

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Minyak kelapa sawit mentah diperoleh dari pengolahan buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq*). Buah kelapa sawit terdiri dari serabut buah (pericarp) dan inti (kernel). Serabut buah kelapa sawit terdiri dari tiga lapis yaitu lapisan luar atau kulit buah yang disebut pericarp, lapisan sebelah dalam disebut mesocarp atau pulp dan lapisan paling dalam disebut endocarp. Inti kelapa sawit terdiri dari lapisan kulit biji (testa), endosperm dan embrio. Mesocarp mengandung kadar minyak rata-rata sebanyak 56%, inti (kernel) mengandung sebesar 44%, dan endocarp tidak mengandung minyak (Anonimus¹, 2008).

Minyak goreng kelapa sawit merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat umum yang dapat dibuat dari kelapa sawit atau inti kelapa sawit (kernel) dan digunakan sebagai medium penghantar panas dalam memasak bahan pangan dengan metode penggorengan, juga memiliki kandungan tokoferol yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Standar mutu minyak sawit mentah (CPO) diantaranya asam lemak bebas maksimum 5,0%, kandungan air maksimum 0,1%, kadar kotoran 0,015%, peroksida 0,5 m.e/kg, dan kandungan besi 5 ppm; sedangkan standar mutu minyak inti sawit (kernel) diantaranya kadar air 6-8%, asam lemak bebas maksimum 0,1%, warna maksimum 40% dan kadar minyak atau zat kering minimal 49%. (Lubis dan Widanarko, 2011).

PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* merupakan salah satu pabrik yang memproduksi minyak goreng kelapa sawit. Perusahaan ini berlokasi di Jalan Rungkut Industri IV/21 Surabaya. Bahan baku yang didapatkan oleh

PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* sudah berupa CPO (*Crude Palm Oil*) berasal dari *supplier* di Kalimantan.

Proses pengolahan minyak goreng kelapa sawit di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* menggunakan sistem kontinyu. Proses tersebut pada dasarnya adalah proses ekstraksi kelapa sawit, pemurnian minyak yang terdiri dari beberapa tahapan proses yaitu: tahap *degumming* (penghilangan *gum*/kotoran), tahap *bleaching* (pemucatan), tahap *deodorizing* (penghilangan bau), dan tahap *fractionation* (fraksinasi).

Hasil produksi yang dihasilkan oleh PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* memiliki dua macam produk yang berbeda kualitas, yaitu minyak goreng industri (KW 1) dan minyak goreng ekonomi (KW 2). Perbedaan kedua produk ini terdapat pada jumlah kandungan air, intensitas warna, dan FFA (*Free Fatty Acids*). Kedua produk ini dikemas dalam berbagai macam ukuran dalam kemasan jerigen, drum, dan tangki.

1.2. Tujuan

Tujuan dari Praktek Kerja Industri Pengolahan Pangan di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* yang bergerak dalam bidang pemurnian minyak goreng adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa dapat membandingkan dan menerapkan teori-teori yang diterima selama bangku perkuliahan dengan kondisi nyata di industri.
2. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami proses-proses pemurnian minyak sawit mentah menjadi minyak goreng yang dilakukan PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*.
3. Mengenal dan mengetahui kondisi kerja dalam industri, sehingga mahasiswa diharapkan untuk siap terjun dalam dunia industri.

1.3. Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan Praktek Kerja Industri Pengolahan Pangan dilakukan dengan metode sebagai berikut:

1. Melakukan pengamatan dan wawancara langsung.
2. Observasi lapangan
3. Pencatatan dan studi pustaka

1.4. Waktu dan Tempat Praktek Kerja Industri Pengolahan Pangan

Praktek Kerja Industri Pengolahan Pangan dilaksanakan selama 15 hari mulai tanggal 4 Agustus 2011 sampai dengan 18 Agustus 2011. Tempat Pelaksanaan Praktek Kerja Industri Pengolahan Pangan di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* yang berada di jalan Rungkut Industri IV/21 Surabaya.

BAB II

TINJAUAN UMUM

2.1. Riwayat Singkat Perusahaan

PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* (PMDN) didirikan pada tahun 1980 berdasarkan surat keputusan (SPT) Nomor 120/I/PMDN/1980 pada tanggal 27 Agustus 1980. Perusahaan ini di pimpin oleh Bapak Soegeng dan pemilik perusahaan terdiri dari empat orang yaitu Bapak Soegeng, Bapak Soe Tjiok, Bapak Soe Kiong, dan Bapak Soendoro. PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* mulai memproduksi pada tahun 1981 dan bergerak dalam bidang produksi minyak goreng untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri umumnya serta daerah Jawa Timur khususnya.

Mesin atau peralatan yang di miliki pabrik saat ini tergolong cukup modern (semi otomatis). Hal inilah yang menunjang PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* untuk dapat memproduksi secara kontinyu selama 24 jam terus menerus dengan jumlah tenaga kerja yang memadai. Dari awal berdirinya PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* memproduksi minyak goreng dengan bahan baku kopra. Akan tetapi, pada tahun 2004 PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* mulai mengalami keterbatasan bahan baku dari *supplier* sehingga mengalami penurunan penjualan. Oleh karena itu, PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* mulai beralih usaha dari proses pengolahan kopra menjadi minyak goreng kelapa ke proses pengolahan CPO (*Crude Palm Oil*) menjadi minyak goreng kelapa sawit. Tahun 2008, PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* menggunakan bahan baku CPO (*Crude Palm Oil*) yang kemudian diproses menjadi minyak goreng kelapa sawit.

Tahun 2004, PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* mulai melakukan pembongkaran pabrik minyak goreng kelapa dengan bahan baku kopra menjadi minyak goreng kelapa sawit dengan bahan baku CPO. Selama

proses pembongkaran pabrik, penjualan minyak goreng kelapa dengan bahan baku kopra masih tetap berjalan tetapi sudah tidak dilakukan lagi penggunaan bahan baku tersebut dalam proses pengolahan minyak gorengnya. Penjualan yang masih berjalan dilakukan PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* dengan cara membeli minyak goreng kelapa dengan bahan baku kopra dari pabrik lain kemudian disesuaikan dengan standar mutu minyak goreng PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*. Selama tahun 2004-2007, PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* melakukan percobaan proses pengolahan minyak goreng kelapa sawit dengan bahan baku CPO.

Akhir tahun 2007, PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* menetapkan standar kualitas pada minyak goreng kelapa sawit dengan bahan baku CPO dan pada tahun 2008, PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* mulai memproduksi minyak goreng kelapa sawit dengan kapasitas produksi 300 ton/hari.

2.2. Letak Perusahaan

PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* terletak di bagian utara kota Surabaya yaitu daerah perindustrian, tepatnya di jalan Rungkut Industri IV/21 Surabaya dengan areal tanah seluas 18.000 m².

2.2.1. Lokasi Pabrik

Letak PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* Surabaya yaitu dibagian selatan kota Surabaya yaitu di daerah industri SIER (*Surabaya Industries Estate Rungkut*). Tepatnya di Jalan Rungkut Industri IV/21 Surabaya. Daerah ini dikenal sebagai jantung perindustrian kota Surabaya yang merupakan komplek perindustrian besar dengan berbagai macam pabrik dari segala bidang industri. PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* ini berbatasan dengan:

- Sebelah Utara : Pabrik rokok (PT. Sampoerna).
- Sebelah Timur : Pabrik Plastik (PT. Rindang Kemasan Indah).
- Sebelah Selatan : Gudang (PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*).

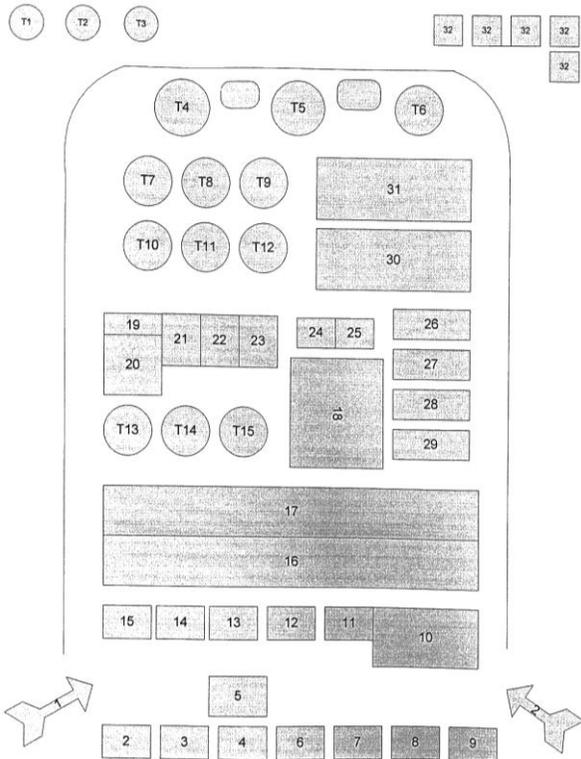
- Sebelah Barat : Pabrik kompor dan lampu (PT. Solikhin).

Tujuan pendirian PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* adalah sebagai berikut :

1. Mencukupi kebutuhan masyarakat akan minyak goreng khususnya di daerah Jawa Timur,
2. Sebagai tahap lanjut pembangunan khususnya di bidang industri.

2.2.2. Tata Letak Perusahaan

Susunan dan Tata letak pabrik PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* ini dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Denah Tata Lokasi PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*

Keterangan Gambar 2.1.

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. 1a = pintu masuk barat | 16. Tempat pengisian minyak jadi |
| 1b = pintu masuk timur | 17. Gudang minyak |
| 2. Pos satpam barat | 18. <i>Refinery area</i> |
| 3. Gardu PLN | 19. Gardu PLN |
| 4. Ruang penimbangan | 20. Ruang diesel |
| 5. Jembatan penimbangan | 21. Ruang panel |
| 6. Panel gas | 22. Bengkel |
| 7. Tendon air | 23. Gudang |
| 8. Musholla | 24. <i>Boiler</i> |
| 9. Pos satpam induk | 25. <i>Boiler</i> |
| 10. Ruang kantor | 26. Ruang batu bara |
| 11. Ruang tunggu | 27. Bak penampungan air |
| 12. Ruang rapat | 28. <i>Cooling tower</i> |
| 13. Ruang kantor | 29. <i>Cooling tower</i> |
| 14. Dapur | 30. <i>Fractionation area</i> |
| 15. Ruang riset dan pengembangan | 31. Area biodiesel |
| | 32. Kamar mandi dan toilet |

T1, T2, T3 = Tangki penyimpanan solar

T4, T5, T6 = Tangki Olein

T7, T8, T9 = Tangki PFAD (*Palm Fatty Acid Destillate Tank*)

T10, T11, T12 = Tangki stearin

T13, T14, T15 = Tangki CPO

BAB III

STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN

3.1. Struktur Organisasi

Dalam suatu perusahaan dengan segala aktivitasnya, terdapat hubungan antar individu yang menjalankan aktivitas tersebut. Makin banyak kegiatan yang dilakukan dalam suatu perusahaan, maka semakin kompleks pula hubungan-hubungan yang ada. Untuk itu perlu dibuat suatu bagan yang menggambarkan tentang hubungan tersebut termasuk hubungan antara masing-masing kegiatan atau fungsi. Bagan yang dimaksud dinamakan struktur organisasi, yang didasarkan pada pembagian kekuasaan (*authority*) dan tanggung jawab (*responsibility*) (Swastha dan Sukotjo, 1999). Struktur organisasi dalam suatu perusahaan mempunyai peranan yang penting dalam pelaksanaan fungsi-fungsi manajemen perusahaan karena struktur organisasi yang baik mengakibatkan pembagian tugas, kewajiban, hak, wewenang serta tanggung jawab setiap bagian akan lebih jelas, teratur, serta terorganisasi.

Menurut Manullang (1991), bentuk organisasi dapat dibedakan menjadi empat berdasarkan pola hubungan kerja, lalu lintas wewenang dan tanggung jawab, yaitu:

1. Bentuk organisasi garis

Bentuk ini merupakan tipe organisasi tertua dan paling sederhana. Tugas-tugas perencanaan, pengendalian, dan pengawasan dalam organisasi berada di satu tangan dan garis wewenang (*line authority*) langsung dari pimpinan kepada bawahan.

2. Bentuk organisasi fungsional

Pada organisasi fungsional terdapat penggolongan tugas-tugas yang jelas. Dalam melaksanakan tugasnya digunakan tangan-tangan ahli dalam berbagai bidang yang sesuai dengan fungsi-fungsinya.

3. Bentuk organisasi garis dan staff

Bentuk organisasi ini memiliki satu atau lebih staff. Staff adalah orang yang ahli dalam bidang tertentu dan bertanggung jawab untuk memberikan nasehat dan saran dalam bidangnya kepada pejabat pimpinan dalam organisasi tersebut.

4. Bentuk organisasi fungsional dan staff

Bentuk organisasi ini merupakan kombinasi dari bentuk organisasi fungsional dan bentuk organisasi staff.

PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* menerapkan struktur organisasi garis, dimana setiap atasan memiliki sejumlah bawahan yang masing-masing memberikan pertanggung jawaban akan pelaksanaan tugas kepada atasannya. PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* ini cocok dalam menerapkan struktur organisasi garis, karena dalam aktivitasnya PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* memiliki berbagai jenis pekerjaan yang harus diisi oleh pekerja dengan keahlian yang sesuai sehingga setiap bagian harus dikoordinasikan agar segala kegiatan dapat berjalan dengan baik dan teratur. Struktur organisasi PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* dapat dilihat pada Gambar 3.1.

3.2. Deskripsi Tugas dan Wewenang Karyawan

Posisi teratas dalam struktur organisasi PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* adalah Dewan Komisaris yang memiliki aset terbesar perusahaan. Pembagian tugas adalah uraian tentang tata kerja yang diberikan kepada setiap pegawai atau karyawan agar setiap karyawan mengetahui tugasnya masing-masing dan bertanggung jawab atas pekerjaannya sehingga dengan diadakan pembagian tugas tersebut tidak

terjadi benturan pekerjaan yang sama. Berikut ini adalah tugas dan wewenang:

1. Dewan Komisaris
 - a. Komisaris merupakan orang yang memimpin suatu perusahaan dan juga sebagai pemilik modal perusahaan;
 - b. Memimpin perusahaan dan menerima laporan dari dewan direksi.
 - c. Memimpin perusahaan dan menerima laporan dari dewan direksi.
2. Dewan Direksi
 - a. Bertanggung jawab secara penuh mengenai kelangsungan dan keberadaan perusahaan;
 - b. Menentukan dan mengambil segala kebijaksanaan yang dianggap paling penting untuk kemajuan perusahaan baik dalam bidang perusahaan baik dalam bidang produksi, pemasaran, maupun manajemen perusahaan;
 - c. Memberikan laporan setiap bulannya mengenai keadaan perusahaan kepada dewan komisaris.
3. Direktur

Direktur adalah orang yang membawahi perusahaan secara langsung dan bertanggung jawab atas pelaksanaan harian perusahaan serta mempunyai wewenang untuk berhubungan dengan perusahaan lain diluar perusahaan itu sendiri.
4. Manager Pabrik
 - a. Membuat rencana produksi, mengorganisasi, dan mengawasi seluruh kegiatan produksi;
 - b. Bertanggung jawab terhadap semua proses operasi di setiap unit;

- c. Bertanggung jawab terhadap keselamatan kerja setiap karyawan yang terlibat dipabrik;
 - d. Bertanggung jawab terhadap perawatan mesin-mesin perlengkapan pabrik;
 - e. Menetapkan langkah-langkah dan strategi serta landasan kerja dalam usaha mencapai tujuan yang telah ditetapkan;
 - f. Bertanggung jawab dalam pencapaian target produksi dalam semua unit operasi dan pemeliharaan stok cadangan bahan baku, utilitas, dan produk untuk menjamin kelancaran penjualan.
5. Manager Pembelian (*Purchasing*)
- a. Menetapkan *supplier* bahan baku dan bahan pembantu yang digunakan pada proses produksi;
 - b. Bertanggung jawab terhadap ketersediaan bahan baku dan bahan pembantu.
6. Manager *Finance and Accounting*
- a. Bertanggung jawab kepada manager pabrik mengenai ketelitian pembukuan seluruh pengeluaran perusahaan, baik menyangkut masalah keuangan, produksi, maupun suku cadang;
 - b. Membuat laporan keuangan yang menyangkut kemajuan keuangan perusahaan selama satu tahun dan laporan tersebut dilaporkan kepada manager pabrik untuk diserahkan kepada pemimpin dan pemilik perusahaan;
 - c. Membuat sistem akuntansi keuangan biaya untuk semua kegiatan pembayaran yang ada di perusahaan.
7. Manager Marketing
- a. Mempromosikan produk kepada konsumen;
 - b. Bertanggung jawab atas pemesanan dan pengiriman barang ke konsumen.

8. Kepala bagian Penyediaan Minyak
 - a. Berkoordinasi dengan bagian produksi atas penyediaan minyak sawit mentah;
 - b. Membuat laporan penerimaan CPO dan pengeluaran produk minyak goreng kelapa sawit;
 - c. Mencatat dan memenuhi permintaan minyak goreng dari para konsumen.
9. Kepala bagian Keuangan
 - a. Bertanggung jawab atas keuangan di perusahaan;
 - b. Mencatat keuangan yang keluar masuk di perusahaan;
 - c. Berkoordinasi dengan kepala bagian akuntan dalam membuat laporan keuangan di perusahaan;
 - d. Bertanggung jawab atas kelancaran keuangan perusahaan.
10. Kepala bagian Akuntan
 - a. Berkoordinasi dengan kepala bagian Akuntan dalam membuat laporan keuangan di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*;
 - b. Mengerjakan tugas sesuai dengan komando departemen yang berada di atasnya.
11. Kepala sektor Hutang Piutang
 - a. Menagih Hutang kepada pihak-pihak yang bersangkutan;
 - b. Melaporkan tugas yang telah diselesaikan kepada jabatan yang berada di atasnya.
12. Kepala sektor Stok
 - a. Bertanggung jawab atas persediaan CPO, minyak goreng hasil produksi dan barang-barang lainnya yang dibutuhkan perusahaan.
 - b. Membuat nota untuk barang yang keluar masuk dari gudang.

13. karyawan/Administrasi
 - a. Mengerjakan tugas yang diberikan oleh kepala sektor atau jabatan yang berada di atasnya
 - b. Mengerjakan tugas sesuai dengan komando departemen yang berada di atasnya.
14. Kepala bagian Produksi
 - a. Mengembangkan dan mengoptimalkan kapasitas produksi;
 - b. Mengelola pemakaian tenaga kerja;
 - c. Bertanggung jawab atas kelancaran produksi;
 - d. Mengatur dan menjabarkan tugas masing-masing operator pada unit *refining* dan fraksinasi;
 - e. Memelihara dan mengontrol unit proses;
 - f. Memberikan laporan hasil produksi kepada manager pabrik.
15. Kepala bagian Bengkel
 - a. Bertanggung jawab atas pemeliharaan dan perawatan mesin-mesin produksi;
 - b. Memperbaiki mesin-mesin produksi yang mengalami kerusakan atau gangguan.
16. Kepala bagian Listrik
 - a. Bertanggung jawab atas pengolahan dan penggunaan tenaga listrik;
 - b. Bekerja sama dengan kepala bagian produksi dalam mengusahakan penggunaan tenaga listrik secara efektif dan efisien untuk proses produksi.

17. Laboran

Laboran adalah tenaga ahli yang bekerja di laboratorium. Laboran biasanya memiliki *hard skills* dan *soft skills* yang memadai, seperti: inisiatif, ketekunan, kreatifitas, kecakapan dan keterampilan serta pengetahuan tentang laboratorium yang dikuasai oleh laboran.

Tenaga kerja laboran yang ada di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* merupakan lulusan sarjana dari beberapa fakultas yang berhubungan dengan laboratorium, seperti: teknik kimia, teknologi pertanian, farmasi, dan sebagainya.

Tugas dari laboran di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*:

- a. Mengoptimalkan pelaksanaan tugas-tugas pemeriksaan dan pengujian bahan baku, bahan pembantu, dan produk minyak goreng untuk pengendalian mutu;
- a. Memelihara kelancaran fungsi alat-alat atau instrumen dan memonitor ketepatan hasil pemeriksaan serta memelihara tersedianya bahan kimia untuk keperluan analisa;
- b. Memonitor pemeliharaan kebersihan dan kerapian di lingkungan laboratorium *Quality Control*.

18. Operator

- a. Bertanggung jawab kepada atasan atas kelancaran operasi mesin-mesin produksi;
- b. Berkoordinasi dengan kepala bagian bengkel tentang perawatan mesin;
- c. Mengusulkan kepada atasan tentang hal-hal yang berhubungan dengan peningkatan kapasitas maupun kualitas produksi.

3.3. Upah dan Kesejahteraan Karyawan

Jumlah karyawan di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* adalah \pm 200 orang. Karyawan di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* diseleksi oleh setiap kepala bagian dengan standar yang telah ditetapkan oleh setiap kepala bagian, selanjutnya karyawan akan diuji praktek kerja selama \pm 3 bulan sebelum resmi menjadi karyawan tetap.

Tenaga kerja PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu tenaga kerja tetap dan tenaga kerja kontrak. Tenaga kerja tetap merupakan tenaga kerja yang berhak memperoleh

tunjangan-tunjangan seperti THR, cuti dan jamsostek, sedangkan tenaga kerja kontrak merupakan tenaga yang dikontrak untuk periode tahun tertentu dimana pada masa kontraknya belum berhak memperoleh tunjangan-tunjangan seperti tenaga kerja tetap atau bisa disebut dengan tenaga buruh kasar. Tenaga kerja tetap mendapatkan gaji setiap bulan, sedangkan untuk tenaga kerja kontrak mendapatkan gaji harian ataupun mingguan yang dibayarkan sesuai perjanjian antara perusahaan dan karyawan tersebut.

Setiap staff/karyawan di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* selain mendapatkan gaji pokok, juga mendapatkan tunjangan-tunjangan seperti: tunjangan makan, transportasi, kesehatan, dan lembur. Perincian gaji yang diberikan kepada masing-masing tenaga kerja:

1. Gaji Pokok yang besarnya 75% dari gaji karyawan.
2. Tunjangan Makan yang besarnya 8,75% dari gaji karyawan.
3. Tunjangan Transportasi yang besarnya 8,75% dari gaji karyawan.
4. Tunjangan Kesehatan yang besarnya 5% dari gaji karyawan.
5. Tunjangan lembur yang besarnya 2,5% dari gaji karyawan.

Kenaikan gaji dan jabatan dilakukan atas dasar lama kerja, kondisi, prestasi dan kedisiplinan dari tenaga kerja tersebut.

3.3.1. Jadwal Kerja

Jumlah karyawan di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* adalah \pm 200 orang, dimana karyawan di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* terdiri dari karyawan tetap dan karyawan kontrak (masa kontrak tertentu sesuai perjanjian). Karyawan tersebut ada yang bekerja berdasarkan shift dan ada yang jam kerjanya tetap (non-shift). Pabrik ini berkerja secara kontinyu selama 24 jam sehingga jam kerja dibagi dalam 3 shift sebagai berikut:

Shift I : pukul 07.00 – 15.00 WIB

Shift II : pukul 15.00 – 23.00 WIB

Shift III : pukul 23.00 – 07.00 WIB

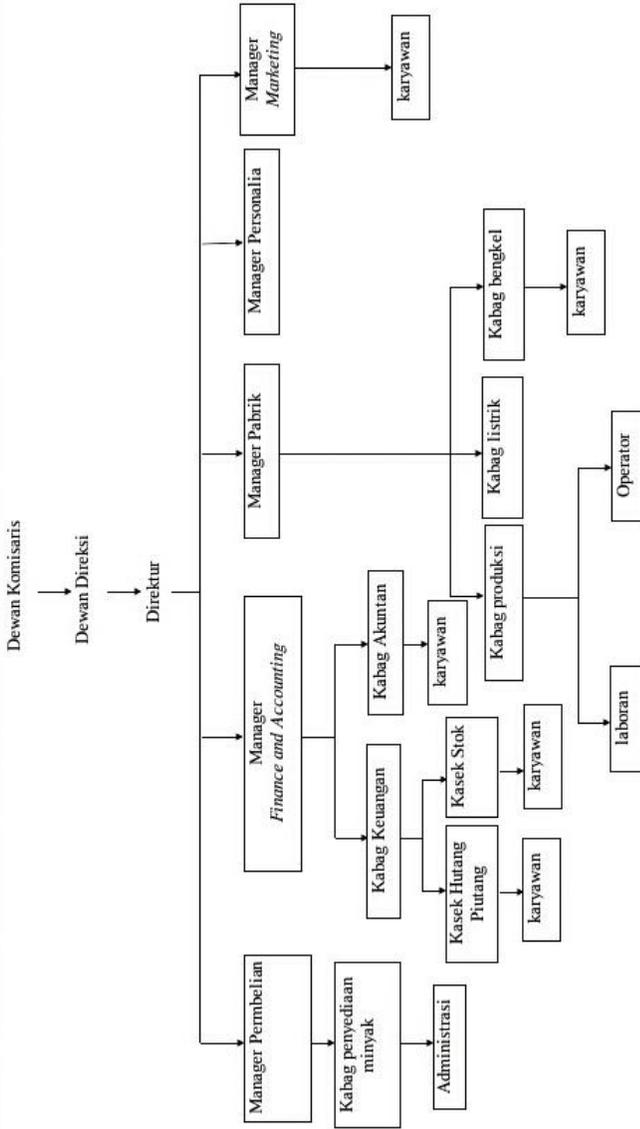
Tiap-tiap shift mempunyai waktu istirahat selama 30 menit dan pergantian anggota dari masing-masing shift biasanya berlangsung setiap 3 hari. Bagian laboratorium hanya bekerja pada waktu pagi dan siang hari. Pengawasan atau pengontrolan dilakukan oleh bagian proses sendiri pada malam hari.

Adapun waktu kerja karyawan yang non shift (untuk staff kantor) adalah sebagai berikut:

Hari Senin-Jumat : 08.00 – 17.00

Hari Sabtu : 08.00 – 14.00

Jam istirahat untuk hari Senin sampai Kamis dan Sabtu, pukul 12.00 – 13.00, sedangkan untuk hari jumat, pukul 11.30 – 12.30.



Gambar 3.1. Struktur Organisasi PT. Damai Sentosa Cooking Oil
 Sumber: PT. Damai Sentosa Cooking Oil, 2011

BAB IV

BAHAN BAKU DAN BAHAN PEMBANTU

4.1. Bahan Baku Pembuatan Minyak Goreng Kelapa Sawit

Menurut Kamarijani (1983), bahan baku adalah bahan utama yang digunakan untuk menghasilkan produk akhir. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) adalah salah satu tanaman penghasil minyak nabati yang sangat penting dan merupakan tanaman keras sebagai salah satu sumber penghasil minyak nabati yang bermanfaat luas dan memiliki keunggulan dibandingkan minyak nabati lainnya. Industri kelapa sawit terdiri dari beberapa segmen industri yaitu budidaya perkebunan dan mill (pengolahan kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* atau CPO), industri pengolahan dan perdagangan. Umumnya industri yang banyak diusahakan di Indonesia adalah segmen perkebunan dan mill (Pardamean, 2008).

Bahan baku utama yang digunakan oleh PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* adalah minyak sawit mentah (CPO). Minyak sawit mentah (CPO) merupakan hasil olahan daging buah kelapa sawit melalui proses perebusan Tandan Buah Segar (TBS), perontokan, dan pengepresan. Pengolahan kelapa sawit menjadi minyak sawit mentah (CPO) dilakukan oleh *supplier* di Kalimantan. Setelah diproses menjadi CPO, PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* mengolahnya menjadi minyak goreng kelapa sawit.

Selain sebagai bahan baku industri minyak goreng, CPO dapat digunakan untuk keperluan industri sabun dan industri margarin. Dilihat dari proporsinya, industri yang selama ini menggunakan CPO paling banyak adalah industri minyak goreng (79%), kemudian industri oleokimia (14%), industri sabun (4%), dan sisanya industri margarin (3%). Secara keseluruhan proses produksi minyak sawit tersebut dapat menghasilkan 73% olein, 21% stearin, 5% *Palm Fatty Acid Distillate*

(PFAD), dan 0,5% bahan lainnya (Panapanaan dkk, 2009). Komponen asam lemak yang terdapat dalam CPO dapat dilihat pada tabel 4.1, standar mutu CPO dalam tabel 4.2, sedangkan sifat fisika-kimianya dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.1. Komposisi Asam Lemak dari CPO

Asam Lemak	Rantai C	Komposisi (%b/b)
Asam laurat	12:0	0,2
Asam Miristat	14:0	1,1
Asam Palmitat	16:0	44,0
Asam Stearat	18:0	4,5
Asam Oleat	18:1	39,2
Asam Linoleat	18:2	10,1

Sumber: Panapanaan dkk, 2009

Tabel 4.2. Standar Mutu CPO

Karakteristik	Nilai
Kadar FFA (<i>Free Fatty Acid</i>)	Maks 4,6%
Kadar air	Maks 0,2%
Fe	Maks 5,0 mg/kg
Cu	Maks 0,4 mg/kg
Bilangan karoten	500-1600 mg/kg
Bilangan peroksida	Maks 10 mg/kg

Sumber: Panapanaan dkk, 2009

Tabel 4.3. Sifat Fisika-Kimia CPO

Sifat Fisika-Kimia	Nilai
Trigliserida	95%
Asam lemak bebas (FFA)	2-5%
Warna (5 1/4" Lovibond Cell)	Merah orange
Kelembaban & impurities	0.15-3.0
Bilangan Peroksida	1-5.0 (meq/kg)
Bilangan Anisidin	2-6 (meq/kg)
Kadar β -carotene	500-700 ppm
Kadar fosfor	10-20 ppm
Kadar besi (Fe)	4-10 ppm
Kadar tokoferols	600-1000 ppm
Digliserida	2-6%
Bilangan Asam	6,9 mg KOH/g minyak
Bilangan Penyabunan	224-249 mg KOH/g minyak
Bilangan iod (Wijs)	44-54
Titil leleh	21-24°C
Indeks refraksi (40°C)	36,0-37,5

Sumber: Panapanaan dkk, 2009

4.2. Bahan Pembantu Pembuatan Minyak Goreng Kelapa Sawit

Bahan pembantu merupakan bahan yang sengaja ditambahkan pada proses pengolahan dan mempunyai pengaruh nyata terhadap mutu produk yang dihasilkan sehingga menjadi lebih baik dari sebelumnya (Tranggono, 1990). Bahan pembantu pada pembuatan minyak goreng kelapa sawit ada tiga, yaitu *bleaching earth*, *carbon active*, dan H_3PO_4 .

Bleaching Earth (tanah pemucat) merupakan sejenis tanah liat dengan komposisi utama terdiri dari SiO_2 , Al_2O_3 , air yang terikat serta ion kalsium, Magnesium Oksida dan Besi Oksida. Jumlah absorben yang dibutuhkan untuk menghilangkan warna minyak tergantung dari macam dan tipe warna dalam minyak dan seberapa jauh warna tersebut akan dihilangkan. *Bleaching Earth* yang digunakan oleh PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* antara lain merk Tonsil standar dan merk Super Diamond dengan perbandingan 1:2. Kadar *belaching earth* yang digunakan sebanyak 1-3% dari berat minyak.

Carbon active atau arang aktif berguna untuk penyerapan zat warna pada minyak. *Carbon active* dicampur dengan *bleaching earth* dalam proses *bleaching* (pemucatan). Keduanya di-mixer menjadi seperti serbuk kemudian direaksikan dengan minyak yang telah mengalami *degumming*. Pemilihan *carbon active* yang dipakai oleh PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* didasarkan pada warnanya, yaitu pada intensitas warna kuning dan merah yang paling rendah. *Carbon active* atau arang aktif yang digunakan oleh PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* didapat dari *supplier*. Sebelum digunakan, *Carbon active* atau arang aktif yang akan digunakan dites terlebih dahulu. Kadar *carbon active* yang digunakan sebesar 0,2-0,6% dengan grade IP-4. Perbandingan *bleaching earth* dan *carbon active* yang digunakan adalah 2:25.

H_3PO_4 berfungsi untuk menghilangkan *gum-gum* dari minyak yang berupa lendir atau gumpalan yang terdiri dari fosfatida, protein dan resin. Kadar H_3PO_4 yang digunakan PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* untuk proses pengolahan CPO sebesar 85% , sedangkan konsentrasinya dalam minyak sekitar 0,1%.

BAB V

PROSES PENGOLAHAN

5.1. Proses Pengolahan

Bahan baku yang digunakan adalah CPO (*Crude Palm Oil*) yang siap untuk dimurnikan. Jadi, dalam proses pengolahan minyak goreng kelapa sawit pada PT Damai Sentosa *Cooking Oil* yang utama adalah proses pemurnian sehingga tidak dilakukan proses ekstraksi minyak dari buah kelapa sawit.

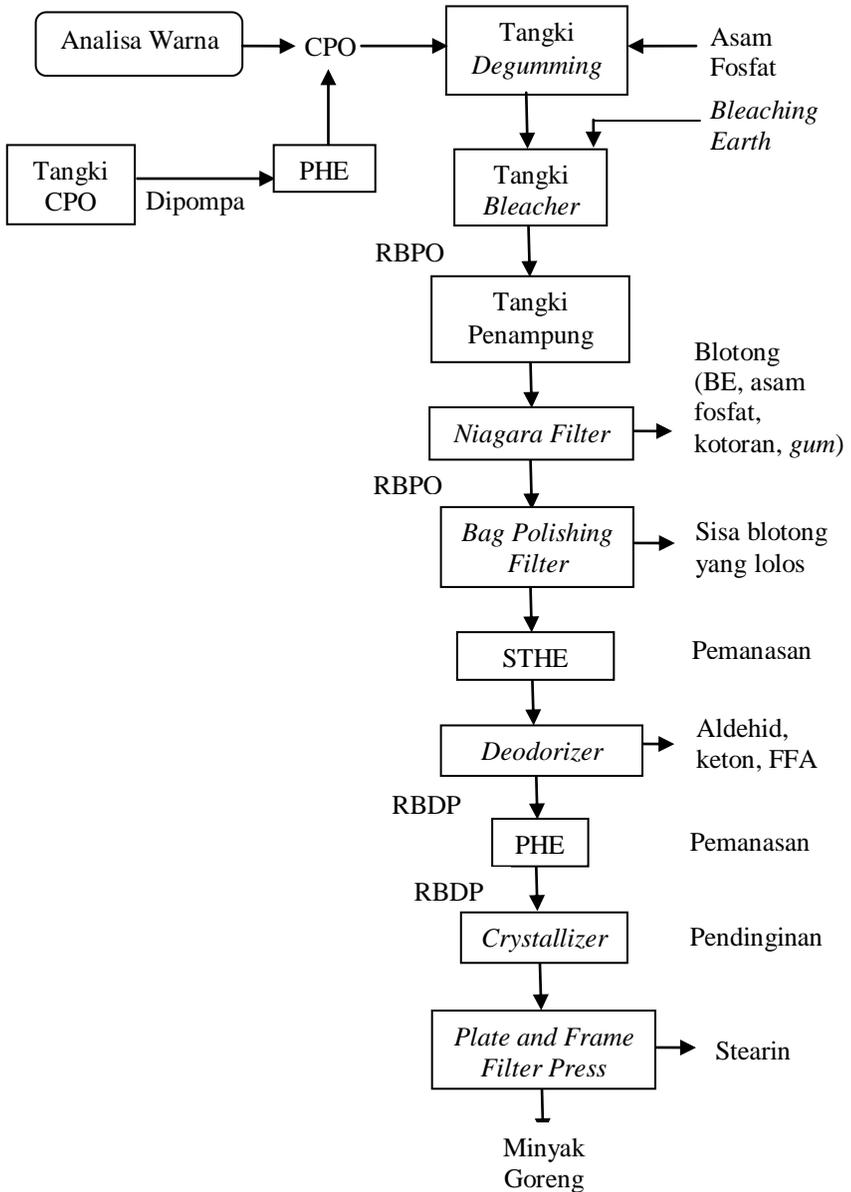
Proses pengolahan minyak goreng sangat tergantung pada sifat alami minyak tersebut serta hasil akhir dari minyak yang dikehendaki. Kualitas minyak yang dihasilkan sangat dipengaruhi dari baik tidaknya proses pengolahan yang dilakukan.

Tujuan utama proses pemurnian adalah penghilangan rasa, bau, dan warna yang tidak dikehendaki yang terdapat dalam minyak sawit mentah (CPO). Proses pemurnian ini juga diharapkan dapat memperpanjang masa simpan minyak sebelum dikonsumsi atau digunakan sebagai bahan mentah dalam industri (Ketaren,2005).

Proses pengolahan minyak goreng kelapa sawit dari CPO (*Crude Palm Oil*) di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* berlangsung secara kontinyu dan terbagi menjadi dua tahapan proses, yaitu:

1. Proses Pemurnian (*Refining*)
2. Proses Fraksinasi (Pemisahan)

Adapun rangkaian proses dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1. Skema Proses Pengolahan Minyak Goreng Kelapa Sawit
 Sumber: PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*, 2011

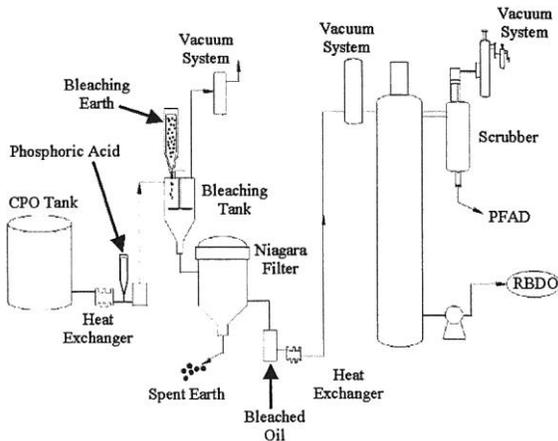
5.2. Urutan Proses dan Fungsi Pengolahan

5.2.1. Proses Proses Pemurnian (*Refining*)

Proses pemurnian bertujuan untuk memisahkan *impurities* yang tak dikehendaki dalam minyak dengan kerusakan trigliserida seminimum mungkin dan kehilangan minyak yang sekecil mungkin (*refining*). Proses pemurnian ini juga merupakan proses pengolahan awal yang digunakan untuk mengolah CPO menjadi RBDPO (*Refined Bleached Deodorized Palm Oil*). Proses pemurnian ini sendiri dibagi menjadi tiga tahap proses, yaitu:

1. Proses *Degumming* (penggumpalan)
2. Proses *Bleaching* (pemucatan warna)
3. Proses *Deodorizing* (penghilangan bau)

Gambaran proses *refining* secara umum dapat dilihat pada gambar 5.2. sebagai berikut:



Gambar 5.2. Proses *Refining* Minyak Goreng Kelapa Sawit
Sumber: PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*, 2011

5.2.1.1. Proses *Degumming*

Proses *Degumming* merupakan tahap awal dalam proses pemurnian. Proses *degumming* ini bertujuan untuk menghilangkan *gum* yang berupa getah atau lendir-lendir yang terdiri dari fosfatida, protein, residu, karbohidrat, air, dan resin pada CPO dan mereaksikan CPO dengan asam fosfat sehingga *gum* akan terikat menjadi gumpalan-gumpalan. Pada proses ini bahan baku utama CPO akan dianalisa warnanya dengan menggunakan *lovibond tintometer* untuk menentukan warna *red* dan *yellow*. Selain itu juga dilakukan analisa %FFA, *Iodine value*, *perokside value*, dan kadar air. Analisa ini bertujuan untuk menentukan jumlah asam fosfat dan *bleaching earth* (BE) yang dibutuhkan. Penambahan asam fosfat dan BE ini dilakukan sesuai dengan spesifikasi produk minyak yang akan diproduksi. Produk minyak goreng pada PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* digolongkan menjadi dua spesifikasi yaitu industri dan ekonomi. Minyak goreng industri biasanya memiliki standar lebih baik daripada minyak goreng ekonomi.

Pertamanya, CPO dari tangki penyimpanan CPO (T-670) dipompa dengan menggunakan pompa sentrifugal (P-670) menuju PHE (*Plate Heat Exchanger*) pertama (E-600A) lalu ke PHE kedua (E-600B), dimana CPO dipanaskan hingga sebagian RBDPO yang keluar dari THE (E-703) memiliki suhu $\pm 180^{\circ}\text{C}$. CPO masuk pada suhu $\pm 30^{\circ}\text{C}$ keluar dari PHE (E-600B) pada suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$, kemudian CPO yang keluar digunakan lagi dengan menggunakan *steam* bersuhu 135°C pada PHE (E-600A). PHE ini juga digunakan jika RBDPO belum terbentuk pada *startup* awal, CPO langsung dipanaskan dengan menggunakan *steam*. Suhu CPO ketika memasuki proses *degumming* dan *bleaching* harus mencapai 120°C karena pada suhu tersebut air dapat menguap dengan sempurna sehingga kadar air pada minyak dapat berkurang. Selain itu, jika menggunakan

suhu minyak yang tinggi, maka proses pencampuran minyak dengan asam fosfat dan *bleaching earth* akan semakin baik.

CPO dengan suhu 120°C yang keluar dari PHE (E-601) akan di *degumming* dengan menambahkan asam fosfat yang dipompa dari tangki penyimpanan asam fosfat (T-623). Pemilihan suhu ini bertujuan untuk menguapkan air agar tidak terjadi penyumbatan saat minyak melewati *Niagara Filter* (F-691) dan juga untuk meringankan beban media pemanas di tangki *deodorizer* (DEO-710). Asam fosfat yang ditambahkan sebanyak 0,06%-0,08% dari CPO yang masuk. Campuran ini dilewatkan pada *Mixer* (M-680) agar pencampuran antara asam fosfat dan CPO lebih homogen. Setelah itu, CPO dimasukkan ke dalam tangki *degumming* (M-686) yang dilengkapi dengan *sparging steam* yang bertujuan untuk membantu penyempurnaan proses pencampuran CPO dengan asam fosfat dan pompa vakum, dimana pompa vakum berfungsi untuk menarik uap air yang terkandung dalam CPO dengan menggunakan udara vakum sehingga kandungan air pada minyak harus dihilangkan semaksimal mungkin agar tidak memperbesar kemungkinan terjadinya reaksi hidrolisis yang menyebabkan terbentuknya asam lemak bebas pada minyak. Kandungan FFA ini dapat mengakibatkan minyak mudah mengalami ketengikan dan serik.

5.2.1.2. Proses *Bleaching*

Proses *bleaching* bertujuan untuk memisahkan substansi penghasil warna sehingga warna CPO hasil *bleaching* menjadi lebih pucat. Proses *bleaching* dilakukan dengan menambahkan *bleaching earth* pada minyak. Minyak yang keluar dari tangki *degumming* (M-686) dialirkan ke tangki *bleacher* (B-610). Dalam tangki *bleacher* ini CPO hasil *degumming* ditambahkan dengan *bleaching earth* sebanyak 0,6%-2% dari berat CPO masuk sesuai dengan spesifikasi produk yang ingin dihasilkan berdasarkan permintaan marketing (pemasaran).

Tangki *bleacher* dilengkapi dengan *sparging steam* berfungsi sebagai pemanas dan meningkatkan turbulensi agar CPO dengan *bleaching earth* dapat bercampur sempurna sehingga reaksi dapat berjalan dengan baik serta sisa-sisa air yang masih terkandung dalam CPO dapat teruapkan dan menghasilkan CPO dengan kadar air kurang dari 0,1%. Setelah keluar dari tangki *bleacher*, maka campuran minyak ini disebut sebagai RBPO (*Refined Bleached Palm Oil*). RBPO yang terbentuk kemudian dialirkan ke tangki penampungan sementara (B-611). Tangki penampungan ini digunakan untuk menyempurnakan reaksi antara minyak dan *bleaching earth*, dan dilengkapi dengan pompa vakum yang berfungsi untuk menguapkan sisa-sisa air yang terkandung dalam RBPO, serta sebagai tempat penampungan sementara sebelum dialirkan menuju *Niagara Filter* (F-691).

5.2.1.3. Proses Deodorizing

Proses *Deodorizing* bertujuan untuk menghilangkan bau yang disebabkan karena adanya kandungan aldehid, keton, dan asam lemak bebas yang ada dalam minyak melalui kondensasi pada suhu tinggi.

Sebelum masuk ke dalam tangki *deodorizer* (DEO-710), RBPO disaring dalam *Polishing Filter* (F-693) dan dipanaskan dalam *Plate Heat Exchanger* (E-701) hingga mencapai suhu 130°C. Setelah itu, RBPO mengalami pemanasan lagi di dalam *Shell and Tube Heat Exchanger/THE* (E-703) dengan media pemanas RBDPO bersuhu ±250°C yang keluar dari tangki *deodorizer* (DEO-710). Suhu RBPO akan meningkat menjadi ±215°C. Karena suhu RBDPO masih belum sesuai dengan yang diinginkan, RBPO dipanasi lagi di dalam *Shell and Tube Heat Exchanger* (E-704) dengan bantuan *steam* yang berasal dari *High Pressure Boiler* (E-760). Suhu pemanasan RBPO yang diinginkan pada saat berada pada tangki *deodorizer* adalah mencapai suhu 255°C.

Tangki *deodorizer* ini terdiri dari 2 buah *tray* dan minyak masuk pada *tray* pertama. Tangki *deodorizer* ini di dalamnya digunakan *sparging steam* dan pompa vakum untuk menguapkan *Free Fatty Acid* (FFA) pada masing-masing *tray*, di dalamnya juga terjadi proses distilasi cair-cair, FFA yang bertitik didih lebih rendah dari minyak akan menguap dan keluar melalui bagian atas kemudian di *spray* dengan FFA cair pada tangki penampungan FFAD. Produk samping FFA ini biasanya disebut dengan *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD). PFAD dalam tangki dialirkan ke tangki penyimpanan PFAD dan sebagian lagi disirkulasikan. Sebelum digunakan sebagai *spray*, PFAD didinginkan lebih dahulu dengan menggunakan air pendingin di dalam *Cooler* (E-705), untuk *startup* digunakan CPO bersuhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$. suhu ini ditentukan karena jika suhu terlalu dingin, maka CPO akan menyumbat pompa sehingga akan dapat merusak pompa. Jika suhu terlalu tinggi, maka tidak dapat dipakai untuk mengondensasikan FFA karena akan banyak uap FFA yang lolos ke udara.

Minyak yang keluar dari tangki *deodorizer* disebut RBDPO (*Refined Bleached Deodorized Palm Oil*) akan keluar dari bagian bawah tangki *deodorizer* dan dipompa ke dalam THE (E-703) untuk memanaskan RBPO yang akan masuk ke tangki *deodorizer* (DEO-710), kemudian dialirkan menuju PHE (E-600A) dan PHE (E-600B) dengan menggunakan pompa RBDPO (P-703) untuk memanasi CPO. RBDPO yang keluar dari *deodorizer* tidak dapat langsung masuk ke dalam proses fraksinasi sebelum didinginkan. Hal ini disebabkan karena pada daerah fraksinasi yang tidak dalam kondisi vakum, jika minyak berada pada suhu terlalu tinggi maka akan menyebabkan minyak menjadi gosong. Jika suhu minyak masih panas, maka didinginkan pada *Cooler* (E-706) hingga $\pm 50^{\circ}\text{C}$ kemudian RBDPO difiltrasi lagi dalam *Polishing Filter* (F-783). Penyaringan dalam *bag filter* perlu dilakukan berulang kali agar minyak

yang dihasilkan benar-benar bersih dari kotoran. Minyak disimpan dalam tangki penampungan RBDPO (T-1901) dan siap dilanjutkan ke dalam proses fraksinasi.

5.2.2. Proses Fraksinasi

Proses fraksinasi adalah kelanjutan dari proses pemurnian. Tujuannya untuk memisahkan olein dan stearin dari RBDPO. Olein ini yang kemudian digunakan sebagai minyak goreng, sedangkan stearin yang merupakan produk samping dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan margarin. Pada proses fraksinasi ini ada dua proses pengolahan yaitu:

1. Proses kristalisasi yang bertujuan untuk mengkristalkan olein.

Mula-mula RBDPO yang keluar dari tangki penampungan RBDPO (T-1901) bersuhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ dipanaskan dalam PHE digunakan *steam*. Setelah mencapai suhu 65°C , RBDPO mulai didinginkan dalam *crystallizer* (T-1911) sampai suhu $\pm 17^{\circ}\text{C}$ dengan media pendingin *cooling tower* yang memiliki suhu $\pm 30^{\circ}\text{C}$, dan dilanjutkan dengan pendinginan menggunakan *chilled water* yang memiliki suhu $\pm 10^{\circ}\text{C}$. Jika proses kristalisasi selama 8 jam/cycle, maka RBDPO dialirkan dalam empat *crystallizer*.

2. Proses pemisahan antara olein dan stearin dengan menggunakan *plate and frame filter press*.

Setelah keluar dari tangki *crystallizer*, RBDPO dipompa menuju tangki penampung sementara (T-451) kemudian dilanjutkan ke *plate and frame filter press* untuk memisahkan olein dan stearin. RBDPO yang masuk *plate and frame filter press* akan diproses ± 30 menit. RBDPO yang tersisa setelah proses akan ditekan (*squeeze*) dengan tekanan 20 bar untuk mendorong olein keluar melalui proses filtrasi di *plate and frame filter press* akan dipompa menuju tangki penyimpanan olein kemudian siap dipasarkan sebagai minyak goreng kelapa sawit.

Minyak goreng kelapa sawit yang dijual dalam kemasan akan dilakukan proses *packaging* terlebih dahulu sebelum dipasarkan.

Stearin yang tertahan pada membran *filter* dimasukkan ke dalam tangki penampungan stearin yang dilengkapi dengan pemanas *steam* agar stearin yang membeku di tangki penampungan dapat mencair kembali kemudian dialirkan ke dalam tangki penyimpanan stearin.

5.3. Hasil Produksi

Hasil produksi dibedakan menjadi dua, yaitu produk utama dan produk samping. Produk utama berupa minyak goreng kelapa sawit atau olein, sedangkan produk samping berupa:

1. Blotong yang merupakan hasil buangan dari proses penyaringan minyak pada *Niagara Filter*. Blotong tersebut berbentuk seperti tanah. Blotong terdiri atas *gum*, *bleaching earth*, asam fosfat, air, kotoran, dan minyak. Blotong termasuk limbah dengan golongan B3 yang tidak boleh dijual dan harus ditangani oleh pihak yang memiliki ijin khusus. *Bleaching earth* yang terdapat pada blotong dapat diaktifkan kembali dengan cara pemanasan *sparging steam* sehingga *bleaching earth* dapat kembali digunakan pada proses pengolahan CPO berikutnya.
2. *Palm fatty Acid Destillate* (PFAD) merupakan hasil dari proses pemurnian minyak goreng. PFAD ini dipakai sebagai bahan dasar pembuatan sabun sehingga pabrik menjualnya ke pabrik sabun;
3. Stearin merupakan hasil samping dari proses fraksinasi. Stearin ini akan dijual ke pabrik margarin untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan margarin.

BAB VI

PENGEMASAN DAN PENYIMPANAN

6.1. Bahan Pengemas

Hasil produksi minyak goreng PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* dibagi dalam dua spesifikasi yaitu:

a. Minyak goreng industri (KW 1)

Pemasaran minyak goreng ini adalah industri tertentu yang membeli dalam partai besar dengan spesifikasi olein yang disepakati. Pendistribusiannya dilakukan secara langsung tanpa menggunakan kemasan khusus, yaitu melalui truk-truk tangki yang memuat langsung. Tangki-tangki yang digunakan tersebut kapasitasnya tergantung dari pembelian oleh industri lainnya, biasanya tangki yang digunakan sekitar 20 ton/tangki.

b. Minyak goreng ekonomi (KW 2)

Pemasaran minyak goreng KW 2 atau disebut minyak goreng ekonomi ini biasanya dijual pada toko-toko kecil, menengah sampai menengah ke atas dalam partai kecil hingga partai besar dengan spesifikasi olein sesuai dengan standar yang ditentukan oleh perusahaan. Pengemasan tersedia dalam tiga bentuk yaitu:

1. Kemasan jerigen plastik, yang terbuat dari plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) dengan ukuran 20 liter (17 kg), untuk partai kecil kemasan jerigen plastik tersedia dalam berbagai ukuran, yaitu 1, 2, 5, dan 18 liter.
2. Kemasan kaleng, berbentuk persegi yang terbuat dari campuran aluminium dan plastik dengan ukuran 20 liter (17 kg).

3. Kemasan drum, berbentuk seperti tabung, dengan ukuran mencapai 180 kg/drum.

Proses pengemasan minyak goreng yang dilakukan di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* adalah dengan cara semi-otomatis yang terdiri dari tahap pengisian (*filling*), penutupan (*sealing*), dan pemberian label (*labeling*). Proses pengisian hasil produksi minyak ke dalam kemasan disalurkan melalui pipa penyalur ke dalam jerigen dilanjutkan dengan penutupan (*sealing*), dan pemberian label (*labeling*). Penutupan, pemberian label dan pengepakan ke dalam kemasan sekunder dilakukan secara manual oleh tenaga manusia. Seluruh kemasan produk minyak PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* diperoleh dari *supplier*.

6.2. Alat Penyimpanan dan Metode Penyimpanan

Bahan baku kelapa sawit yang diterima PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* sudah diolah menjadi *Crude Palm Oil* (CPO). Bahan baku CPO yang diterima PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* sebelum masuk ke dalam tangki penyimpanan CPO, dilakukan pengujian terlebih dahulu. Pengujian yang dilakukan terhadap CPO adalah kadar FFA (*Free Fatty Acid*) maksimum 4,6%, kadar air maksimum 0,2 %, Fe maksimum 0,0005%, Cu maksimum 0,4 mg/Kg, dan bilangan peroksida maksimum 10 mg/Kg. CPO yang sesuai dengan standar mutu langsung di bongkar dari truk dengan sistem manual ke tangki penyimpanan CPO kemudian CPO akan langsung diolah.

BAB VII SPESIFIKASI PERALATAN

Peralatan yang digunakan pada proses pengolahan minyak sawit mentah (CPO) menjadi minyak goreng kelapa sawit di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* dibagi menjadi tiga, yaitu:

1. Peralatan pada unit *refining*,
2. Peralatan pada unit fraksinasi.
3. Peralatan tambahan.

7.1. Peralatan pada Unit *Refining*

Peralatan pada unit *refining* meliputi berbagai peralatan dengan spesifikasi dijelaskan di bawah ini:

1. *Crude Palm Oil Tank* (T-670)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Crude Palm Oil Tank</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk menampung CPO
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk menampung CPO
Spesifikasi	
Tipe	: Bejana vertikal dengan tutup atas dan alas datar
Kapasitas	: 80 ton
Diameter	: 3 m
Tinggi	: 20 m
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-316</i>
Kondisi Operasi	: T= 30°C P= 1 atm



Gambar 7.1. Crude Palm Oil Tank (T-670)

2. CPO Pump (P-670)

Identifikasi	
Nama Alat	: CPO Pump
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memompa CPO dari tangki penampungan luar menuju ke <i>Plate Heat Exchanger</i> (E-600A)
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memompa minyak dalam kecepatan alir yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Centrifugal Pump</i>
Kapasitas	: 16 m ³ /jam
Kondisi Operasi	: T = 30°C
	: P = 16 bar
	: <i>Head</i> = 75 m
	: <i>Power</i> = 15 kW

3. *Heat Exchanger (E-600A)*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Heat Exchanger</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi <i>Heat</i>	: Untuk memanaskan CPO sebelum masuk <i>Exchanger (E-600B)</i>
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Luas perpindahan panas besar, tidak memerlukan tempat yang luas, mudah dibersihkan, dan mudah perawatannya
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Plate Heat Exchanger</i>
Kapasitas	: 14.000 kg/jam
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: $T_{\text{RBDPO masuk}} = 150^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{CPO masuk}} = 30^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{RBDPO keluar}} = 130^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{CPO keluar}} = 55^{\circ}\text{C}$

4. *Heat Exchanger (E-600B)*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Heat Exchanger</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi <i>Heat</i>	: Untuk memanaskan CPO sebelum masuk <i>Exchanger (E-601)</i>
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Luas perpindahan panas besar, tidak memerlukan tempat yang luas, mudah dibersihkan, dan mudah perawatannya
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Plate Heat Exchanger</i>
Kapasitas	: 14.000 kg/jam
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: $T_{\text{RBDPO masuk}} = 180^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{CPO masuk}} = 55^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{RBDPO keluar}} = 150^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{CPO keluar}} = 80^{\circ}\text{C}$

5. *Heat Exchanger* (E-601)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Heat Exchanger</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memanaskan CPO sebelum masuk <i>Degumming Process Tank</i> (M-686)
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Luas perpindahan panas besar, tidak memerlukan tempat yang luas, mudah dibersihkan, dan mudah perawatannya
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Plate Heat Exchanger</i>
Kapasitas	: 14.000 kg/jam
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: $T_{\text{steam masuk}} = 135^{\circ}\text{C}$
	$T_{\text{CPO masuk}} = 30^{\circ}\text{C}$
	$T_{\text{steam keluar}} = 135^{\circ}\text{C}$
	$T_{\text{CPO keluar}} = 120^{\circ}\text{C}$

6. *Mixer* (M-680)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Mixer</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk menghilangkan <i>gum</i> pada CPO
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk menghilangkan <i>gum</i> pada CPO dengan mereaksikannya dengan asam fosfat
Spesifikasi	
Tipe	: Bejana vertikal dengan tutup atas dan alas berbentuk <i>dished head</i> dilengkapi dengan pengaduk
Kapasitas	: 100 kg
Diameter	: 1 m
Tinggi	: 2 m
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-316</i>
Kondisi Operasi	: T = 120°C
	P = 73 torr
	Power motor = 7,5 kW

7. *Degumming Process Tank (M-686)*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Degumming Process Tank</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi dalam	: Untuk menghilangkan <i>gum</i> yang berada CPO
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: menyempurnakan proses <i>degumming</i>
Spesifikasi	
Tipe	: Bejana vertikal dengan tutup atas dan alas berbentuk <i>dished head</i> dilengkapi dengan pengaduk
Kapasitas	: 5 ton
Diameter	: 2 m
Tinggi	: 5 m
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-316</i>
Kondisi Operasi	: T = 120°C P = 73 torr <i>Power motor</i> = 4 kW

Gambar 7.2. *Degumming Process Tank (M-686)*

8. *Phosphoric Acid Tank* (T-623)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Phosphoric Acid Tank</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Sebagai tempat untuk menyimpan asam fosfat
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk menampung <i>liquid</i> yang bersifat asam
Spesifikasi	
Tipe	: Tangki berbentuk tabung dengan tutup dasar <i>flat</i>
Kapasitas	: 800 kg
Diameter	: 0,5 m
Tinggi	: 1,5 m
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-316</i>
Kondisi Operasi	: T= 32°C P= 1 atm

9. *Phosphoric Acid Pump* (P-623)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Phosphoric Acid Pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memompa <i>phosphoric acid</i> dari tangki penampungan luar menuju ke <i>Mixer</i> (M-680)
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memompa larutan <i>phosphoric acid</i> dalam kecepatan alir yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Metering Pump</i>
Kapasitas	: 15 kg/jam
Kondisi Operasi	: T = 32°C P = 16 bar Power = 0,37 kW

10. *Bleaching Earth Tank* (T-660)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Bleaching Earth Tank</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Sebagai tempat untuk menyimpan <i>Bleaching Earth</i>
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk menyimpan bahan yang bersifat padatan
Spesifikasi	
Kapasitas	: 1,5 ton
Diameter	: 1 m
Tinggi	: 3 m
Bahan konstruksi	: Plat besi
Kondisi Operasi	: T= 32°C P= 1 atm

11. *Bleaching Process Tank I* (B-610)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Bleaching Process Tank I</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk tempat reaksi antara <i>bleaching earth</i> dengan CPO dimana terjadi proses pemucatan warna CPO oleh <i>bleaching earth</i>
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk mereaksikan <i>bleaching earth</i> dengan CPO
Spesifikasi	
Tipe	: Bejana vertikal dengan tutup atas dan alas berbentuk <i>dished head</i>
Kapasitas	: 15 ton
Diameter	: 1,5 m
Tinggi	: 8 m
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-316</i>
Kondisi Operasi	: T= 120°C P= 73 torr

12. *Palm Oil Pump* (P-610)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Palm Oil Pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memompa minyak dari <i>Bleaching Process Tank I</i> (B-610) menuju ke <i>Bleaching Process Tank II</i> (B-611)
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memompa minyak dalam kecepatan alir yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Centrifugal Pump</i>
Kapasitas	: 20 m ³ /jam
<i>Head</i>	: 50 m
<i>Power</i>	: 7,5 kW
Kondisi Operasi	: T= 120°C P= 16 bar

13. *Bleaching Process Tank II* (B-611)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Bleaching Process Tank II</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk menyempurnakan reaksi antara <i>bleaching earth</i> dengan CPO sehingga pemucatan warna menjadi sempurna
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk mereaksikan <i>bleaching earth</i> dengan CPO
Spesifikasi	
Tipe	: Bejana vertikal dengan tutup atas dan alas berbentuk <i>dished head</i>
Kapasitas	: 15 ton
Diameter	: 1,5 m
Tinggi	: 8 m
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-316</i>
Kondisi Operasi	: T= 120°C P= 73 torr

14. RBPO Pump I (P-611)

Identifikasi	
Nama Alat	: RBPO Pump I
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memompa RBPO dari <i>Bleaching Process Tank</i> (B-611) menuju ke <i>Niagara Filter</i> (F-691)
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memompa minyak dalam kecepatan alir yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Centrifugal Pump</i>
Kapasitas	: 16 m ³ /jam
<i>Head</i>	: 87 m
<i>Power</i>	: 15 kW
Kondisi Operasi	: T= 120°C P= 16 bar

15. *Polishing Filter* (F-692 dan F-693)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Polishing Filter</i>
Jumlah	: 2 buah
Fungsi	: Untuk memisahkan RBPO dari sisa-sisa blotong yang lolos dari <i>Niagara Filter</i> (F-691)
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memisahkan RBPO dari sisa-sisa Blotong karena terdapat <i>bag-bag</i> yang berfungsi sebagai penyaring partikel yang diameternya kecil
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Bag Filter</i> (SBF 112 S10)
Kapasitas	: 40 m ³ /jam
Diameter	: 0,35 m
Tinggi	: 0,97 m
Ukuran kasa	: 5 µm
<i>Filter bag size</i>	: 25 cm
Bahan <i>Filter Bag</i>	: <i>Polyamide</i>
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-304</i>
Kondisi Operasi	: T= 160°C (max) P= 10 bar (max)

16. *Niagara Filter* (F-691)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Niagara Filter</i>
Jumlah	: 2 buah
Fungsi	
: Untuk memompa RBPO dari blotong yang terdiri dari <i>gum, bleaching earth, dan phosphoric acid</i>	
Operasi	
: <i>Continue</i>	
Dasar Pemilihan	
: Cocok untuk memisahkan blotong dari RBPO	
karena di dalamnya terdapat <i>filter-filter</i> yang dapat menahan blotong	
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Leaf Filter</i>
Kapasitas	: 1150 L
Diameter	: 1,5 m
Tinggi	: 3,35 m
Jumlah <i>Leaf</i>	: 17
Diameter kasa	: 10 μm
<i>Filter</i> kasa	: 50 m^2
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-316</i>
Kondisi Operasi	
	: T desain = 150°C
	: T operasi = 120°C
	: P desain = 6 bar
	: P operasi = 2 bar (biasa)
	: P operasi = 4,5 bar (maks)

17. *Intermediate RBPO Tank (T-770)*

Identifikasi	
Nama Alat	: Holding Tank
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Sebagai tempat penyimpanan sementara RBPO
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk menyimpan fluida
Spesifikasi	
Tipe	: Bejana vertikal dengan tutup atas dan alas berbentuk <i>dished head</i>
Kapasitas	: 100 ton
Diameter	: 2,5 m
Tinggi	: 10,5 m
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-316</i>
Kondisi Operasi	: T= 120°C P= 73 torr

18. *RBPO Pump II (P-770)*

Identifikasi	
Nama Alat	: RBPO Pump II
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memompa RBPO dari <i>intermediate RBPO Tank (T-770)</i> menuju <i>Polishing Filter (F-693)</i>
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memompa minyak dalam kecepatan alir yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Centrifugal Pump</i>
Kapasitas	: 16 m ³ /jam
<i>Head</i>	: 35 m
<i>Power</i>	: 5,5 kW
Kondisi Operasi	: T= 120°C P= 16 bar

19. *Heat Exchanger* (E-701)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Heat Exchanger</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memanaskan RBPO sebelum masuk <i>Deodorizer</i> (DEO-710)
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Luas perpindahan panas besar, tidak memerlukan tempat yang luas, mudah dibersihkan, dan mudah perawatannya
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Plate Heat Exchanger</i>
Kapasitas	: 14.000
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: $T_{\text{steam masuk}} = 135^{\circ}\text{C}$
	$T_{\text{palm oil masuk}} = 120^{\circ}\text{C}$
	$T_{\text{steam keluar}} = 135^{\circ}\text{C}$
	$T_{\text{palm oil keluar}} = 130^{\circ}\text{C}$

20. *Heat Exchanger* (E-703)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Heat Exchanger</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memanaskan RBPO sebelum masuk <i>Deodorizer</i> (DEO-710)
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memanaskan RBPO hingga mencapai suhu yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>
Kapasitas	: 8 ton
Jumlah <i>tube</i>	: 8
Diameter <i>Tub</i>	: $\frac{1}{2}$ in
Diameter <i>Shell</i>	: 2 in
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: $T_{\text{RBDPO masuk}} = 250^{\circ}\text{C}$
	$T_{\text{RBPO masuk}} = 130^{\circ}\text{C}$
	$T_{\text{RBDPO keluar}} = 180^{\circ}\text{C}$
	$T_{\text{RBPO keluar}} = 215^{\circ}\text{C}$
	$P = 5 \text{ bar}$

21. *High Pressure Boiler (E-760)*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>High Pressure Boiler</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memanaskan minyak di <i>tray I</i> dalam <i>Deodorizer (DEO-710)</i>
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memanaskan hingga mencapai suhu yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: NDK-600
Kapasitas	: 1700 kg <i>steam</i> /jam
Diameter	: 1,5 m
Tinggi	: 2 m
Diameter pipa air	: 1,5 in
<i>Heating surface</i>	: 33 m ²
Bahan konstruksi	: Plat Besi ST-90
Kondisi Operasi	: T= 275°C P= 65 bar

22. *RBDPO Pump (P-703)*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>RBDPO Pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memompa RBDPO dari <i>Shell and Tube Heat Exchanger (E-703)</i> untuk proses sirkulasi panas menuju <i>Plate Heat Exchanger (E-600B)</i>
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memompa minyak dalam kecepatan alir yang tinggi
Spesifikasi	
Type	: <i>Centrifugal Pump</i>
Kapasitas	: 16 m ³ /jam
<i>Head</i>	: 35 m
<i>Power</i>	: 5,5 kW
Kondisi Operasi	: T= 200°C P= 16 bar

23. *Heat Exchanger* (E-704)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Heat Exchanger</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memanaskan RBPO sebelum masuk <i>Deodorizer</i> (DEO-710)
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memanaskan RBPO hingga mencapai suhu yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>
Kapasitas	: 8 ton
Jumlah <i>tube</i>	: 8
Diameter <i>Tub</i>	: ½ in
Diameter <i>Shell</i>	: 2 in
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: $T_{steam\ masuk} = 275^{\circ}C$ $T_{RBPO\ masuk} = 215^{\circ}C$ $T_{steam\ keluar} = 275^{\circ}C$ $T_{RBPO\ keluar} = 250^{\circ}C$ $P = 5\ bar$

24. *Heat Exchanger* (E-706)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Heat Exchanger</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk mendinginkan CPO dari <i>Heat Exchanger</i> (E-601) yang menuju ke <i>Polishing Filter</i> (F-783)
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Luas perpindahan panas besar, tidak memerlukan tempat yang luas, mudah dibersihkan, dan mudah perawatannya
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Cooler</i>
Kapasitas	: 12.000 kg/jam
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel</i>
Kondisi Operasi	: $T_{RBDPO\ masuk} = 100^{\circ}C$ $T_{water\ masuk} = 32^{\circ}C$ $T_{RBDPO\ keluar} = 60^{\circ}C$ $T_{water\ keluar} = 52^{\circ}C$

25. *Deodorizer* (DEO-710)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Deodorizer</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	
: Untuk menghilangkan bau pada RBPO dan memisahkan sisa-sisa FFA	
Operasi	
: <i>Continue</i>	
Dasar Pemilihan	
: Cocok untuk menguapkan FFA dari RBPO	
Spesifikasi	
Tipe	: Bejana vertikal dengan tutup atas dan alas berbentuk <i>dished head</i>
Kapasitas	: 15 ton
Diameter	: 3 m
Tinggi	: 15 m
Jumlah Tray	: 2 buah
Jarak antar Tray	: 1,5 m
Diameter Tray	: 3 m
Kondisi Operasi	: $T_{\text{RBPO masuk}} = 255^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{RBPO keluar}} = 251^{\circ}\text{C}$ $P_{\text{vakum}} = 0 \text{ torr}$

Gambar 7.3. *Deodorizer* (DEO-710)

26. *Palm Fatty Acid Destillate Tank (T-775)*

Identifikasi	
Nama Alat	: PFAD <i>Tank</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk menyimpan sementara PFAD
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk menyimpan <i>liquid</i>
Spesifikasi	
Tipe	: Bejana vertikal dengan tutup atas dan alas berbentuk <i>dished head</i>
Kapasitas	: 5,5 ton
Diameter	: 2 m
Tinggi	: 10,5 m
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-316</i>
Kondisi Operasi	: T = 70°C
	P _{vakum} = 0 torr

27. *PFAD Pump (P-775)*

Identifikasi	
Nama Alat	: PFAD <i>Pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memompa PFAD dari PFAD <i>Tank (T-775)</i> menuju <i>Cooler (E-705)</i> dan untuk memompa PFAD dari PFAD <i>Tank (T-775)</i> menuju tangki penampungan PFAD untuk selanjutnya dijual
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memompa <i>liquid</i> dengan kecepatan alir yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Centrifugal Pump</i>
Kapasitas	: 16 m ³ /jam
<i>Head</i>	: 50 m
<i>Power</i>	: 7,5 kW
Kondisi Operasi	: T= 70°C
	P= 5 bar

28. *Cooler (E-705)*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Cooler</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk mendinginkan PFAD sebelum disirkulasi ke <i>Scrubber</i>
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Luas perpindahan panas besar, tidak memerlukan tempat yang luas, mudah dibersihkan, dan mudah perawatannya
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Plate Heat Exchanger</i>
Kapasitas	: 21 ton/jam
Jumlah <i>Plate</i>	: 80
Ukuran <i>Plate</i>	: 0,5 m x 1,2 m
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-304</i>
Kondisi Operasi	: $T_{\text{PFAD masuk}} = 70^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{water masuk}} = 32^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{PFAD keluar}} = 50^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{water keluar}} = 42^{\circ}\text{C}$

29. *Condensor (SE-650 & SE-750)*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Condensor</i>
Jumlah	: 2 buah
Fungsi	: Untuk pembuatan proses <i>vacuum</i>
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk pendinginan
Spesifikasi	
Tipe	: Bejana vertikal dengan tutup atas dan alas berbentuk <i>dished head</i>
Kapasitas	: 769,3 L
Diameter	: 0,7 m
Tinggi	: 2 m
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-304</i>
Kondisi Operasi	: $T = 28^{\circ}\text{C}$ $P = 2,5 \text{ bar}$

30. *Polishing Filter* (F-783)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Polishing Filter</i>
Jumlah	: 2 buah
Fungsi	: Untuk memisahkan kembali RBDPO dari sisa-sisa blotong yang lolos dari <i>Niagara Filter</i> (F-691)
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memisahkan RBDPO dari sisa-sisa blotong karena terdapat <i>bag-bag</i> yang berfungsi sebagai penyaring partikel yang diameternya kecil
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Bag Filter</i>
Kapasitas	: 40 m ³ /jam
Diameter	: 0,35 m
Tinggi	: 0,97 m
Ukuran kasa	: 5 μ m
<i>Filter Bag Size</i>	: 25 cm
Bahan <i>Filter Bag</i>	: Polyamide
Bahan konstruksi	: <i>Stainless Steel</i> SA-304
Kondisi Operasi	: T = 160°C (max) P = 10 bar (max)

31. *Vacuum Pump* (VP-655)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Vacuum Pump</i>
Jumlah	: 2 buah
Fungsi	: Untuk membuat kondisi <i>vacuum</i> pada <i>Bleaching Process Tank</i> (B-610 & B-611)
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk membuat kondisi <i>vacuum</i>
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Liquid Ring Vacuum</i>
Kapasitas	: 100 cm ³ /jam
<i>Head</i>	: 35 m
<i>Power</i>	: 4 kW
Kondisi Operasi	: T= 28°C P= 3,5 bar

32. *Vacuum Pump (VP-755)*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Vacuum Pump</i>
Jumlah	: 2 buah
Fungsi	: Untuk membuat kondisi <i>vacuum</i> pada <i>Deodorizer</i> (DEO-710)
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk membuat kondisi <i>vacuum</i>
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Liquid Ring Vacuum</i> (LPH 45316 BN 135 01)
Kapasitas	: 100 cm ³ /jam
<i>Head</i>	: 35 m
<i>Power</i>	: 4 kW
Kondisi Operasi	: T= 28°C P= 3,5 bar

33. *Steam Jet Ejector*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Steam Jet Ejector</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk membuat kondisi <i>vacuum</i>
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk membuat kondisi <i>vacuum</i>
Spesifikasi	
Tekanan	: 10 bar
Diameter	: 0,8 m
Diameter ejector	: 0,4 m
Kondisi Operasi	: P _{steam} = 10 bar P _{air} = 1 bar

7.2. Peralatan pada Unit Fraksinasi

Peralatan pada unit fraksinasi meliputi berbagai peralatan dengan spesifikasi dijelaskan dibawah ini:

1. RBDPO Tank (T-1901)

Identifikasi	
Nama Alat	: RBDPO Tank
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk menampung RBDPO sementara sebelum proses kristalisasi
Operasi	: Continue
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk menyimpan liquid
Spesifikasi	
Tipe	: Bejana vertikal dengan tutup atas dan alas berbentuk <i>dished head</i>
Kapasitas	: 100 ton
Diameter	: 5 m
Tinggi	: 9,3 m
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-304</i>
Kondisi Operasi	: T= 60°C P= 1 atm

2. RBDPO Pump (P-1001)

Identifikasi	
Nama Alat	: RBDPO Pump
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memompa RBDPO dari RBDPO Tank (T-1901) menuju <i>Plate Heat Exchanger</i> (E-1001)
Operasi	: Continue
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memompa minyak dalam kecepatan alir yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Centrifugal Pump</i>
Kapasitas	: 100 ton/jam
<i>Head</i>	: 60 m
<i>Power</i>	: 30 kW
Kondisi Operasi	: T= 80°C P= 5 bar

3. *Heat Exchanger* (E-1001)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Heat Exchanger</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi sebelum	: Untuk memanaskan/mendinginkan RBDPO masuk ke <i>Crystallizer</i> (T-1911)
Operasi	: <i>Batch</i>
Dasar Pemilihan memerlukan	: Luas perpindahan panas besar sehingga tidak tempat yang luas, mudah dibersihkan, dan mudah perawatannya
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Plate Heat Exchanger</i>
Kapasitas	: 650 L
Jumlah <i>Plate</i>	: 170
Ukuran <i>Plate</i>	: 0,5 m x 0,7 m
Kondisi Operasi	: $T_{\text{RBDPO masuk}} = 50-100^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{RBDPO keluar}} = 70^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{steam}} = 120^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{air masuk (pendinginan)}} = 30^{\circ}\text{C}$

4. *RBDPO Pump* (P-1021)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>RBDPO Pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memompa RBDPO yang telah dikristalisasi dari <i>Crystallizer</i> ke <i>Crystallizer</i> lainnya atau menuju tangki penampung sementara (T-451)
Operasi	: <i>Batch</i>
Dasar Pemilihan <i>flowrate</i>	: Cocok untuk memompa <i>liquid</i> dengan yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Centrifugal Pump</i>
Kapasitas	: 80 ton/jam
<i>Head</i>	: 50 m
<i>Power</i>	: 18,5 kW
Kondisi Operasi	: $T = 17^{\circ}\text{C}$ $P = 5 \text{ bar}$

5. *Crystallizer* (T-1911)

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Crystallizer</i>
Jumlah	: 4 buah
Fungsi	
: Untuk mendinginkan RBDPO sehingga terbentuk kristal stearin	
Operasi	
: <i>Batch</i>	
Dasar Pemilihan	
: Cocok sebagai tempat untuk mendinginkan RBDPO sehingga terbentuk kristal stearin	
Spesifikasi	
Tipe	: Silinder tegak dengan tutup berbentuk <i>dished head</i>
Kapasitas	: 42 ton
Diameter	: 2,35 m
Tinggi	: 2,5 m
Jumlah Pengaduk	: 10 buah
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-304</i>
Kondisi Operasi	
	: T = 17°C (min)
	= 70 °C (max)
	P = 1 atm



Gambar 7.4. *Crystallizer* (T-1911)

6. *Intermediate RBDPO Tank (T-451)*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Intermediate RBDPO Tank</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk mendinginkan RBDPO sehingga terbentuk kristal stearin
Operasi	: <i>Batch</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk menampung fluida
Spesifikasi	
Tipe	: Silinder tegak dengan tutup atas berbentuk <i>dished head</i>
Tinggi	: 10 m
Diameter	: 2,5 m
Kapasitas	: 100 ton
Kondisi Operasi	: T= 20°C P= 1 atm

7. *RBDPO Pump (P-1)*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>RBDPO Pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memompa RBDPO dari tangki <i>Intermediate RBDPO (T-451)</i> menuju ke <i>Filter Press</i>
Operasi	: <i>Batch</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memompa <i>liquid</i> dengan <i>flowrate</i> yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Centrifugal Pump</i>
Kapasitas	: 80 ton/jam
<i>Head</i>	: 50 m
<i>Power</i>	: 7,5 kW
Kondisi Operasi	: T= 27°C P= 5 bar

8. *Filter Press*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Filter Press</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memisahkan stearin dan olein
Operasi	: <i>Batch</i>
Dasar Pemilihan dan	: Cocok untuk memisahkan padatan (stearin) <i>liquid</i> (olein), mudah dibersihkan dan mudah perawatannya
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Plate dan Frame Filter Press</i>
Kapasitas	: 6 ton/30 menit
Ukuran P&F	: 1,5 x 1, 5 m
Panjang <i>Filter Press</i>	: 10,906 m
Lebar <i>Filter Press</i>	: 3 m
Tinggi <i>Filter Press</i>	: 1.5 m
Jumlah P&F	: 81 plate
<i>Filtering area</i>	: 122 m ²
Berat <i>Filter Press</i>	: 26,615 ton
Kondisi Operasi	: T = 15°C (min) = 50°C (maks) P = 3 bar (filtrasi) = 6 bar (<i>squeezing</i>)

9. Stearin *Tank* (T-Stearin)

Identifikasi	
Nama Alat	: Stearin <i>Tank</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk menampung atau memanaskan stearin yang sifatnya sementara
Operasi	: <i>Batch</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk menyimpan dan memanaskan padatan stearin
Spesifikasi	
Tipe	: Tangki berbentuk balok tegak tanpa tutup atas
Panjang	: 10 m
Lebar	: 2 m
Tinggi	: 1,6 m
Kapasitas	: 32.000 L
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless Steel SA-304</i>
Kondisi Operasi	: T= 80°C P= 1 atm

10. Stearin *Pump* (P-3)

Identifikasi	
Nama Alat	: Stearin <i>Pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memompa stearin dari stearin <i>Tank</i> (T-Stearin) menuju ke tangki penampung produk stearin
Operasi	: <i>Batch</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memompa <i>liquid</i> dengan <i>flowrate</i> yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Centrifugal Pump</i>
Kapasitas	: 40 ton/jam
<i>Head</i>	: 50 m
<i>Power</i>	: 7,5 kW
Kondisi Operasi	: T= 80°C P= 5 bar

11. Olein *Tank* (T-Olein)

Identifikasi	
Nama Alat	: Olein <i>Tank</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk menampung olein yang sifatnya sementara
Operasi	: <i>Batch</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk menyimpan <i>liquid</i>
Spesifikasi	
Tipe	: Bejana vertikal dengan tutup atas dan alas berbentuk <i>dished head</i>
Kapasitas	: 40.000 L
Diameter	: 4,22 m
Tinggi	: 1,75 m
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless Steel</i> SA-304
Kondisi Operasi	: T= 30°C P= 1 atm

12. Olein *Pump* (P-2)

Identifikasi	
Nama Alat	: Olein <i>Pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memompa olein dari olein <i>Tank</i> (T-olein) menuju ke tangki penampung produk olein
Operasi	: <i>Batch</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memompa <i>liquid</i> dengan <i>flowrate</i> yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Centrifugal Pump</i>
Kapasitas	: 60 ton/jam
<i>Head</i>	: 50 m
<i>Power</i>	: 11 kW
Kondisi Operasi	: T= 30°C P= 5 bar

13. *Squeezing Pump*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Squeezing Pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Sebagai penekan di <i>Plate dan Frame Filter Press</i> untuk mendorong olein keluar dari membran <i>filter</i>
Operasi	: <i>Batch</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memompa udara dengan <i>flowrate</i> yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Centrifugal Pump</i>
Kapasitas	: 60 ton/jam
Power	: 15 kW
Kondisi Operasi	: T= 30°C P= 20 bar

14. *Cool Water Tank*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Cool Water Tank</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk menampung air dingin dari <i>Chiller</i> dimana air pendingin tersebut digunakan untuk mendinginkan RBDPO pada proses kristalisasi
Operasi	: <i>Batch</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk menyimpan <i>liquid</i>
Spesifikasi	
Tipe	: Bejana vertikal dengan tutup atas dan alas berbentuk <i>dished head</i>
Kapasitas	: 7 ton
Diameter	: 1,5 m
Tinggi	: 4 m
Bahan Konstruksi	: Beton
Kondisi Operasi	: T= 10°C P= 1 atm

15. *Cool Water Pump*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Cool Water Pump</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memompa <i>cool water</i> dari <i>Cool Water Tank</i> menuju ke <i>Crystallizer (T-1911)</i>
Operasi	: <i>Batch</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk memompa <i>liquid</i> dengan <i>flowrate</i> yang tinggi
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Centrifugal Pump</i>
Kapasitas	: 60 m ³ /jam
<i>Head</i>	: 50 m
<i>Power</i>	: 15 kW
Kondisi Operasi	: T= 10°C P= 5 bar

7.3. **Peralatan Tambahan**

Peralatan tambahan meliputi berbagai peralatan dengan spesifikasi di bawah ini:

1. *Chiller*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Chiller</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk menampung air dingin air dimana air tersebut digunakan untuk mendinginkan RBDPO dalam <i>Crystallizer (T-1911)</i>
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk mendinginkan air hingga mencapai suhu yang rendah
Spesifikasi	
Tipe	: RTHB - 380
Kapasitas	: 150 cm ³ /hari
<i>Power</i>	: 911 kW
Fluida Pendingin	: Freon (R-134A)
Kondisi Operasi	: T = 20°C (Min) = 10°C (Max) P = 3 bar



Gambar 7.5. Chiller

2. Softener

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Softener</i>
Jumlah	: 4 buah
Fungsi	: Untuk mengurangi kesadahan air
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk mereaksikan resin dengan ion-ion \ yang menyebabkan kesadahan air
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Kation Exchanger</i>
Kapasitas	: 100 m ³ /hari
Diameter	: 60 cm
Tinggi	: 2 m
Kondisi Operasi	: T= 32°C P= 1,5 bar

3. *Cooling Tower*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Cooling Tower</i>
Jumlah	: 3 buah
Fungsi	
: Untuk mendinginkan air yang digunakan untuk pendinginan RBDPO pada proses kristalisasi	
Operasi	
: <i>Continue</i>	
Dasar Pemilihan	
: Cocok untuk mendinginkan air	
Spesifikasi	
Tipe	: EWK 441/06
Kapasitas	: 100 ton/hari
Diameter	: 2 m
Tinggi	: 1 m
Bahan konstruksi	: Seng
Kondisi Operasi	: T air masuk = 42°C
	: T air keluar = 32°C
	: P = 1 atm



Gambar 7.6. *Cooling Tower*

4. *Boiler*

Identifikasi	
Nama Alat	: <i>Boiler</i>
Jumlah	: 1 buah
Fungsi	: Untuk memproduksi <i>steam</i>
Operasi	: <i>Continue</i>
Dasar Pemilihan	: Cocok untuk menghasilkan <i>steam</i>
Spesifikasi	
Tipe	: <i>Fire Tube Boiler</i>
Kapasitas	: 6750 kg <i>steam</i> /jam
Luas perpindahan panas	: 120 m ²
Kondisi Operasi	: P operasi = 13 bar
	P desain = 16 bar (max)
	<i>Rate Steam</i> = 10 ton/jam

BAB VIII UTILITAS

Unit utilitas merupakan unit yang disediakan untuk menunjang proses produksi pabrik PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* memiliki unit utilitas yang sangat diperlukan dalam menunjang kelancaran proses produksi di dalam pabrik maupun sebagai penunjang sarana kegiatan seperti minum, mandi, memasak, dan lain-lain. Unit utilitas ini meliputi:

1. Unit penyediaan air
2. Unit penyediaan listrik
3. Unit penyediaan *steam*
4. Unit penyediaan *chilled water*
5. Unit pengolahan limbah

8.1. Unit Penyediaan Air

Sumber air yang dipakai PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* berasal dari PDAM. Air dari PDAM disaring dengan *sand filter* untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang terdapat dalam air, kemudian air yang telah disaring tersebut diolah dengan menambah resin pada *softener* untuk mengurangi kesadahan sebelum digunakan sebagai umpan *boiler* dan pendingin. Air yang telah diolah ditampung dalam tangki-tangki penampung.

Penggunaan air di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* meliputi:

1. Air sanitasi
2. Air pendingin (air proses)
3. Air umpan *boiler*

Air sanitasi digunakan oleh karyawan untuk keperluan mencuci, mandi, laboratorium, perkantoran dan lain sebagainya. Air pendingin dipakai untuk mendukung proses produksi pada unit *refining* dan unit fraksinasi.

Pada PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*, air pendingin digolongkan menjadi dua yaitu air pendingin bersuhu 30°C dari *cooling tower* dan air pendingin bersuhu 10°C dari *chiller*. Pada proses produksi di unit *refining* digunakan air pendingin dari *cooling tower*, sedangkan pada proses produksi di unit fraksinasi menggunakan air pendingin dari *cooling tower* dan *chiller*. Air yang digunakan sebagai umpan *boiler* adalah air PDAM yang telah diproses terlebih dahulu. Air umpan *boiler* ini digunakan sebagai bahan pembuatan *steam*.

Spesifikasi air dibagi menjadi tiga macam yaitu:

1. Air sanitasi

Air untuk sanitasi harus memenuhi persyaratan, yang meliputi:

- Syarat fisik: tidak berbau, tidak berasa, dan tidak berwarna.
- Syarat kimia: pH 6,5-8,5, kesadahan harus berkisar antara 70-180 ppm CaCO_3 , tidak mengandung zat organik, zat anorganik, zat-zat radioaktif, dan kandungan mineralnya tidak terlalu tinggi.
- Syarat bakteriologi: tidak mengandung bakteri patogen.

2. Air proses

Air untuk proses harus memenuhi persyaratan yang meliputi:

- Syarat kimia: pH 6,5-8,5, kesadahan harus berkisar antara 70-180 ppm CaCO_3 , tidak mengandung zat organik, zat anorganik, zat-zat radioaktif, dan kandungan mineralnya tidak terlalu tinggi.

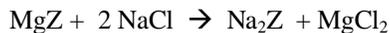
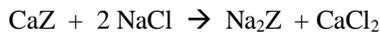
3. Air umpan *boiler*

Air yang diperlukan untuk menghasilkan *steam* pada *boiler* harus memenuhi beberapa persyaratan pada umumnya karena kualitas air umpan boiler akan mempengaruhi kerja *boiler*. Beberapa persyaratan air umpan *boiler* yang harus diperhatikan:

- Zat-zat kontaminan yang dapat menyebabkan korosi
Korosi yang terjadi pada *boiler* disebabkan adanya zat dan gas-gas yang terlarut dalam air umpan seperti H_2S , SO_3 , NH_3 , O_2 . *Dissolved oxygen* $\leq 0,015$ ppm.
- Zat-zat yang menyebabkan “*scale forming*”
Air yang digunakan sebelumnya harus didemineralisasi dengan menggunakan *ion exchanger*. Prinsip *ion exchanger* adalah menukar ion-ion kalsium dan magnesium dengan menggunakan ion-ion natrium, dimana ion natrium ini tidak menimbulkan kesadahan. Ion-ion kalsium dan magnesium dapat menimbulkan kerak pada suhu yang tinggi.



Apabila zeolit (*ion exchanger*) ini sudah jenuh maka perlu diadakan pencucian kembali atau *backwash* (untuk menghilangkan padatan yang terperangkap di pori-pori resin) dan diikuti dengan regenerasi (pengaktifan zeolit dengan $NaCl$ /*regenerant* yang sesuai) dengan cara mengalirkan larutan $NaCl$, setelah itu zeolit dibilas untuk menghilangkan sisa $NaCl$.



- TDS (*Total Dissolved Solid*)
Untuk mengurangi jumlah padatan yang terlarut maka perlu dilakukan *blowdown* yaitu membuang sebagian air pada *boiler*. Secara umum, TDS dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$TDS = \frac{\text{mass of dissolved solid (g)}}{\text{volume water (L)}}$$

8.2. Unit Penyediaan Listrik

Listrik yang digunakan PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* seluruhnya berasal dari PLN dengan daya sebesar 15000 kW/hari. Pemilihan PLN sebagai penyedia listrik yang digunakan oleh PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* dikarenakan biayanya lebih murah dibandingkan dengan yang lain, selain itu tidak menimbulkan polusi seperti polusi udara maupun polusi suara. Daya listrik ini untuk memenuhi keperluan proses produksi dan untuk penerangan seluruh pabrik termasuk kantor. Jika listrik dari PLN secara tiba-tiba padam, maka PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* segera menyalakan genset yang sudah tersedia. Adapun pembagian daya listrik ini diatur sebagai berikut:

Tabel 8.1. Daya Listrik di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*

Plant	kW
<i>Refining</i>	5000
Fraksinasi	9750
<i>Boiler</i>	100
<i>Fan pada cooling tower</i>	100
Penerangan pabrik dan kantor	50

Sumber: PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*, 2011

8.3. Unit Penyediaan Steam

Air yang digunakan untuk unit penyediaan *steam* adalah air umpan *boiler*. Untuk memenuhi kebutuhan *steam*, PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* menggunakan satu buah *boiler* yang bermerk *Alstom* dengan jenis *firetube* untuk menghasilkan *saturated steam*. *Boiler* tersebut memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- 1 *boiler* berkapasitas 6750 kg *steam*/jam
- Tekanan maksimal 16 bar (untuk *steam* dipakai tekanan 13 bar)
- Suhu *steam* $\pm 135^{\circ}\text{C}$

Air PDAM yang digunakan untuk air umpan *boiler* ini tidak dapat langsung dipergunakan sebagai air umpan *boiler* karena terkadang air PDAM masih mengandung pengotor-pengotor dan memiliki kesadahan. Oleh karena itu, air PDAM ini diproses terlebih dahulu dengan *sand filter* untuk menghilangkan pengotor-pengotor yang dapat menyumbat aliran pada *boiler*.

Air PDAM yang telah melalui *sand filter* kemudian dilunakkan dan dihilangkan ion-ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} yang dapat mengakibatkan terbentuknya kerak pada pipa-pipa aliran *steam*. Adanya kerak dapat menyebabkan terbentuknya lapisan isolator panas yang nantinya akan meningkatkan kebutuhan bahan bakar pada *boiler* dan dapat mengurangi efisiensi pemanasan. Selain itu, adanya kerak juga dapat menyebabkan sumbatan pada pipa penyalur uap yang mengakibatkan kenaikan tekanan uap di dalam ketel sehingga *boiler* dapat meledak.

Air PDAM dilunakkan dengan cara mengalirkan air tersebut dalam tangki *softener* yang berisi resin *Purolite* yang berfungsi untuk menukar ion-ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} penyebab kerak. Air yang keluar dari tangki *softener* ini diharapkan sudah memenuhi standar dimana kesadahan total antara 0-5 ppm. Jika air yang keluar tersebut tidak memenuhi syarat maka segera dilakukan regenerasi resin dengan menggunakan larutan NaCl 20% untuk mengaktifkan resin kembali atau jika masih belum memenuhi syarat maka dilakukan pergantian resin.

Air yang sudah dilunakkan tadi ditampung dalam *Feed Water Tank* untuk dilakukan pemanasan sampai suhu 80°C kemudian dialirkan ke dalam *boiler* sebagai air umpan *boiler*. *Steam* yang dihasilkan pada *boiler* ini memiliki suhu $\pm 135^{\circ}\text{C}$ dipergunakan untuk keperluan proses produksi, yaitu pada proses pemurnian, proses fraksinasi, dan tangki penyimpanan produk. Untuk *steam* pada *HP Boiler*, *steam* yang bersuhu $\pm 135^{\circ}\text{C}$ ini

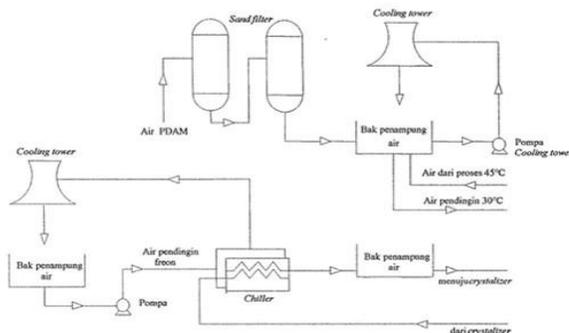
akan dipanaskan kembali hingga mencapai suhu $\pm 275^{\circ}\text{C}$. Bahan bakar yang digunakan adalah solar.

8.4. Unit Penyediaan *Chilled Water*

PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* membutuhkan *chilled water* sebagai proses pendingin pada proses kristalisasi di unit fraksinasi. *Chilled water* yang dibutuhkan bersuhu $\pm 10^{\circ}\text{C}$ dan dihasilkan dari pendinginan air pada *chiller*.

Chiller menggunakan media pendingin *Freon R-134A*. Berikut adalah proses dan diagram alir dari penyedia *chilled water* :

1. Air pendingin bersuhu sekitar 30°C diperoleh dengan mengalirkan air proses secara alami dengan cara dialirkan dalam *cooling tower*;
2. Air pendingin bersuhu sekitar 10°C diperoleh dengan mendinginkan air proses menggunakan *chiller*. Media pendingin yang digunakan pada *chiller* adalah *freon*. Pada proses *refining* digunakan air pendingin yang berasal dari *cooling tower*, sedangkan untuk proses fraksinasi digunakan air pendingin dari *cooling tower* dan *chiller*.



Gambar 8.1. Diagram Alir Unit Penyediaan Air Untuk Proses
Sumber: PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*, 2011

BAB IX SANITASI

9.1. Sanitasi Bangunan

Suatu industri pengolahan pangan harus memenuhi syarat kesehatan agar produk yang dihasilkan memenuhi syarat kesehatan agar produk yang dihasilkan memenuhi standar mutu yang ditentukan. Untuk itu pengadaan bangunan yang memenuhi syarat sangat diperlukan. Suatu bangunan industri dapat memenuhi syarat sanitasi apabila bangunan tersebut mempunyai lantai yang mudah dibersihkan, mudah diperbaiki, dan baik penampilannya. Lantai, dinding, dan atap dalam konstruksi yang baik dan serasi. Tersedia lampu sehingga dapat menerangi wilayah tertentu. Bangunan juga dilengkapi sarana ventilasi yang tepat dan baik, sirkulasi udara yang baik dan benar, serta terpelihara baik. Hendaknya juga disediakan sistem pencegahan kebakaran yang terpadu dengan tata letak dan ruang yang baik.

Sanitasi bangunan di pabrik ini dilakukan terutama terhadap kebersihan lantainya, khususnya pada bangunan pengolahan CPO. Apabila terdapat minyak yang tercecer di lantai, harus dikeringkan, kemudian dikeruk dengan sekop dan disapu. Hal ini harus segera dilakukan supaya lantai tidak licin, sehingga kecelakaan seperti terpeleset dapat dihindarkan.

Bangunan proses pengolahan CPO di pabrik ini dilengkapi dengan ventilasi udara yang cukup baik, sehingga sirkulasi udara dapat terjaga. Untuk mencegah terjadinya kebakaran dalam ruang pengolahan CPO, terdapat unit pemadam api. Atap bangunan ruang pengolahan minyak goreng kelapa sawit terbuat dari seng, letaknya cukup tinggi, sehingga terdapat cukup ventilasi untuk sirkulasi udara, serta luas

bangunan yang cukup besar, maka keadaan dalam ruang proses tidak begitu panas. Demikian pula dengan keadaan ruang pengolahan CPO menjadi minyak goreng kelapa sawit.

9.2. Sanitasi Gudang

Gudang adalah tempat penyimpanan barang. Ruangan di dalam gudang harus tetap terjaga kebersihannya dan juga mempunyai kapasitas yang mencukupi sehingga barang tetap bersih dan mempunyai daya simpan yang cukup lama.

Pada pabrik ini gudang tempat penyimpanan CPO menjadi satu ruang dengan tempat proses pengolahan CPO menjadi minyak goreng kelapa sawit. Kebersihan gudang dapat mempengaruhi mutu minyak goreng kelapa sawit yang dihasilkan. Lantai gudang juga dibersihkan terutama untuk yang tercecer. Selain itu terdapat juga gudang tempat penyimpanan bungkil, bahan baku penunjang (*bleaching earth*, *carbon active*, dan asam fosfat), yang perawatannya tidak jauh berbeda dengan ruang pengolahan CPO menjadi minyak goreng kelapa sawit.

9.3. Sanitasi Alat

Peralatan yang digunakan dalam suatu industri pengolahan pangan harus dipasang secara benar sehingga mudah dilakukan pembersihannya. Konstruksi alat harus kuat dan kokoh serta tersusun atas bagian-bagian yang mudah diperoleh penggantinya di pasaran. Dengan demikian bila terjadi kerusakan mudah diganti sehingga tidak mengganggu proses produksi. Peralatan yang digunakan untuk proses pengolahan CPO dibersihkan setiap bulan. Selain dibersihkan dari kotoran-kotoran, juga dilakukan revisi terhadap alat-alat yang mengalami kerusakan dan gangguan.

Peralatan yang terdapat pada proses pengolahan CPO menjadi minyak goreng kelapa sawit bila perlu juga dibersihkan, karena pada pabrik ini prosesnya berlangsung secara kontinyu. Untuk itu, alat-alat

tertentu seperti *auto filter* dibersihkan secara bergantian, bila satunya digunakan untuk proses, maka yang lainnya dibersihkan.

Jadi sanitasi terhadap alat sangat penting sekali agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar, efisien, dan efektif sehingga terjadi peningkatan produksi.

9.4. Sanitasi Lingkungan dan Pekerja

Lingkungan pabrik juga perlu dijaga kebersihannya, sehingga dapat tercipta lingkungan yang sehat. Di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*, sanitasi lingkungan dilaksanakan terhadap lingkungan kantor dan lingkungan pabrik. Ruang kantor dilengkapi dengan pendingin atau AC (*Air Conditioner*).

Lingkungan sekitar pabrik juga dijaga kebersihannya. Sarana yang disediakan pabrik adalah berupa beberapa tempat sampah, sarana toilet, sarana cuci tangan juga perlengkapan kerja, berupa sepatu karet (*boot*), sarung tangan, dan pakian kerja. Hal ini dimaksudkan untuk melindungi pekerja dari gangguan dan bahaya yang mungkin terjadi dalam pelaksanaan tugas serta melindungi produk dari pencemaran pekerja.

Peraturan-Peraturan:

Secara konkret PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* menerapkan peraturan-peraturan sebagai berikut :

1. Dalam areal pabrik, semua orang tidak diperkenankan merokok. Bahkan bahan yang dapat menimbulkan percikan api, seperti korek api dan sebagainya tidak boleh dibawa masuk.
2. Segala jenis pakaian yang dapat menimbulkan bahaya kebakaran, seperti sutera, nilon, plastik harus ditanggalkan di luar area tersebut. Pakaian yang boleh dibawa masuk hanyalah katun dan sepatu karet.

3. Bila terjadi kebakaran, maka hal ini harus dihadapi dengan tenang dan terorganisir. Dilarang bertindak sendiri-sendiri, untuk itu setiap bagian pabrik disediakan alat pemadam kebakaran.
4. Ruang produksi, proses, dan sekitarnya harus dijaga seaman mungkin. Bahan-bahan kimia dan minyak yang tercecer harus segera dibersihkan. Alat pembersih yang telah dipakai tidak boleh ditinggalkan di dalam ruangan tersebut.
5. Untuk mencegah terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan, maka operator diwajibkan untuk memeriksa areal pabrik sedikitnya tiap jam.
6. Semua peralatan, instalansi, kawat dan listrik harus ditutup. Semua penggerak atau motor harus dimatikan setelah proses selesai.
7. Para tamu yang datang mengunjungi pabrik harus mengikuti petunjuk-petunjuk yang diberikan oleh pabrik. Sebelum masuk areal pabrik harus lapor pada pos penjagaan.

BAB X

QUALITY CONTROL

10.1. Jenis-jenis Analisa pada Unit *Quality Control*

Untuk menjamin kualitas produk minyak goreng PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* memiliki suatu unit untuk mengontrol atau memeriksa hasil dari tiap-tiap proses dengan maksud pengendalian kualitas, yang disebut *quality control*. Unit *quality control* bertugas untuk menguji bahan selama proses produksi dengan melakukan berbagai macam *sampling* dan pengujian dari bahan baku yang datang sampai ke hasil produksi. Adapun jenis-jenis pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

10.1.1. Analisa FFA (*Free Fatty Acid*)

Pengujian FFA dilakukan terhadap CPO, RBDPO, PFAD, stearin dan olein. Tujuannya untuk menguji asam lemak yang tidak terikat pada senyawa trigliserida. Prinsip pengujian menggunakan Asidi-Alkalimetri dengan KOH sebagai titran. Untuk CPO dan PFAD menggunakan KOH 0,5 N sedangkan RBDPO, Stearin dan Olein menggunakan KOH 0,1 N.

Prosedur pengujiaannya adalah sebagai berikut:

1. Sampel minyak ditimbang sebanyak 10 gram;
2. Etanol 96 % ditambahkan sebanyak 50 ml, lalu dipanaskan sampai suhu 40°C;
3. Setelah itu ditambahkan indikator *Phenolphthalein* (PP) sebanyak 2 ml ke dalam sampel tersebut;
4. Selanjutnya sampel dititrasi dengan larutan KOH sampai warnanya berubah dari bening menjadi merah muda;

Persen FFA dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\%FFA = \frac{\text{ml KOH} \times f \times N_{\text{KOH}}}{\text{gr. sampel}} \times 100\%$$

dengan f = faktor perkalian untuk minyak sawit dan turunannya, dimana besarnya adalah 25,6.

10.1.2. Analisa PV (*Peroxide Value*)

Pengujian PV ini dilakukan terhadap CPO, RBDPO, olein, dan stearin. Tujuannya dari pengujian ini adalah untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak, karena asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya membentuk peroksida. Prinsip pengujian adalah menggunakan titrasi Iodometri.

Prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut:

- Sampel ditimbang sebanyak 10 gram, kemudian sampel tersebut ditambah *acetic choloform* 25 ml dan KI jenuh 0,5 ml;
- Selanjutnya campuran tersebut diaduk sampai merata selama 1 menit;
- Selanjutnya ke dalam campuran tersebut ditambahkan aquades 30 ml dan indikator amilum 2 ml dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (Natrium tiosulfat) 0,01N sampai warna coklat hampir hilang;
- Dengan cara yang sama dibuat juga penentuan blanko;
- Nilai *Peroxide Value* (PV) dihitung dengan persamaan:

$$PV = \frac{(\text{ml. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 - \text{ml. blanko})}{\text{gr. sampel}} \times N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times 1000 \text{ (mgO}_2\text{/gr. sampel)}$$

10.1.3. Analisa IV (*Iodine Value*)

Pengujian IV dilakukan terhadap CPO, RBDPO, stearin dan olein untuk mengetahui banyaknya rendemen yang terdapat dalam minyak. Semakin besar IV maka semakin besar rendemen, sehingga

semakin banyak jumlah olein yang diperoleh sedangkan jumlah stearin semakin sedikit.

Prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut:

- Sampel dicampur dengan larutan Wijs, kemudian menyimpan campuran tersebut dalam ruang gelap selama 30 menit;
- Selanjutnya sampel dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai warnanya menjadi kuning jernih, setelah itu sampel ditambah indikator amilum 2 ml dan selanjutnya dititrasi kembali dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai warna bening.
- Dengan cara yang sama dibuat juga penentuan blanko;
- Nilai *Iodine Value* (IV) dihitung dengan persamaan:

$$IV = \frac{(\text{ml. blanko} - \text{ml. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 12,691}{\text{gr. sampel}} \quad (\text{cgI}_2/\text{gr. sampel})$$

10.1.4. Analisa Warna

Pengujian warna yang dilakukan terhadap CPO dan RBPO dilakukan dengan menggunakan *cuvette* ukuran 1 inchi, sedang PFAD, RBDPO, stearin, olein menggunakan *cuvette* ukuran 5,22 inchi.

Prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut:

- Sampel dipanaskan sampai jernih;
- Kemudian sampel dianalisa warnanya menggunakan alat *colourimeter* merek Lovibond;

Batasan untuk pengujian warna terhadap PFAD, RBDPO, stearin, dan olein adalah:

$$\text{Yellow} = 10 \times \text{Red}$$

Batasan untuk pengujian warna pada CPO menggunakan *cuvette* ukuran 1 inchi : *Red* berkisar antara 20-25 dan biasanya 25 ; *Yellow* = 40-50. Sedangkan untuk RBPO : *Red* = 20 ; *Yellow* = 20.

Analisa warna ini berkaitan dengan kadar FFA yaitu jika kandungan FFA dalam minyak besar maka analisa warna yang dihasilkan

akan semakin gelap dan tidak jernih disebabkan karena minyak lebih rentan terhadap kerusakan dan ketengikan.

10.1.5. Analisa CP (*Cloud Point*)

Cloud Point adalah suhu dimana mulai terbentuk kristal-kristal stearin dalam minyak. Parameter ini berkaitan dengan *Iodine Value* (IV) dimana jika semakin besar IV maka suhu CP akan semakin rendah karena kristal stearin yang terbentuk saat minyak didinginkan semakin sedikit. Pengujian ini dapat juga dilakukan dengan menggunakan alat *cold test*. Pengujian ini dilakukan hanya terhadap olein yang siap dijual. Prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut:

- a. Olein dipanaskan sebanyak 100 ml sampai suhu 50°C selama 5 menit, kemudian didinginkan sampai suhu 30°C;
- b. Selanjutnya, larutan tersebut diaduk dengan termometer sampai terbentuk kristal dan suhu dibaca dengan termometer.

10.1.6. Analisa Kadar Air

Analisa kadar air dilakukan hanya terhadap CPO, RBDPO, olein, dan stearin. Prosedur analisa kadar air adalah sebagai berikut:

- a. Sampel dimasukkan ke dalam cawan petri, kemudian ditimbang dengan menggunakan neraca analitis sebanyak 10 gram;
- b. Selanjutnya, sampel dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 100 menit, kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 20 menit.
- c. Kadar air dalam sampel dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{gr. sampel awal} - \text{gr. sampel setelah dioven}}{\text{gr. sampel}} \times 100\%$$

10.1.7. Analisa Kadar *Impurities*

Analisa ini dilakukan terhadap CPO, RBDPO, olein, dan stearin.

Prosedur analisa kadar *impurities* sebagai berikut:

- a. Sampel ditimbang sebanyak 5 gram, kemudian disaring dengan kertas saring *Whatman*;
- b. Kemudian kertas saring *Whatman* disemprot dengan larutan heksana agar *impurities* terbebas dari minyak.
- c. Setelah itu kertas saring tersebut dimasukkan ke dalam oven selama 5 menit, lalu dimasukkan ke dalam desikator selama 2 menit dan ditimbang.
- d. Kadar *impurities* dalam sampel dihitung dengan persamaan:

$$\text{Kadar } \textit{Impurities} = \frac{\text{gr. sebelum disaring} - \text{gr. sesudah disaring}}{\text{gr. sebelum disaring}} \times 100\%$$

10.2. Standar Mutu di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*

Standar analisa yang digunakan dalam masing-masing pengujian yang ditetapkan oleh PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* disajikan dalam Tabel 10.1. dan 10.2. sebagai berikut:

Tabel 10.1. Standar Analisa untuk Minyak Goreng Industri dan Ekonomi

No.	Jenis Analisa	Olein KW I (Industri)	Olein KW 2 (Ekonomi)
1	FFA (%)	± 0,065	± 0,100
2	Warna	± Red: 2,3	± Red: 3,0
3	<i>Iodine Value</i> (IV)	± 58	± 56 – 57
4	<i>Cloud Point</i> (CP)	± 6,5	± 9,0

Sumber: PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*, 2011

Tabel 10.2. Standar Analisa PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*
untuk CPO dan turunannya

No.	Jenis Analisa	CPO	RBDPO	PFAD	Olein	Stearin
1	<i>Free Fatty Acid (%)</i>	2,5-5,5	0,02-0,12	85-93	0,07-0,15	Max 0,2
2	<i>Peroxide Value (meq/kg)</i>	< 5,0	< 3,0	-	< 3,0	< 3,0
3	<i>Iodine Value (gr I₂/100 gr)</i>	50,5-52	50,5-52	-	56-58	33-35
4	Warna	<i>Red:</i> 20-25 <i>Yellow:</i> 40-50	<i>Red:</i> 1,5-3 <i>Yellow:</i> 15-30	<i>Red:</i> 5-9 <i>Yellow:</i> 50-70	<i>Red:</i> 2-3,5 <i>Yellow:</i> 17-33	<i>Red:</i> 1,5-2,8 <i>Yellow:</i> 15-28
5	Kadar air dan <i>Impurities (%)</i>	< 3,0	< 1,0	-	< 1,0	< 1,5
6	<i>Cloud Point (°C)</i>	-	-	-	6 – 10	-

Sumber: PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*, 2011

BAB XI PENGOLAHAN LIMBAH

11.1. Pengolahan Limbah

Limbah yang dihasilkan sebagian besar berasal dari *degumming Tank*, yaitu berupa campuran yang membentuk dua lapisan, yaitu lapisan air yang mengandung ikatan antara asam fosfat dan *gum* pengotor, serta lapisan minyak yang berada di atas.

Ada dua macam prinsip utama dalam proses pengolahan limbah, yaitu penetralan air buangan sehingga $\text{pH} \geq 5$, dan penambahan udara (aerasi) pada air buangan tersebut, untuk memperkecil harga BOD dan COD (harga BOD dan COD yang ditentukan oleh PT. SIER adalah sekitar 38).

Untuk menaikkan pH, dilakukan penambahan kapur CaCO_3 , sedangkan untuk aerasi udara dari kompresor dapat disemprotkan ke limbah yang akan diolah melalui pipa berukuran 0.5 inci. Pada masing-masing tangki dilengkapi juga dengan sebuah pipa berukuran 3.5 inci untuk memisahkan minyak yang berada di atas dengan air pada lapisan bawah. Setelah penyesuaian pH serta harga BOD dan COD, air buangan dialirkan melalui saluran menuju pabrik pengolahan limbah PT. SIER.

Limbah di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* berupa dua macam, yaitu:

1. Limbah padat dapat diperoleh dari proses produksi adalah abu batu bara, dimana batu bara digunakan sebagai pemanas boiler. Selain itu, limbah padat juga dapat berupa serabut kelapa yang digunakan untuk sanitasi, yaitu untuk membersihkan lantai pabrik dari minyak yang tercecer.

2. Limbah cair merupakan hasil buangan yang diperoleh dari air yang digunakan untuk pembersihan kendaraan, mesin, peralatan, laboratorium, mandi dan lain sebagainya serta air yang digunakan untuk keperluan utilitas yang meliputi air umpan *boiler*, air sanitasi dan air untuk proses produksi. Limbah cair tersebut langsung ditangani oleh PT. SIER. Air buangan/limbah cair yang mengandung minyak juga diolah oleh PT. SIER, akan tetapi harga semakin mahal karena semakin jelek limbah yang ditangani. Oleh karena itu, PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* tidak melakukan *treatment* khusus dalam pengolahan limbah cair.

Semua limbah yang dihasilkan oleh PT Damai Sentosa *Cooking Oil* baik limbah cair maupun padat tersebut ditangani oleh PT SIER. PT Damai Sentosa *Cooking Oil* membuat saluran limbah sehingga pembuangan limbah tidak mencemari lingkungan di sekitar pabrik. PT Damai Sentosa *Cooking Oil* hanya dikenakan *charge* oleh PT SIER sesuai dengan besar kecilnya limbah yang dikeluarkan pada bulan tersebut.

BAB XII

TUGAS KHUSUS

12.1. Sanitasi Pabrik Minyak Goreng Kelapa Sawit (Renaningrum Wijaya/6103007083)

Sanitasi berasal dari bahasa latin *saniter*, yang berarti “sehat”. Dalam industri pangan, Sanitasi adalah upaya pengendalian terencana terhadap bahan baku, mesin dan peralatan, lingkungan produksi dan pekerja untuk menjaga kualitas produk pangan agar tetap bersih, aman dikonsumsi dan higienis (Marriot, 1999). Sanitasi merupakan bagian penting dalam proses pengolahan pangan yang harus dilaksanakan dengan baik. Secara luas ilmu sanitasi merupakan penerapan dari prinsip-prinsip yang akan membantu memperbaiki, mempertahankan, atau mengembalikan kesehatan yang baik pada manusia (Jenie, 1988). Sanitasi juga dapat diartikan sebagai suatu kegiatan pengendalian yang terencana terhadap lingkungan produksi, bahan-bahan baku, peralatan dan pekerja untuk mencegah pencemaran pada hasil olahan, kerusakan hasil olahan, serta mengusahakan lingkungan kerja yang bersih dan sehat, aman serta nyaman (Kartika, 1991). Menurut Susanto (1994), sanitasi pada industri pangan berhubungan erat dengan mutu produk dan kesehatan konsumen. Dari definisi di atas dapat disimpulkan bahwa dalam industri pangan, sanitasi merupakan suatu proses penting dalam mencegah kontaminasi silang dan material asing. Tujuan dari sanitasi adalah untuk menghasilkan produk yang aman dan bermutu baik bagi konsumen. Mutu produk dalam industri pangan dipengaruhi oleh sanitasi bahan baku, pekerja, alat, dan lingkungan pabrik. Akan tetapi, pada PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* tidak ada sanitasi pada bahan baku CPO di tangki penyimpanan. Suatu pabrik yang memperhatikan kondisi sanitasi yang baik akan meningkat

produktivitasnya sehingga standar mutu dapat dicapai dan mutu dapat lebih ditingkatkan.

Menurut Marriott (1999), keuntungan dilaksanakannya program sanitasi yang baik yaitu:

1. Terhindar dari masalah seperti timbulnya penyakit karena produk yang dihasilkan dan timbulnya *off odor* dan *off flavor*.
2. Meningkatkan kualitas dan umur simpan produk.
3. Memperoleh kepercayaan konsumen dan pihak penyelenggara inspeksi.
4. Proses pengolahan efisien karena jumlah produk yang mengalami kerusakan sedikit.

Sanitasi pabrik minyak goreng pada umumnya terdiri dari sanitasi bangunan dan lingkungan pabrik, sanitasi gudang, sanitasi peralatan serta sanitasi pekerja.

1. Sanitasi Bangunan dan Lingkungan Pabrik

Sanitasi bangunan dan lingkungan pabrik sangat mempengaruhi produk yang dihasilkan. Kualitas produk akan menurun bila terjadi kontaminasi terhadap produk, baik selama proses pengolahan berlangsung maupun setelah produk dikemas. Salah satu sumber kontaminasi utama dalam pengolahan pangan berasal dari gedung dan lingkungan pabrik yang kotor. Oleh karena itu, perlakuan sanitasi terhadap gedung dan lingkungan pabrik menjadi sangat penting.

Upaya yang dilakukan untuk menjaga sanitasi bangunan yaitu perawatan bangunan dilakukan secara berkala atau disesuaikan dengan kebutuhan yang ada. Perawatan yang dilakukan dapat meliputi pengecatan dinding serta perbaikan-perbaikan bangunan rusak. Upaya untuk sanitasi lingkungan di ruang produksi adalah jika ada minyak yang tumpah/tercecer di lantai segera dibersihkan dengan menggunakan serabut kelapa atau pasir sehingga tidak terjadi kecelakaan kerja seperti

terpeleset dapat dihindari.

Ruang pengolahan memiliki bagian terbuka pada beberapa titik sehingga sirkulasi udara dapat berlangsung dengan baik untuk mengurangi panas yang timbul pada waktu proses sehingga ruang produksi tidak pengap dan berbau.

2. Sanitasi Gudang

Gudang pada umumnya digunakan sebagai tempat penyimpanan barang. Umumnya, gudang pabrik minyak goreng kelapa sawit terdiri dari gudang penyimpanan bahan baku, bahan pembantu dan gudang penyimpanan hasil produksi. Akan tetapi pada PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*, tempat penyimpanan bahan baku tidak diletakkan menjadi satu ruang dengan bahan pembantu melainkan menjadi satu ruang dengan tempat proses pengolahan CPO. Sedangkan, gudang penyimpanan bahan pembantu serta hasil jadi minyak goreng kelapa sawit masing-masing terletak di tempat terpisah. Sanitasi gudang sangat penting karena dapat mempengaruhi mutu dari minyak goreng kelapa sawit yang dihasilkan. Oleh karena itu, kebersihan gudang terutama pada penyimpanan bahan baku CPO harus terjaga bersih.

3. Sanitasi Peralatan

Salah satu sumber kontaminasi utama dalam pengolahan pangan berasal dari penggunaan wadah maupun alat-alat pengolahan yang kotor. Perlakuan sanitasi terhadap alat-alat tersebut harus efektif sehingga alat-alat tidak mengandung mikroba pembusuk ataupun patogen yang dapat membahayakan kesehatan. Sanitasi yang dilakukan terhadap wadah dan alat-alat pengolahan meliputi pencucian untuk menghilangkan kotoran dan sisa-sisa bahan, diikuti dengan perlakuan menggunakan germisidal (Fardiaz, 1996). Sanitasi peralatan bertujuan untuk membersihkan alat-alat yang digunakan agar peralatan yang digunakan tidak mencemari produk dan dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Sanitasi

peralatan pada PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* dilakukan setiap 5 (lima) tahun sekali atau sesuai dengan kebutuhan pabrik dan kondisi peralatan yang digunakan supaya tidak terjadi kontaminasi silang dan penurunan mutu produk. Sanitasi alat dapat dilakukan saat pabrik tidak melakukan proses pengolahan, misalnya saat bahan baku datang terlambat dan tidak ada bahan baku yang akan diolah.

4. Sanitasi Pekerja

Dalam bidang pangan, kebersihan pekerja juga perlu diperhatikan karena dapat menjadi sumber kontaminasi makanan, misalnya kontaminan berasal dari tangan, kuku, rambut, mulut, hidung, keringat pekerja, asesoris yang digunakan yang dapat mengkontaminasi makanan baik dalam bentuk kontaminasi fisik, kimiawi maupun biologis. Oleh karena itu, diperlukan adanya kesadaran pekerja dalam menjalankan sistem sanitasi yang baik sehingga kontaminasi silang pada produk pangan dapat dihindari.

Menurut Jenie (1988), cara untuk mengawasi kebersihan pekerja dapat dilakukan dengan:

1. Memeriksa kesehatan umum secara rutin.
2. Mewajibkan pekerja untuk mengenakan perlengkapan kerja seperti penutup kepala, masker serta sarung tangan.
3. Menyediakan fasilitas pencucian tangan dalam kamar kecil dan ruang proses
4. Menyediakan fasilitas penunjang seperti air pencuci, sabun aseptik dan alat pengering tangan dalam jumlah yang memadai.
5. Mewajibkan pekerja untuk menjaga kebersihan tangan, kuku, kulit dan pakaian.

Sanitasi pekerja pada pabrik pengolahan minyak goreng kelapa sawit tidak menggunakan segala jenis pakaian yang dapat menimbulkan

bahaya kebakaran, seperti sutera, nilon, plastik harus ditanggalkan di luar area tersebut. Pakaian yang boleh dibawa masuk hanyalah katun dan sepatu karet. Pada umumnya di area pabrik pengolahan minyak goreng dilarang merokok atau pun membawa pematik api karena minyak goreng kelapa sawit mudah sekali terbakar. Akan tetapi, di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* tidak ada perlakuan sanitasi pekerja. Hal ini dikarenakan proses pengolahan berlangsung secara kontinyu sehingga pekerja tidak kontak langsung dengan bahan baku sampai dengan produk jadi minyak goreng kelapa sawit.

12.2. Bahan Baku Minyak Goreng Kelapa Sawit (Steffira Pitoy/6103007112)

Menurut Mulyadi (2005) bahan baku adalah Bahan baku merupakan bahan yang membentuk bagian menyeluruh. Menurut Kholmi (2003) bahan baku adalah bahan baku merupakan bahan yang membentuk bagian besar produk jadi, bahan baku yang diolah dalam perusahaan manufaktur dapat diperoleh dari pembelian lokal, impor atau hasil pengolahan sendiri, sedangkan menurut Prawirosentono (2001) bahan baku adalah bahan baku adalah bahan utama dari suatu produk atau barang.

Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa bahan baku merupakan bahan yang utama didalam melakukan proses produksi sampai menjadi barang jadi. Bahan baku meliputi semua barang dan bahan yang dimiliki perusahaan dan digunakan untuk proses produksi (Wibowo, 2007). Adapun jenis-jenis bahan baku menurut Asri dan Adisaputro (1982) terdiri dari :

1. Bahan baku langsung (*direct material*)

Bahan baku langsung adalah semua bahan baku yang merupakan bagian daripada barang jadi yang dihasilkan. Biaya yang dikeluarkan

untuk membeli bahan mentah langsung ini mempunyai hubungan yang erat dan sebanding dengan jumlah barang jadi yang dihasilkan.

2. Bahan baku tidak langsung (*indirect material*)

Bahan baku tidak langsung adalah bahan baku yang ikut berperan dalam proses produksi, tetapi tidak secara langsung tampak pada barang jadi yang dihasilkan.

Pada proses pengolahan minyak goreng kelapa sawit, bahan baku utama merupakan tanaman kelapa sawit yang kemudian diolah menjadi minyak sawit mentah (CPO) merupakan bahan baku langsung, sedangkan *bleaching earth*, H_3PO_4 , dan *carbon active* merupakan bahan baku tidak langsung (bahan pembantu).

Minyak sawit mentah (CPO) berasal dari tanaman kelapa sawit (*Elaeisis guineensis Jacq*) yang telah melalui proses perebusan Tandan Buah Segar (TBS), perontokan, dan pengepresan. Kelebihan dari minyak goreng kelapa sawit adalah rendah kolesterol, mengandung karatenoid yang cukup tinggi sehingga menghasilkan warna merah, dan mengandung asam lemak jenuh palmitat yang menyebabkan minyak bertekstur kental atau semi padat. Komposisi asam lemak dari minyak sawit mentah dapat dilihat pada tabel 12.1.

Tabel 12.1. Komposisi Asam Lemak Minyak sawit mentah

Asam Lemak	Rumus Kimia
Asam Miristat	$C_{13}H_{27}COOH$
Asam palmitat	$C_{15}H_{31}COOH$
Asam stearat	$C_{17}H_{35}COOH$
Asam oleat	$C_{17}H_{33}COOH$
Asam linoleat	$C_{17}H_{31}COOH$

Sumber: Ketaren. S, 2005

CPO sebagai bahan makanan mempunyai dua aspek kualitas. Aspek pertama berhubungan dengan kadar dan kualitas asam lemak, kelembapan dan kadar kotoran. Aspek kedua berhubungan dengan rasa, aroma dan kejernihan serta kemurnian minyak sawit mentah. Kualitas

standar CPO adalah tidak mengandung FFA lebih dari 5%. Kelapa sawit yang bermutu baik akan menghasilkan rendemen minyak sawit mentah 22,1% - 22,2% dan kadar asam lemak bebas 1,7% - 2,1%.

Mutu minyak sawit mentah dapat ditentukan dengan menilai sifat-sifat fisiknya, yaitu dengan mengukur titik lebur, angka penyabunan, dan bilangan yodium. Kedua, pengertian mutu minyak sawit mentah berdasarkan ukuran. Syarat mutu diukur berdasarkan spesifikasi standar mutu internasional yang meliputi ALB, air, kotoran, logam besi, logam tembaga, peroksida dan ukuran pemucatan. Standar mutu CPO yang digunakan sebagai bahan baku industri pangan dan non pangan masing-masing berbeda. Oleh karena itu, beberapa aspek seperti keaslian, kemurnian, kesegaran maupun aspek higienisnya harus lebih diperhatikan. Rendahnya mutu minyak sawit mentah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut dapat berasal dari faktor langsung yaitu induk pohonnya, penanganan pasca panen atau kesalahan selama proses pengolahan dan pengangkutan (Anonymous², 2007).

Sifat fisiko-kimia minyak sawit mentah meliputi warna, bau, dan flavor, kelarutan, titik cair, titik didih (*boiling point*), titik pelunakan, bobot jenis, indeks bias, titik kekeruhan, titik asap, dan titik nyala. Beberapa sifat fisiko kimia minyak sawit mentah (CPO) dapat dilihat pada tabel 12.2.

Tabel 12.2. Nilai Fisiko Kimia Minyak sawit mentah

Sifat	Minyak Sawit Mentah (CPO)
Bobot jenis pada suhu kamar	0,900
Indeks bias D 40°C	1,4565-1,4585
Bilangan Iod	48-66
Bilangan Penyabunan	196-205

Sumber: Ketaren. S, 2005

Menurut SNI, standar mutu CPO meliputi warna yaitu kuning jingga sampai kemerah-merahan; kadar air, kotoran, dan asam lemak

bebas maksimum 0,5% (fraksi masa); dan bilangan yodium 50–55 (g yodium/100g). Rekomendasi suhu CPO pada waktu dimuat atau dibongkar (*loading* atau *dicharge*) adalah 45°C-55°C, dan suhu selama perjalanan (*voyage*) adalah maksimum 40°C.

Kapasitas pengolahan CPO menjadi minyak goreng kelapa sawit pada PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* adalah 300 ton/hari. Kapasitas tersebut merupakan hasil perhitungan rata-rata yang dilakukan oleh PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*. Bahan baku CPO yang diolah oleh PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* berasal dari *supplier* yang berada di Kalimantan. Kapasitas dan frekuensi bahan baku CPO yang datang, tergantung pada pemesanan yang dilakukan oleh PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*. Umumnya, CPO datang pada waktu malam hari. Hal ini dikarenakan untuk mengurangi tingkat kerusakan CPO yang disebabkan oksidasi oleh panas.

CPO yang datang langsung dilakukan pengujian laboratorium. Pengujian yang dilakukan terhadap CPO adalah pengujian FFA, pengujian *Peroxide Value*, pengujian *Iodine Value*, pengujian warna, pengujian kadar air, dan pengujian kadar *Impurities*. Selain untuk mengetahui CPO yang diterima memenuhi syarat CPO, pengujian terhadap CPO dilakukan untuk menjadi acuan PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* dalam mengolah CPO menjadi minyak goreng kelapa sawit. Jika standar mutu CPO yang diterima tidak sesuai, maka ada perhitungan tersendiri PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* dengan *supplier* seperti pengurangan harga, dan lain sebagainya. Lama pengujian CPO sebelum diolah menjadi minyak goreng kelapa sawit sekitar 15-30 menit dan Jika CPO datang terlambat dan tidak ada bahan baku yang akan diolah maka pada saat itu pabrik dinyatakan *shut down* atau tidak melakukan proses pengolahan dan dapat dilakukan proses sanitasi atau pengecekan alat.

BAB XIII KESIMPULAN

13.1. Kesimpulan

1. PT.Damai Sentosa *Cooking oil* menghasilkan produk minyak goreng kelapa sawit dengan kapasitas 300 ton/hari.
2. Bahan baku yang digunakan oleh PT.Damai Sentosa *Cooking Oil* adalah CPO (*Crude Palm Oil*) yang didapatkan dari *supplier* di Kalimantan, sedangkan bahan pembantu yang digunakan adalah *bleaching earth*, *carbon active* dan H_3PO_4 . Produk-produk utama yang dihasilkan oleh PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*, yaitu: minyak goreng industri (KW1) dan minyak goreng ekonomis (KW2), Dan juga terdapat produk samping, yaitu blotong, stearin dan *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD).
3. Proses pengolahan di PT.Damai Sentosa *Cooking Oil* berlangsung secara kontinyu dengan dua tahapan proses, yaitu pemurnian dan fraksinasi (pemisahan). Proses pemurnian dibagi menjadi tiga tahapan proses, yaitu: pengumpulan (*degumming*), pemucatan warna (*bleaching*) dan penghilangan bau (*deodorizing*).
4. Sanitasi yang diterapkan di PT. Damai Sentosa *Cooking Oil*, meliputi: sanitasi bangunan, sanitasi gudang, sanitasi alat, sanitasi lingkungan dan sanitasi pekerja.
5. Jenis-jenis analisa yang diterapkan oleh PT. Damai Sentosa *Cooking Oil* adalah analisa FFA (*Free Fatty Acid*), analisa PV (*Peroxide Value*), analisa IV (*Iodine Value*), analisa warna, analisa CP (*Cloud Point*), analisa kadar air dan analisa kadar *impurities*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous¹. Kelapa Sawit. 2008. <http://agribisnis.deptan.go.id/...Profil%20Usaha/PROFIL%20INVESTASI%20BIOENERGI/> (25 Januari 2012).
- Anonimous². 2007. *Gambaran Sekilas Industri Minyak Kelapa Sawit*. Jakarta: Departemen Perindustrian.
- Asri, Marwan dan Gunawan Adisaputro. 1982. Anggaran perusahaan: prinsip, mekanisme dan teknik penyusunannya. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Atma Jaya.
- Fardiaz, S. 1996. *Penerapan HACCP dalam Industri Pangan*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Jenie, Betty S.L. 1988. *Sanitasi Dalam Industri Pangan*. Bogor : IPB.
- Kartika, B. 1991. *Sanitasi dalam Industri Pangan*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Kamarijani. 1983. *Perencanaan Unit Pengolahan Pangan*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian UGM.
- Ketaren,S. 2005. *Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan*.Jakarta:UI Press.
- Kholmi, Masiyal. 2003. *Akuntansi Biaya edisi empat*. Yogyakarta: BPFE.
- Manullang, M. 1991. *Dasar-Dasar Manajemen*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Marriot, N.G. 1999. *Principles of Food Sanitation* (4th ed). Maryland: Aspen Publishers.
- Mulyadi. 2005. *Akuntansi Biaya edisi 5*. Yogyakarta: Aditya Media.
- Panapanaan, V.,Helin,T.,Kujunpaa,M.,Soukka,R.,Heinimo,J.,Linnanen,L. 2009. *Sustainability of palm oil production and opportunities for*

- finnish technology ang know-how transfer*. Finlandia: Lappeerranta University of Technology.
- Pardamean, M. 2008. *Panduan Lengkap Pengolahan Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit*. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka.
- Purnawijayanti H.A. 2001. *Sanitasi Higiene dan Keselamatan Kerja dalam Pengolahan Makanan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Lubis, Rustam Effendi & Agus Widanarko, SP. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka.
- Prawirosentono, Suyadi. 2001. *Manajemen Operasi edisi ketiga*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Standar nasional Indonesia. 2006. *Standar Mutu Kelapa Sawit*. <http://www.bsn.or.id/files/sni/SNI%2001-2901-2006.pdf> (26 Januari 2012).
- Soesanto. 1993. *Globalisasi dan Komunikasi*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Susanto.T dan N. Sucipta. 1994. *Teknologi Pengemasan Bahan Makanan*. Blitar: CV.Family.
- Swastha, B. dan Suktjo, I. 1999. *Pengantar Bisnis Modern Edisi III*. Yogyakarta : Liberty.
- Wibowo, Singgih. 2007. *Manajemen Produksi edisi empat*. Yogyakarta: BPFE.
- Yan Fauzi. 2012. *Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.