

LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN III

**PENGENALAN ALAT DAN PROSES PENGOLAHAN INDUSTRI HILIR
SAWIT REFINERY DAN FRAKSINASI DI PT. INDUSTRI NABATI
LESTARI SIMALUNGUN, SUMATERA UTARA**



Disusun Oleh :

Leli Lusianna Margaretta Br Sinulingga

19.01.064

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KIMIA

POLITEKNIK LPP

YOGYAKARTA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN III
PENGENALAN ALAT DAN PROSES PENGOLAHAN INDUSTRI HILIR
SAWIT REFINERY DAN FRAKSINASI DI PT. INDUSTRI NABATI
LESTARI SIMALUNGUN, SUMATERA UTARA**

Disusun Oleh:

**Nama : Leli Lusianna M Br Sinulingga
NIM : 19.01.064
Program Studi : Teknologi Kimia**

**Mengetahui dan Mengesahkan,
Yogyakarta, Agustus 2022**



(Ir. Kunthi Widhyasih, S.T., M.Eng)

NIDN. 0529098203

Dosen Pembimbing



(Lestari Hetafesi Saputri, S.T., M.Eng)

NIDN. 052510840

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN III
PENGENALAN ALAT DAN PROSES PENGOLAHAN INDUSTRI HILIR
SAWIT REFINARI DAN FRAKSINASI DI PT INDUSTRI NABATI
LESTARI SIMALUNGUN, SUMATERA UTARA

JURUSAN TEKNOLOGI KIMIA
POLITEKNIK LPP YOGYAKARTA

Oleh

Adang Rusendi	(1901074)
Alviyer Saragih	(1901075)
Leli Lusianna M Br Sinulingga	(1901064)
Pirnanti Sihotang	(1901067)

Telah diperiksa dan disetujui

Sei Mangkei, Agustus 2022

Manager QSKM

Syamsul Bachrie



Pembimbing Lapangan

M. Arzein Lubis

SURAT KETERANGAN SELESAI PKL



Surat Keterangan Kerja Praktek

Nomor: 002/HR-SKKP//INL/VIII/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agus Hariyanto
Jabatan : General Manager HC & ICT PT Industri Nabati Lestari
Alamat : Komp. KEK Sei Mangkei, Kav.2-3, Kec. Bosar Maligas,
Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara, 21184

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Leli Lusianna Margareta Br Sinulingga
Program Studi: Diploma - III Teknologi Kimia
Universitas : Politeknik LPP Yogyakarta

Bahwa yang bersangkutan diatas adalah mahasiswa Politeknik LPP Yogyakarta yang telah melakukan program PKL di perusahaan kami PT. Industri Nabati Letari bagian Quality System & Knowledge Management (QSKM) terhitung pada 20 Juni 2022 sampai dengan 11 Agustus 2022.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat di pergunakan sebagaimana mestinya.

Sei Mangkei, 11 Agustus 2022
PT Industri Nabati Lestari
Divisi HC&ICT



Agus Hariyanto
General Manager

Factory & Main Office:
Special Economic Zone - Sei Mangkei
Jl. Kelapa Sawit II Kav. 2-3
Kec. Bosar Maligas, Simalungun 21184
North Sumatera - Indonesia
P: +62 622 7297 252 F: +62 622 7297 255
E: cs@inl.co.id

www.inl.co.id

Representative & Marketing Office:
Jl. Iskandar Muda No. 115
Medan 20119
North Sumatera - Indonesia
P: +62 61 4521 868

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PERNYATAAN

Saya mahasiswa Program Studi Teknologi Kimia Politeknik LPP,

Nama : Leli Lusianna Margareta Br Sinulingga

NIM : 19.01.064

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Laporan Kerja Praktek yang telah saya buat dengan judul **“Pengenalan Alat dan Proses Pengolahan Industri Hilir Sawit Refinery dan Fraksinasi di PT Industri Nabati Lestari Simalungun, Sumatera Utara ”**

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan praktek di lokasi PKL.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan, kecuali pada bagian-bagian informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



(Leli Lusianna M Br S)

ABSTRAK

CPO (*Crude Palm Oil*) merupakan minyak mentah yang berasal dari kelapa sawit yang belum dimurnikan dan masih terdapat kandungan trigliserida. CPO merupakan bahan baku yang digunakan untuk diolah menjadi minyak goreng dan produk turunannya seperti RBDPO (*Refined Bleached Derodorized Palm Oil*), PFAD (*Palm Fatty Acid Distillate*), Olein, dan Stearin. Salah satu produk utama di PT. Industri Nabati Lestari adalah Olein dan Stearin. Proses produksi dari CPO menjadi minyak goreng yaitu melalui proses *refinery* dan fraksinasi. Proses *refinery* dikelompokkan menjadi beberapa tahapan seperti *Pre-treatment*, *Degumming*, *Bleaching*, *Filtration*, *Destillation* dan *Deodorizing*, sedangkan pada proses fraksinasi terdapat tahapan seperti *Crystallitation* dan *Filtration*. Pada proses *refinery* terdapat bantuan bahan kimia seperti *Phosporic Acid/PA* (H_2SO_4) dan *Bleaching Earth* (BE). PA digunakan untuk mengikat getah dan kotoran, sedangkan BE digunakan untuk mengabsorpsi getah dan kotoran dari proses *degumming*.

Kata kunci: PT. Industri Nabati Lestari, RBDPO, PFAD, Olein, Stearin

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan (PKL) III di PT. Industri Nabati Lestari Simalungun, Sumatera Utara. Selama dua bulan penulis melaksanakan PKL, penulis banyak mendapatkan pengalaman dan ilmu di lapangan yang sangat bermanfaat bagi penulis untuk bekal menghadapi dunia industri di masa yang akan datang.

Baik di dalam melaksanakan PKL maupun dalam penulisan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kepada orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberi nasehat dan doa kepada penulis.
2. Bapak Ir. M Mustangin, S.T., M.Eng., IPM selaku Direktur Politeknik LPP Yogyakarta.
3. Ibu Ir. Kunthi Widhyasih, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknologi Kimia Politeknik LPP Yogyakarta.
4. Bapak Anugrah Perdana, S.T., M.Eng selaku Seketaris Prodi Teknologi Kimia Politeknik LPP Yogyakarta.
5. Ibu Lestari Hetalesi Saputri, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing Pembimbing Praktek Kerja Lapangan III.
6. Bapak Hasyim Toriq selaku Direktur PT. Industri Nabati Lestari.
7. Bapak Syamsul Bachrie selaku Mananger Departemen Quality System and Knowledge Management (QSKM) di PT. Industri Nabati Lestari
8. Bapak M. Arzein Lubis selaku Superintendent Departemen Departemen Quality System and Knowledge Management (QSKM) dan Pembimbing Lapangan di PT. Industri Nabati Lestari.
9. Bapak Best Power Nature Tambunan selaku *Supervisor Quality Control* Departemen *Quality System and Knowledge Management* (QSKM) di PT. Industri Nabati Lestari.

10. Bapak Arjuna selaku *Supervisor Quality Assurance* Departemen *Quality System and Knowledge Management* (QSKM) di PT. Industri Nabati Lestari.
11. Seluruh karyawan/karawati di PT. Industri Nabati Lestari yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah banyak membimbing dan memberi arahan kepada kami melaksanakan Praktek Kerja Lapangan III.
12. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang membantu penulis selama pelaksanaan Prakek Kerja Lapangan III.

Mengingat keterbatasan penulis, banyak kekurangan di dalam laporan ini dan untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dan berguna untuk penyempurnaan penulisan laporan di masa yang akan datang. Dan semoga laporan ini berguna untuk penulis dan pembaca.

Simalungun, 11 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT KETERANGAN SELESAI PKL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan.....	2
I.3 Manfaat.....	2
I.3.1 Bagi Mahasiswa	2
I.3.2 Bagi Perguruan Tinggi	3
I.3.3 Bagi Perusahaan.....	3
I.4. Batasan Masalah	3
I.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan PKL	3
I.6 Metodologi Penyusunan Laporan PKL	4
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	5
II.1 Profil dan Sejarah Singkat Perusahaan.....	5
II.2 Ruang Lingkup Bidang Usaha.....	7
II.3 Value, Visi dan Misi PT. Industri Nabati Lestari	8
II.4 Struktur Organisasi Perusahaan Bagian <i>Quality Control</i>	9
II.5 Jam Kerja.....	9
II.6 Tata Letak PT. Industri Nabati Lestari	10
II.7 Dampak Sosial, Ekonomi dan Lingkungan	11
II.7.1 Dampak Sosial	11
II.7.2 Dampak Ekonomi.....	11

II.7.3 Dampak Lingkungan.....	12
BAB III TINJAUAN KHUSUS.....	13
III.1 Diagram Alir Proses Produksi.....	13
III.2 <i>Raw Material</i> dan Bahan Pembantu Proses.....	14
III.2.1 Raw Material	14
III.2.2 Bahan Pembantu Proses.....	15
III.3 <i>Refinery Plant</i>	17
III.3.1. <i>Pre-treatment</i>	18
III.3.2 <i>Degumming</i>	20
III.3.3 <i>Bleaching</i>	22
III.3.4 <i>Filtration</i>	23
III.3.5 <i>Destilation & Deodorizing</i>	27
III.4.1 <i>Crystalization Section</i> (Kristalisasi).....	30
III.4.2 <i>Filtration Section</i>	32
III.5 Utilitas	34
III.5.1 Pembangkit Tenaga Listrik.....	34
III.5.2 Air.....	34
III.5.3 Telekomunikasi.....	35
III.6 Boiler	35
III.7 Laboratorium	35
BAB IV PENUTUP	38
IV.1 Kesimpulan.....	38
IV.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2 Logo PT. Industri Nabati Lestari.....	6
Gambar 2. 3 Logo PT. Perkebunan Nusantara III (Persero).....	6
Gambar 2. 4 Logo PT. Perkebunan Nusantara IV	6
Gambar 2. 5 Produk Minyak SALVACO	6
Gambar 2. 6 Struktur Organisasi Departemen Quality Control.....	9
Gambar 2. 7 Peta Lokasi PT. Industri Nabati Lestari	10
Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Produksi Minyak Goreng	13
Gambar 3. 2 Sampel CPO	14
Gambar 3. 3 <i>Phosphoric Acid</i>	15
Gambar 3. 4 <i>Bleaching Earth</i>	16
Gambar 3. 5 Diagram Alir Proses <i>Refinery</i>	17
Gambar 3. 6 <i>Tank Farm</i>	18
Gambar 3. 7 <i>Strainer</i>	19
Gambar 3. 8 <i>Plate Heat Exchanger</i>	19
Gambar 3. 9 <i>Degumming Tank</i>	20
Gambar 3. 10 <i>Bleacher Vessel</i>	22
Gambar 3. 11 <i>Niagara Filter</i>	23
Gambar 3. 12 <i>Filter Pulsetube</i>	25
Gambar 3. 13 <i>Filterbag</i>	27
Gambar 3. 14 <i>Pre-Stripper</i>	28
Gambar 3. 15 <i>Crystalizer</i>	30
Gambar 3. 16 <i>Chiller</i>	32
Gambar 3. 17 <i>Filter Press</i>	32

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Standar Mutu CPO	14
Tabel 3. 2 Spesifikasi Parameter Mutu Produksi	36

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) telah membawa perubahan didalam kehidupan manusia terutama dalam peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Kemampuan untuk menguasai, menerapkan, serta memiliki daya saing tinggi menjadi standar yang harus dimiliki. Mahasiswa sebagai salah satu bagian sumber daya manusia mempunyai tanggung jawab dalam pemenuhan standar dengan membekali dirinya berdasarkan ilmu pengetahuan yang didapat pada bangku perkuliahan serta memperdalam ilmu pengetahuan tersebut dari Praktik Kerja Lapangan sesuai dengan bidangnya. Praktek Kerja Lapangan (PKL) merupakan salah satu program pendidikan yang membentuk kualitas mahasiswa yang siap pakai. Dalam melaksanakan kerja praktik, mahasiswa dapat melihat langsung aplikasi ilmu yang diterapkan bersamaan dengan situasi permasalahan yang dihadapkan pada suatu lapangan pekerjaan.

Pendidikan kurikulum di Politeknik LPP menetapkan salah satu mata kuliah prihal Praktek Kerja Lapangan (PKL) bagi peserta didik, dengan tujuan untuk mendekatkan kompetensi peserta didik dengan tuntutan dunia kerja yang kelak akan dihadapi setelah menyelesaikan pendidikannya. Pengalaman kerja industri merupakan suatu hal yang penting dan harus dirasakan oleh setiap peserta didik. Dengan begitu, sangat diperlukan kerjasama yang erat antara perguruan tinggi dengan kalangan industri. Bagian perwujudan keterlibatan dunia industri dalam membantu bidang pendidikan adalah memberikan ijin untuk dapat melaksanakan kerja praktik di lingkungan perusahaan.

Untuk itu berdasarkan pertimbangan dan latar belakang tersebut, maka perlu mengadakan kerja praktik salah satunya di PT. Industri Nabati Lestari sehingga penulis dapat mengenal alur proses produksi minyak goreng serta memahami lebih mendalam permasalahan yang terjadi pada proses produksi.

Dengan demikian, ilmu dan pengalaman yang diperoleh di lapangan dapat bermanfaat dan dijadikan pegalaman serta sebagai pedoman dalam dunia pekerjaan

I.2 Tujuan

Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan bertujuan sebagai berikut:

1. Mahasiswa melihat dan mengenal lapangan kerja secara langsung, serta dapat menerapkan teori-teori yang diperoleh dari bangku kuliah.
2. Sebagai sarana pelatihan kerja, disiplin, dan tanggung jawab sebagai mahasiswa.
3. Mahasiswa memahami diagram alir pengolahan CPO (*Crude Palm Oil*) menjadi olein dan produk turunan lainnya.
4. Mahasiswa mengenal alat pengolahan dan memahami proses operasi pengolahan CPO (*Crude Palm Oil*) menjadi olein dan produk turunan lainnya.
5. Mahasiswa melihat secara langsung proses analisis parameter dan pengambilan sampel dari produk pengolahan CPO (*Crude Palm Oil*) menjadi olein dan produk turunan lainnya.
6. Mahasiswa memahami kesulitan-kesulitan proses atau analisis yang terjadi.

I.3 Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh melalui kerja praktik ini adalah sebagai berikut:

I.3.1 Bagi Mahasiswa

1. Mahasiswa dapat mengaplikasikan dan meningkatkan ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan.
2. Dapat mengetahui perbandingan antara teori dan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan dengan dilapangan.
3. Menambah dan meningkatkan keterampilan serta keahlian dibidang praktik.
4. Dapat memperoleh gambaran dunia kerja.

5. Memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar diploma Jurusan Teknologi Kimia.

I.3.2 Bagi Perguruan Tinggi

1. Dapat membangun kerjasama antara Politeknik LPP dengan PT. Industri Nabati Lestari.
2. Dapat mempromosikan jurusan Teknologi Kimia Politeknik LPP.

I.3.3 Bagi Perusahaan

1. Membantu perusahaan baik dalam hal raga dan jasa.
2. Adanya kerjasama antara dunia pendidikan dengan perusahaan sehingga perusahaan dapat dikenal lebih luas oleh kalangan akademis.
3. Membantu perusahaan dalam menerapkan misi perusahaan dalam hal membagi dan mengembangkan ilmu pengetahuan kepada masyarakat.
4. Hasil analisa dan penelitian yang dilakukan selama kerja praktik dapat menjadi referensi bagi perusahaan tentang teknologi yang diterapkan dan hubungannya dengan teori diperkuliahan, serta historical data terperinci dan teoritis sesuai pendekatan teori yang digunakan.

I.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari kegiatan ini adalah:

1. Profil perusahaan.
2. Proses pengolahan CPO (*Crude Palm Oil*) menjadi olein dan produk turunannya.
3. Pengenalan alat pengolahan CPO (*Crude Palm Oil*) menjadi olein dan produk turunannya.
4. Proses analisis di pabrik hilir kelapa sawit.
5. Pengawasan proses hilir, khususnya *Quality Control*.

I.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan PKL

Waktu pelaksanaan PKL dilakukan selama 2 (dua) bulan yaitu mulai 20 Juni 2022 sampai 11 Agustus 2022. Pelaksanaan PKL dilakukan di PT. Industri Nabati Lestari yang berlokasi di Jl. Kelapa Sawit KEK Sei Mangkei Kav. 2-3 Kecamatan Bosar Maligas, Kabupaten Simalungun.

I.6 Metodologi Penyusunan Laporan PKL

Laporan ini disusun berdasarkan beberapa sistem yang sering dilakukan, yaitu:

1. Memperhatikan, mengenal dan mendalami kerja alat pengolahan, proses pengolahan serta analisis *Quality Control* yang terjadi dalam pabrik
2. Melakukan diskusi, tanya jawab dengan narasumber, yaitu pembimbing lapangan dan orang yang berpengalaman di bidangnya masing-masing (superintendent, supervisor, analis, inspektor, operator dan helper).
3. Studi pustaka dengan mencari referensi dan literatur yang berkaitan dengan kegiatan yang dilakukan dan membandingkan dengan situasi yang terjadi di lapangan selama dilakukan Praktek Kerja Lapangan.
4. Melakukan tugas-tugas yang diberikan oleh pabrik tempat mahasiswa praktik

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

II.1 Profil dan Sejarah Singkat Perusahaan

PT. Industri Nabati Lestari melakukan peletakan batu pertama pada tanggal 27 Januari 2015 oleh Presiden Republik Indonesia Ir. Joko Widodo. PT. Industri Nabati Lestari merupakan anak perusahaan dari PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) dan PT. Perkebunan Nusantara IV. Perusahaan ini bergerak dibidang pengolahan minyak kelapa sawit (CPO) menjadi produk turunannya seperti RBDPO, PFAD, Olein, dan Stearin dengan proses *refinery* dan *fractionation* dengan kapasitas 600.000 ton/tahun. Investasi pembangunan PT. Industri Nabati Lestari masing-masing disediakan oleh PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) sebesar 51% dan PT. Perkebunan Nusantara IV sebesar 49% dan sebagai penyuplai bahan baku CPO untuk kelangsungan produksi PT. Industri Nabati Lestari yang membutuhkan CPO sebanyak 2000 ton/hari.

Perusahaan ini berdiri di lokasi yang dekat dengan sumber bahan baku dan terintegrasi di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Sei Mangkei yang menjadikan produk PT. Industri Nabati Lestari dapat bersaing secara kompetitif. PT. Industri Nabati Lestari berkomitmen untuk mengembangkan dan menerapkan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan dengan menggunakan bahan baku berkualitas dan ramah lingkungan pada produknya.

PT. Industri Nabati Lestari merupakan perusahaan pengolahan minyak kelapa sawit yang terintegrasi dengan pengolahan Crude Palm Oil (CPO) menjadi produk-produk yang dapat dipasarkan. PT. Industri Nabati Lestari bergerak dalam bidang pengolahan CPO sebagai bahan baku utama yang diperoleh dari pabrik-pabrik pengolahan kelapa sawit terutama dari pabrik PTPN III (Persero) dan PTPN IV. Produk yang dihasilkan dari pengolahan CPO ini adalah Minyak Goreng/RBDOL (*Refined Bleached Deodorized Olein*) atau disebut juga olein sebagai produk utama dan RBDST (*Refined Bleached Deodorized Stearin*) atau

disebut juga dengan stearin serta PFAD (*Palm Fatty Acid Destilate*) sebagai produk sampingan.

PT. Industri Nabati Lestari memiliki pabrik beserta kelengkapan fasilitas produksi utama dan pendukung dengan bantuan kontraktor dari Konsorsium PT. Wijaya Karya (Persero), Tbk dan Lipico Technologies (Singapore) dengan total luas lahan 7,46 Ha.



Gambar 2. 1 Logo PT. Industri Nabati Lestari



Gambar 2. 2 Logo PT. Perkebunan Nusantara III (Persero)



Gambar 2. 3 Logo PT. Perkebunan Nusantara IV



Gambar 2. 4 Produk Minyak SALVACO

Pada saat ini dalam keseluruhan pelaksanaan proses produksi untuk menghasilkan produknya, terdapat beberapa proses utama yang dijalankan di PT. Industri Nabati Lestari yaitu *Refinery Plant* dan *Fractination Plant*. Dengan proses tersebut dihasilkan produk *bulky* dan produk *pouch* yang merupakan produk perusahaan.

II.2 Ruang Lingkup Bidang Usaha

Produk olahan CPO tersebut berupa produk setengah jadi yaitu *Refined Bleached and Deodorized Palm Oil* (RBDPO) dan *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD) serta produk jadi berupa minyak goreng. produk setengah jadi RBDPO dapat di fraksinasi menjadi RBD *Palm Olein* serta RBD *Palm Stearin* dengan persentase masing-masing 80% dan 20%. Sementara itu, produk setengah jadi berupa PFAD dapat langsung dijual. Dalam proses pengolahan CPO menjadi dua produk utamanya membutuhkan zat tambahan untuk membantu memisahkan antara RBDPO dan PFAD yaitu dengan zat aktif *Bleaching Earth* dan *Phosporic Acid*. Pemrosesan produk tersebut dipastikan melalui kontrol kualitas mutu yang sangat ketat, sehingga menghasilkan produk berkualitas. Untuk memenuhi permintaan pasar yang sangat tinggi, PT. Industri Nabati Lestari membagi produk di atas menjadi dua kategori, yaitu *Bulk* (skala besar) dan *retail* barang konsumsi. *Bulking* adalah cara untuk memenuhi permintaan pelanggan baik dalam negeri maupun luar negeri dalam jumlah yang sangat besar tanpa merek, sedangkan untuk *retail consumer goods* dalam negeri, PT. Industri Nabati Lestari memproduksi minyak goreng berkualitas tinggi dalam kemasan *standing pouch* 1 dan 2 liter dengan merek dagang Salvaco, INL dan Nusakita.

PT. Industri Nabati Lestari adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri minyak kelapa sawit sebagai bahan baku produk yang akan diturunkan menjadi produk sebagai berikut:

1. *RBDPO (Refined Bleached and Deodorized Palm Oil)*
2. *PFAD (Palm Fatty Acid Distillate)*
3. *RBDOL (Refined Bleached Deodorized Olein)*
4. *RBDST (Refined Bleached Deodorized Stearin)*

Minyak goreng yang dihasilkan oleh PT. Industri Nabati Lestari didistribusikan lewat jalur darat dan jalur laut. Jalur laut PT. Industri Nabati Lestari menggunakan jalur pelabuhan belawan sebagai akses transportasi untuk ekspor produk yang dihasilkan. Daerah pemasaran yang ditargetkan oleh PT. Industri Nabati Lestari sudah menjangkau kawasan nasional bahkan internasional. Adapun pasar internasional yang sudah terjalin antara lain *Multi Comodity Exchange of India*, Mumbai (India), *Cargill Inc.* (Pakistan), *Sanghai Comodity* dan *Flexy Inc.* (China), Bursa Suq As Sila' (Malaysia). Untuk jalur darat PT. Industri Nabati Lestari menggunakan truk tanki yang didistribusikan ke wilayah Sumatera Utara dan daerah lain di pulau Sumatera.

II.3 Value, Visi dan Misi PT. Industri Nabati Lestari

Di perusahaan PT. Industri Nabati Lestari memiliki nilai-nilai perusahaan yakni:

1. *Integrity*
“Working with honesty and full integrity”
2. *Nothing Impossible*
”Team work, pro-actively, helping others, always do continous improvement for customer satisfaction”
3. *Leadership*
“Taking attitude, responsibility of company sense of belonging”

Adapun visi dan misi perusahaan PT. Industri Nabati Lestari adalah sebagai berikut:

Visi:

“To be the world leader of sustainable palm oil industry towards fulfilment of domestic & international demands”

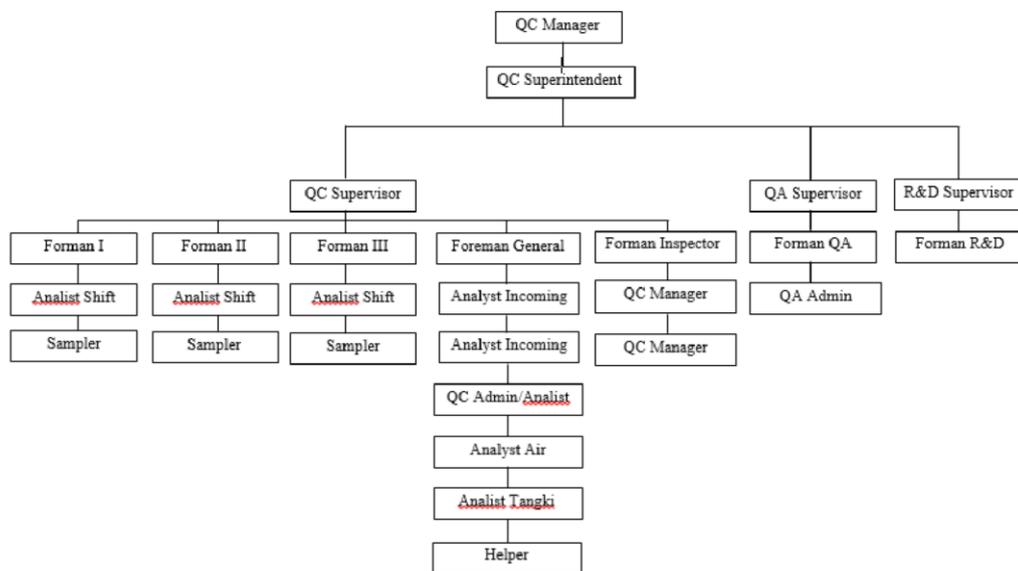
Misi:

1. *To develop an integreted palm oil industry*
2. *Managing business through good corporate governance*
3. *To develop quality products that meets health standard & and price competitiveness*

4. *To maximize profit for stakeholder and benefit to communities*

II.4 Struktur Organisasi Perusahaan Bagian *Quality Control*

Untuk mencapai efektivitas dan efisiensi kerja yang baik, PT. Industri Nabati Lestari telah berusaha menciptakan pengendalian yang *intern* yang sesuai dengan penyusunan unit kerja yang ditunjukkan pada Gambar 2.3 Struktur Organisasi PT. Industri Nabati Lestari pada Departemen *Quality Control* yang menggunakan struktur staf lini fungsional.



Gambar 2. 5 Struktur Organisasi Departemen *Quality Control*

II.5 Jam Kerja

Jam kerja yang berlaku di PT. Industri Nabati Lestari terbagi atas dua, yaitu:

1. *General time (non shift)*

General time adalah waktu kerja yang berlaku untuk karyawan yang bekerja di kantor (misalnya, bagian administrasi). Waktu kerja yang berlaku di bagian ini yaitu:

- a. Pada hari Senin sampai Kamis:

Pukul 08.00 – 12.00 WIB (bekerja)

Pukul 12.00 – 13.00 WIB (istirahat)

Pukul 13.00 – 17.00 WIB (bekerja)

b. Pada hari Jumat:

Pukul 08.00 – 12.00 WIB (bekerja)

Pukul 12.00 – 13.30 WIB (istirahat)

Pukul 13.30 – 17.00 WIB (bekerja)

2. *Shift time*

Karena proses produksi di PT. Industri Nabati Lestari berlangsung selama 24 jam, maka waktu kerja untuk karyawan yang bekerja di lantai pabrik dibagi atas 3 *shift* kerja. Karyawan yang bekerja pada *shift* tersebut dibagi lagi atas 3 kelompok (grup) yang jadwal kerjanya diatur oleh perusahaan. Pembagian waktu kerja pada masing-masing *shift* tersebut adalah sebagai berikut:

Shift I : 07.00 – 15.00 WIB

Shift II : 15.00 – 23.00 WIB

Shift III : 23.00 – 07.00 WIB

Karyawan yang bekerja *shift* untuk setiap minggu bekerja dengan 3 (tiga) *shift* sekaligus, sehingga untuk pergantian *shift* setiap minggunya terdapat waktu libur yang disebut *off day*.

II.6 Tata Letak PT. Industri Nabati Lestari

PT. Industri Nabati Lestari bertempat di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Sei Mangkei Kecamatan Bosar Maligas Kabupaten Simalungun, Sumatra Utara 21184. Adapun gambar peta lokasi PT. Industri Nabati Lestari dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 2. 6 Peta Lokasi PT. Industri Nabati Lestari

II.7 Dampak Sosial, Ekonomi dan Lingkungan

II.7.1 Dampak Sosial

Dampak sosial positif yang terjadi pada masyarakat sekitar sebagai berikut:

1. PT. Industri Nabati Lestari melakukan berbagai kegiatan sosial. Bentuk kegiatan sosial yang diberikan seperti memberikan bantuan dana sekolah kepada warga sekitar.
2. Perubahan budaya yang berdampak baik kepada masyarakat adalah masyarakat memiliki disiplin dalam melakukan pekerjaan dikarenakan terbiasa bekerja dengan cara yang baik di pabrik.
3. PT. Industri Nabati Lestari memberikan bantuan kepada masyarakat sekitar saat melakukan kegiatan perayaan keagamaan atau lainnya serta melakukan perbaikan fasilitas daerah sekitar.
4. PT. Industri Nabati Lestari membuka peluang besar kepada putra putri daerah untuk bekerja pada perusahaan sehingga dapat meningkatkan taraf kehidupan masyarakat perekonomian penduduk dengan membuka lapangan pekerjaan. PT. Industri Nabati Lestari memberikan lapangan pekerjaan bagi penduduk sekitar sebagai buruh. Dengan adanya hal ini, tingkat pengangguran dapat dikurangi.

II.7.2 Dampak Ekonomi

Dampak ekonomi positif yang terjadi pada masyarakat sekitar sebagai berikut:

1. PT. Industri Nabati Lestari melakukan berbagai kegiatan sosial. bentuk kegiatan sosial yang diberikan seperti memberikan bantuan dana sekolah.
2. Meningkatnya taraf ekonomi masyarakat dikarenakan kegiatan ekonomi yang meningkat di kawasan sei mangkei.

3. Meningkatnya pertumbuhan ekonomi daerah secara luas dikarenakan bahan baku dan proses bisnis yang terus berputar di daerah tersebut.

II.7.3 Dampak Lingkungan

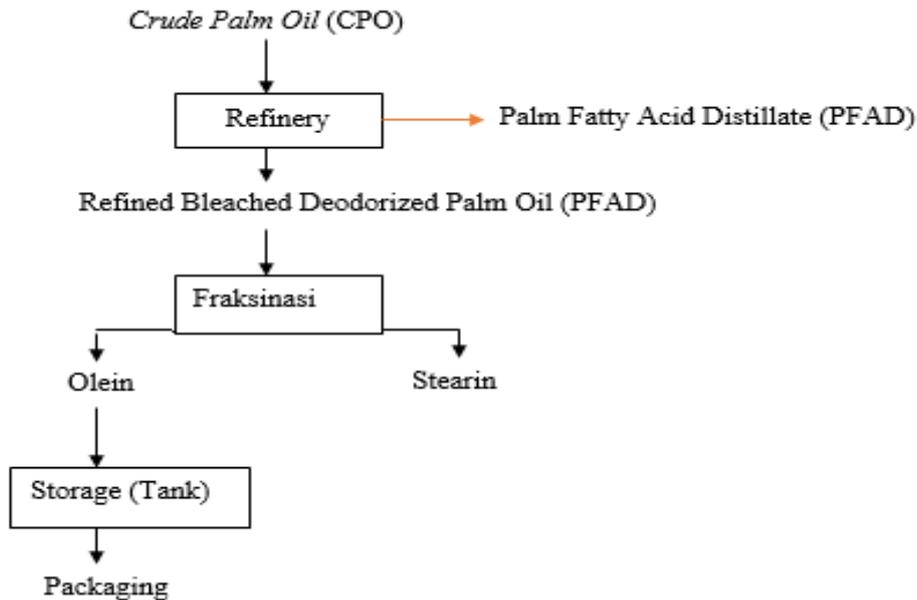
PT. Industri Nabati Lestari bisa dikatakan tidak terdapat limbah yang terbuang sia-sia, semua dimanfaatkan kembali dengan baik. Untuk pencemaran lingkungan sekitar tidak berpengaruh signifikan, karena udara yang dihasilkan dari proses *refinery* akan disaring asapnya sebelum dibuang ke udara.

PT. Industri Nabati Lestari memiliki fasilitas yang cukup baik sehingga tidak memberikan dampak negatif yang signifikan dikarenakan kegiatan pengolahan limbahnya sebagai berikut:

1. Air dari hasil sirkulasi di transfer ke WTP (*Water Treatment Plant*) untuk kemudian di olah menjadi air bersih yang dapat digunakan kembali.
2. *Spent Bleaching Earth* (SBE) dari hasil filtrasi di *Niagara filter* masih bisa dimanfaatkan kembali, karena dalam SBE masih terdapat kandungan minyak. SBE kemudian dikirim ke perusahaan lain untuk kemudian diolah kembali.

BAB III TINJAUAN KHUSUS

III.1 Diagram Alir Proses Produksi



Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Produksi Minyak Goreng

Proses produksi adalah kegiatan produksi yang menggabungkan dari satu bagian ke bagian lain. Artinya, dalam setiap bagian terdapat tahapan yang perlu dilalui baik itu berupa proses menjadi barang atau berbentuk jasa dengan menggunakan sumber-sumber yang ada.

Proses pembuatan minyak goreng dari bahan baku Crude Palm Oil (CPO) yang dilakukan oleh PT Industri Nabati Lestari secara garis besar dapat dilihat pada Gambar 3.1. Tahap pertama CPO akan diproses melalui proses refinery dan fraksinasi. Proses *refinery* merupakan proses pengolahan CPO menjadi RBDPO (*Refined Bleached Deodorized Palm Oil*) dan produk sampingnya berupa *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD), sedangkan proses fraksinasi dibagi lagi menjadi dua tahap. Tahap pertama merupakan proses kristalisasi, yaitu pembentukan RBD kristal. Tahap berikutnya disebut tahap filtrasi, yaitu pemisahan antara RBD

stearin dan RBD olein. Untuk selanjutnya RBD olein akan masuk ke proses pengemasan, sedangkan RBD stearin saat ini masih disimpan dan dijual.

III.2 Raw Material dan Bahan Pembantu Proses

III.2.1 Raw Material

Raw material atau bahan baku merupakan bahan utama dalam proses produksi untuk menghasilkan produk yang diinginkan. Dalam proses pengolahan minyak goreng, bahan baku yang digunakan ialah *Crude Palm Oil* (CPO) yang diperoleh dari proses pemurnian minyak kelapa sawit. Bahan baku CPO dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 2 Sampel CPO

Sebelum diproses menjadi minyak goreng, CPO yang masuk akan dilakukan pengujian sampel mutu oleh *Quality Control* (QC) untuk memenuhi standar kualitas yang ditetapkan perusahaan. Berikut spesifikasi standar yang digunakan antara lain:

Tabel 3. 1 Standar Mutu CPO

NO.	PARAMETER MUTU	NILAI	SATUAN
1	<i>Free Fatty Acid</i> (FFA)	Max 5,0	%
2	<i>Phosphorus</i>	Max 25,0	%
3	<i>Peroxide Value</i> (PV)	< 4,0	meq/kg
4	<i>Fe Content</i> (ppm)	< 5,0	Ppm
5	<i>DOBI</i>	Min 2,4	
6	<i>Temperature</i>	50,0	°C
7	<i>Totox</i> (2PV+AnV)	Max 12,0	

Sumber: PT. Industri Nabati Lestari

Dari tabel parameter mutu di atas dapat dilihat parameter mutu merupakan standarisasi senyawa yang terkandung pada CPO. Nilai pada tabel merupakan angka ketetapan yang sesuai dengan standarisasi pabrik. Satuan pada tabel merupakan besaran yang digunakan untuk mengukur nilai. Adapun IK penerimaan *raw material* (INLHO/MHG-IK/008) dan IK Pengambilan Sampel (INLHO/MHG-IK/003) digunakan sebagai acuan dari prosedur penerimaan bahan baku, pengambilan sampel bahan baku dan analisis bahan baku.

III.2.2 Bahan Pembantu Proses

Bahan pembantu proses digunakan untuk mendukung kelancara dalam proses produksi. Bahan pendukung proses diantaranya:

1. *Phosphoric Acid* (PA)



Gambar 3. 3 *Phosphoric Acid*

Penambahan *phosphoric acid* (H_3PO_4 , konsentrasi 85%) dilakukan pada tahapan *degumming*. Penambahan *phosphoric acid* memiliki tujuan untuk mengikat gum (getah atau lendir) berupa fosfatida, komponen logam (Fe dan Cu) serta air yang terdapat di dalam CPO (tanpa mengurangi jumlah asam lemak bebas dalam minyak). Penambahan *phosphoric acid* ini ditentukan oleh getah CPO dan nilai FFA nya. Apabila nilai FFA tinggi maka penambahan *phosphoric acid* juga semakin tinggi. (O'Brien, 2004).

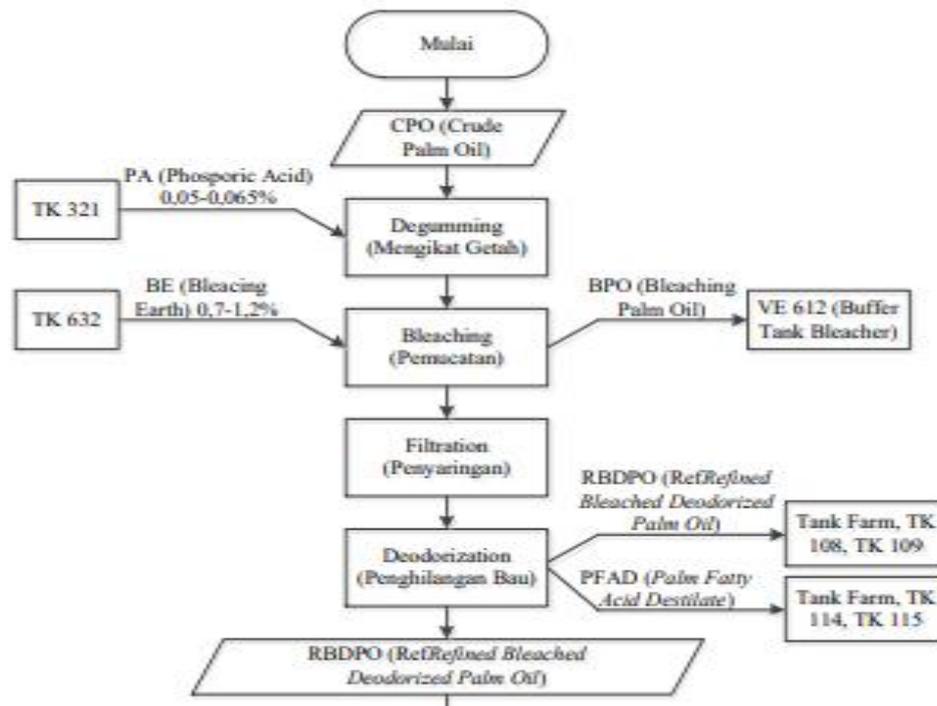
2. *Bleaching Earth* (BE)



Gambar 3. 4 *Bleaching Earth*

Bleaching earth merupakan tanah pemucat yang diaktifkan dengan asam, karbon aktif, tanah pemucat alami, dan silica sintetis, yang setelah digunakan akan menghasilkan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) berupa *spent bleaching earth* (Fattah *et al.*, 2014). *Bleaching earth* memiliki fungsi utama yaitu untuk membersihkan atau menjernihkan minyak karena memiliki kemampuan mengadsorpsi atau mengendapkan semua komponen yang bersifat polar yang berada di *crude palm oil*, seperti logam berat, *impurities*, *moisture*, fosfor, β -Caroten ($\pm 40\%$), dan mampu menghilangkan aldehyd dan keton, kemudian klorofil, antioksidan dan gum (Basiron, 2005).

III.3 Refinery Plant



Gambar 3. 5 Diagram Alir Proses Refinery

Refinery merupakan proses untuk memurnikan CPO dari kontaminan seperti getah/gum dan partikel pengotor yang ada pada minyak, serta menurunkan kandungan asam lemak bebas (FFA) dari minyak sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Proses *refinery* terdiri dari beberapa tahapan, yaitu *Degumming*, *Bleaching*, *Filtration* dan *Deodorizing*. Hasil proses pada *refinery* adalah *Refined Bleached Deodorized Palm Oil* (RBDPO) dan produk samping *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD). Menurut Basiron (2005) dalam Yosia (2016), proses *refinery* dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu *physical refining* dan *chemical refining*. *Physical refining* didasarkan kepada pemisahan *fatty acid* yang terkandung dalam *crude palm oil* dengan cara destilasi, sementara *chemical refining* dengan proses *alkaline* dimana *fatty acid* dan *degummed oil*-nya direaksikan dengan *alkaline* lalu sabun yang terbentuk dipisahkan.

Pada PT. Industri Nabati Lestari menggunakan jenis *physical refining* karena cenderung lebih efektif dalam hal biaya, lebih efisien dan lebih sederhana dibandingkan dengan *chemical refining*. Adapun tahapan proses produksi *refinery* adalah sebagai berikut:

III.3.1. Pre-treatment

Pre-treatment berfungsi untuk memberikan perlakuan awal dengan memberikan suhu terhadap CPO. CPO yang berasal dari *Tank Farm* akan dipompa menggunakan pompa sentrifugal menuju *strainer* untuk dilakukan penyaringan lalu masuk ke proses selanjutnya dengan cara *crossing* antara RPO dan CPO di *Plate Heat Exchanger*.

III.3.1.1 Tank Farm



Gambar 3. 6 Tank Farm

Tank farm merupakan tempat bahan baku CPO sebelum CPO diolah dan dialirkan ke proses *refinery*. Sebelum dialirkan menuju *tank farm*, pertama sekali CPO akan berada di tanki timbun dan di atas tanki timbun terdapat sebuah saringan yang berfungsi untuk menyaring kotoran-kotoran yang masih terikat bersama CPO yang berasal dari PKS. PT. Industri Nabati Lestari memiliki 2 tanki CPO berwarna merah dengan memiliki kapasitas 2000 ton/tanki. *Tank farm* menggunakan *steam coil* yang berfungsi untuk menjaga suhu CPO dengan suhu 50°C. Didalam tanki terdapat pengaduk yang berada didasar tanki yang berfungsi untuk menghomogenkan CPO sebelum dialirkan ke proses *refinery*.

III.3.1.2 *Strainer*



Gambar 3. 7 *Strainer*

Strainer merupakan tempat pertama kalinya CPO akan dipisahkan dengan kotoran halus yang terikut bersama CPO. *Strainer* berfungsi untuk menyaring dan memisahkan antara CPO dengan kotoran-kotoran halus. *Strainer* menggunakan sistem gravitasi dengan menggunakan perbedaan berat jenis. CPO yang berasal dari *tank farm* akan dialirkan menggunakan pompa sentrifugal (PU301A dan PU301B) menuju *strainer*.

III.3.1.4 *Plate Heat Exchanger*



Gambar 3. 8 *Plate Heat Exchanger*

Plate Heat Exchanger (PHE) merupakan alat yang berfungsi untuk *pre-treatment* terhadap CPO sebelum masuk proses *degumming* dimana PHE ini akan memberikan panas atau suhu tinggi terhadap CPO sebelum masuk ke proses *degumming* dengan cara menyilangkan antara CPO dengan RPO (*Refined Palm Oil*) karena RPO memiliki suhu yang

tinggi yang merupakan hasil proses dari *refinery* sehingga panas dari RPO tersebut digunakan kembali untuk memanaskan CPO dengan cara perpindahan panas. Tujuan dilakukannya penyilangan panas atau perpindahan panas ini adalah supaya CPO yang berasal dari *tank farm* tidak perlu dipanaskan dengan suhu tinggi pada saat proses *degumming* yang membutuhkan suhu 110°C sedangkan CPO yang berasal dari *tank farm* memiliki suhu 50°C . Suhu yang diberikan oleh PHE pada CPO adalah 110°C .

PHE memiliki plate logam tipis yang bergelombang dengan lubang yang disatukan dan dipisahkan antara satu dengan lainnya dengan sekat-sekat lunak. *Plate* dipersatukan oleh sebuah perangkat penekan. Pada setiap sudut dari *plate* yang terbentuk empat persegi panjang tersebut terdapat lubang. *Plate* memiliki empat lubang dengan karet pembatas yang menutupi dua sudut kanan atau kiri secara bergantian yang bertujuan supaya fluida panas dan fluida dingin mengalir selang-seling. Pada *plate* terdapat lekukan yang memiliki fungsi sebagai tempat jalannya fluida serta untuk memperlambat *retention time* fluida didalam *plate*. Bahan baku CPO yang akan dipanaskan dialirkan pada suatu *plate*. Pemanasan ini terjadi karena adanya medium pemanas yaitu RPO yang dialirkan ke *plate* dimana *plate* yang telah tersusun akan bergantian mengalirkan CPO dan RPO hingga tidak akan tercampur satu sama lain. CPO dan RPO ini dialirkan diantara *plate* secara berlawanan, arah aliran yang berlawanan dimaksudkan agar proses pemanasan lebih cepat.

III.3.2 *Degumming*



Gambar 3. 9 *Degumming Tank*

CPO memiliki getah (gum) dan terdapat kotoran halus, oleh sebab itu, untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat luas, maka getah dan kotoran halus tersebut harus dihilangkan.

Degumming adalah proses untuk menghilangkan gum/getah yang larut dalam minyak pada kondisi asam, menghilangkan kotoran halus, komponen logam (Fe dan Cu) dan air yang terdapat didalam CPO. Proses *degumming* menghilangkan getah, kotoran halus, logam dan air dengan cara mengikatnya menggunakan bahan kimia. Bahan kimia yang digunakan adalah *Phosphoric Acid* (PA) atau H_3PO_4 . PA merupakan suatu bahan yang dapat mengikat getah/gum dan penambahan PA ditentukan oleh getah CPO dan nilai FFA. Jika nilai FFA tinggi, maka penambahan PA juga semakin tinggi (O'Brien, 2004). Dosis *phosphoric acid* yang digunakan pada PT. Industri Nabati Lestari adalah 0,05-0,065%.

CPO yang berasal dari proses *pre-treatment* akan dialirkan menuju proses *degumming*. CPO yang berasal dari proses *pre-treatment* memiliki suhu 105-110°C. Pada proses *degumming* ini pada saat CPO akan dipompa menuju *mixer* untuk diaduk, terdapat yang namanya *dossing pump* (PU321). *Dossing pump* berfungsi untuk memberikan dosis PA sesuai dengan komposisi yang sudah diatur di *dossing pump* baik itu waktu dan dosis yang diberikan, sehingga PA yang akan diberikan akan dipompa secara otomatis sesuai dengan komposisi yang telah diatur. PA di *dossing* setelah itu CPO masuk pada *statis mixer* (MX311) yang berfungsi untuk mencampurkan PA dengan CPO sehingga pada saat dilakukan pengadukan, PA dan CPO sudah tercampur dengan baik. MX311 merupakan statis mixer dengan menggunakan sistem dinamik. Jadi, pada saat CPO lewat melalui pipa, maka PA akan di *inject* dengan menggunakan *dossing pump* secara otomatis dan konsisten.

Saat CPO sudah dicampur dengan PA dan sudah melalui statis mixer, maka CPO akan masuk menuju *tank mixer* (MX312) yang

berfungsi untuk mengikat getah, komponen logam, kotoran dan air. Didalam tank mixer akan dilakukan pengadukan dengan menggunakan agitator supaya PA dapat lebih mudah untuk mengikat getah, kotoran, logam dan air.

III.3.3 Bleaching



Gambar 3. 10 Bleacher Vessel

Bleaching bertujuan untuk mengabsorb gumpalan gum, mengurangi warna, material lain dengan menggunakan *bleaching earth* (BE). BE yang digunakan PT. Industri Nabati Lestari dengan dosis 0,7-1,2% yang bertujuan untuk mengabsorpsi gum yang telah dinetralsir oleh H_3PO_4 dan juga sebagai penyaring *impurities* yang terdapat pada *feed material*. Adapun pencampuran BE dengan DPO (*Degumming Palm Oil*) dibantu dengan *spurging steam* dengan tekanan 0,7-1,5 bar dan temperatur steam 175-180°C untuk dapat membantu proses pengadukan. Minyak yang berasal dari proses degumming akan masuk menuju *vessel bleacher* (VE611) dan terdapat satu *vessel* yang berfungsi sebagai *buffer vessel tank* yang berfungsi untuk tempat penyimpanan sementara sebelum masuk pada tahap penyaringan di *niagar filter*. Adapun tanki tersebut menggunakan sistem vakum dan terdapat steam didalamnya yang berfungsi untuk menjaga supaya minyak tetap homogen.

Adapun tujuan dari *vessel* yang bekerja dengan *under vacuum* yaitu:

- a. Menguapkan *moisture* yang terdapat pada *feed material*.

- b. Menguapkan *sparging steam* yang digunakan untuk proses pengadukan *bleaching earth* dengan minyak.
- c. Meniadakan oksigen pada proses *bleaching* sehingga proses oksidasi tidak terjadi.
- d. Menyempurnakan proses reaksi.

Kondisi proses yang penting diperhatikan adalah:

- a. *Vacuum bleacher*: 65 – 100 mbar (kecuali pada kondisi *change process*).
- b. *Sparging steam* untuk pengadukan: 1 barg max.
- c. *Bleaching dosing tube* pada kondisi *full*.

Jika hal diatas tidak dimonitor dengan baik maka akan berakibat:

- a. Warna produk tidak tercapai sesuai dengan target.
- b. *Stability product* rendah.
- c. Proses filtrasi pada *niagara filter* akan terblock.

III.3.4 Filtration

Filtration atau filtrasi bertujuan untuk menyaring BE yang telah mengikat dan yang telah mengabsorpsi gum dan *impurities* yang terdapat pada minyak. Tahapan penyaringan diantaranya adalah penyaringan dengan menggunakan *Niagara Filter*, *Pulsetube*, dan *Filterbag*. Tujuan utama dari dilakukannya tahap penyaringan ini adalah untuk memurnikan BPO dari kandungan BE.

III.3.4.1 Niagara Filter



Gambar 3. 11 Niagara Filter

Niagara filter bertujuan untuk memisahkan antara BPO (*Bleached Palm oil*) dengan BE dengan menggunakan prinsip penyaringan yang dibantu dengan menggunakan *filter leaf* yang terdapat didalam tanki *Niagara filter* dengan jumlah 20 buah. *Filter leaf* berfungsi untuk menyaring BE yang tercampur dengan minyak melalui beberapa tahapan proses yaitu:

1. *Stand by* (siap dioperasikan)
Disini *niagara filter* dalam keadaan siap sedia untuk digunakan dalam proses filtrasi.
2. *Filling* (pengisian)
Proses pengisian BPO ke dalam *niagara filter* dengan kondisi temperatur ruangan.
3. *Coating* (pemadatan/penjernihan)
Pada tahap ini BPO akan disirkulasikan yang berfungsi untuk melapisi *filter leaf* dengan BE supaya proses filtrasi berjalan secara maksimal.
4. *Filtration* (penyaringan)
Proses penyaringan adalah sebuah tahapan untuk pemisahan antara minyak dengan BE, dimana minyak yang masuk dari dasar tanki. Lalu minyak akan masuk kedalam *filter leaf* dengan bantuan tekanan dari pompa, lalu minyak akan masuk kedalam *filter leaf* sedangkan BE tertahan dilapisan luar dari *filter leaf* lalu minyak akan dipompa menuju *buffer tank niagara*.
5. *Full Emptying* (pengosongan penuh)
Minyak yang telah disaring akan di transfer seluruhnya ke dalam *buffer tank niagara*.
6. *Cake drying* (pengeringan)
Merupakan sebuah proses pengeringan *cake* BE yang menempel pada *filter leaf* dan untuk mengeringkan BE pada *niagara filter*.
7. *Venting* (membuang tekanan)

Proses ini bertujuan untuk menyamakan tekanan didalam Niagara filter dengan menggunakan tekanan luar *cake* yang keluar tidak bertebaran ke segala arah karena tekanan yang berada didalam *niagara filter* yang besar.

8. *Discharge* (membuang *spent bleaching earth*)

Jika tekanan didalam *niagara filter* telah sama dengan tekanan udara luar, maka proses selanjutnya adalah *cake discharge* yaitu proses pengeluaran *spent bleaching earth* (*cake discharge*) melalui bawah *niagara filter* dengan cara menggetarkan vibrator oleh *compressed air* lalu *spent bleaching earth* akan keluar dan ditampung ditempat penyimpanan *Spent Bleaching Earth* (SBE).

Berikut adalah beberapa kendala yang terjadi pada proses filtrasi di Niagara filter:

- a. *Pressure high* di dalam *niagara filter* yang diakibatkan adanya penyumbatan oleh BE.
- b. FFA CPO tinggi sehingga minyak menggumpal
- c. Temperatur CPO tidak tercapai $<100^{\circ}\text{C}$
- d. Penyumbatan di *filter leaf*.

III.3.4.2 *Pulsetube*



Gambar 3. 12 *Filter Pulsetube*

Filter pulsetube berfungsi untuk menyaring kembali BPO yang berasal dari buffer tank Niagara dengan tujuan untuk menyaring kembali BE halus yang masih terikut didalam BPO. *Filter* yang digunakan berupa

kain penyaring (*filterslip*) yang berjumlah 22 buah di dalam tabung *pulstube*, berikut adalah tahap proses filtrasi didalam *pulsetube*:

1. *Standby*

Pulstube siap untuk digunakan.

2. *Filling*

Pengisian BPO kedalam tangki *pulsetube* dan membuang sisa angin dari proses *back pulse* ke tangki *slope oil tank*.

3. *Filtration*

Minyak yang masuk dari bagian atas tangki akan disaring oleh saringan yang ada didalam *pulstube* kemudian minyak yang sudah disaring akan diteruskan ke *filterbag* untuk disaring kembali menggunakan saringan berukuran 10 micro yang berjumlah 8 buah, setelah disaring di *filter bag* minyak akan langsung dilairkan ke *buffer tank pulstube* dan *filter bag*.

4. *Pressurization (setpoint)*

Settingan angin untuk mengosongkan *pulsetube* menggunakan tekanan udara dari *compressor*.

5. *Back pulse*

Proses pembuangan tekanan yang ada didalam *pulsetube* dengan mengalirkan tekanan udara kedalam *slope tank*, pada *slope tank* terdapat *cyclone* yang akan membuang tekanan udara didalam *slope tank* langsung ke atmosfer, pada tangki ini juga dilengkapi *steam coil* yang berfungsi untuk mempertahankan suhu minyak.

6. *Emptying*

Merupakan tahap pengosongan *pulsetube* dari sisa minyak yang ada didasar tangki *pulstube* yang akan dialirkan ke *buffer tank bleacher*.

7. *Venting*

Proses pembuangan udara atau tekanan terakhir menuju *slope tank*.

Berikut adalah beberapa kendala yang terjadi pada *pulsetube*:

- a. Saringan pada *pulstube* kotor sehingga menyebabkan filtrasi tidak maksimal.
- b. Tekanan pada *pulstube* melewati batas settingan yang dapat menyebabkan saringan robek.
- c. Durasi pemakaian *filter* yang singkat, karena pori-pori *filter* akan semakin membesar jika semakin lama digunakan.
- d. Masalah *electrical* pada *cyclone*.
- e. BE yang masih lolos dari *Niagara filter* dapat menyumbat *filterslip*.

III.3.4.3 Filterbag



Gambar 3. 13 Filterbag

Filterbag memiliki fungsi yang sama dalam proses filtrasi yaitu untuk memaksimalkan proses penghilangan BE didalam BPO, untuk proses pemindahan minyak atau pengosongan *filterbag* nantinya akan menggunakan bantuan tekanan udara. Berikut adalah beberapa kendala yang terjadi pada *filterbag*:

- a. Ketika *fillterslip* koyak pori-pori filterbag akan tersumbat.
- b. *Filterbag* yang koyak akan menyebabkan tekanan pada *filterbag* menjadi *tinggi*, hal ini akan menyebabkan minyak tidak dapat melewati saringan.

III.3.5 Destilation and Deodorizing

Destilasi merupakan proses pemisahan antara dua atau lebih campuran pada fase cair menggunakan perbedaan titik didih, pada tahap

ini akan terjadi pemisahan antara BPO dan FFA menggunakan bantuan proses pemanasan secara continiu oleh HE *Economizer* dan penggunaan kondisi *vacuum* pada *vessel destilate (presstiper)*.

III.3.5.1 *Pre-stripper*



Gambar 3. 14 *Pre-Stripper*

Pre-stripper merupakan tangki destilasi yang berfungsi untuk memisahkan FFA dari minyak pada rentan suhu 60-275°C dengan menggunakan bantuan *vacuum*. Untuk mencapai range suhu yang telah ditetapkan maka minyak terlebih dahulu dipanaskan menggunakan HE 711 lalu minyak akan dialirkan menuju HE 721 A dan B. Tipe kedua HE ini adalah *Shell and Tube*. Di HE ini minyak akan dipanaskan dengan menggunakan bantuan panas dari RPO (*Refined Palm Oil*) dengan cara perpindahan panas dengan suhu (150-225°C). Proses pemanasan terakhir akan berlangsung pada HE *Final Heating* 722 dengan tipe *Shell & Tube* dimana BPO akan dipanaskan menggunakan steam dengan suhu sebesar 260-275°C. Setelah suhu mencapai range target yang telah ditetapkan, minyak akan dialirkan menuju *pres-stripper* untuk memulai proses destilasi FFA. Minyak akan dialirkan pada header yang berada di bagian atas *mallpack*. *Mallpack* berfungsi untuk membagi minyak agar tersebar dan dapat menguapkan FFA secara merata, proses destilasi terjadi pada keadaan *vacuum* dan hal ini dimaksudkan agar FFA akan menguap dan kemudian ditangkap oleh *double scrubber* yang ada dibagian atas tangki dengan tekanan 2-5 milibar. *Double scrubber* berfungsi untuk menangkap

uap FFA menggunakan PFAD dingin, pada *scruber* yang pertama uap FFA akan ditangkap oleh *oil wash* dan dimasukkan kembali ke *buffer tank filterbag* untuk diproses kembali sedangkan pada *scruber* terakhir FFA yang ditangkap akan dimasukkan ke dalam *receiver tank* PFAD dengan *purity* 93,0 % (min). Di bagian dasar tangki *prestipper* terdapat *sparging steam* yang akan membuat minyak tetap bergejolak sehingga sisa-sisa FFA yang masih terikat pada minyak dapat diuapkan kembali, uap FFA yang masih lolos dari *double scruber* akan dibawa oleh *vaccum* dan dikeluarkan melalui pipa kondensat menuju *hotwell* (PFAD loss).

Minyak yang keluar dari dasar tangki akan dipompakan menuju *deodorizing vessel* untuk proses penghilangan bau dengan bantuan *steam*. *Deodorizing vessel* terbagi menjadi 12 tray dimana di setiap tray akan dilengkapi dengan *sparging steam*. Minyak akan *overflow* ke dasar tangki dan berpindah ke *tray-tray* selanjutnya, semakin ke bagian bawah kemurnian minyak akan semakin meningkat dikarenakan odor (bau) telah dihilangkan dengan maksimal. Produk keluaran dari *deodorizing vessel* adalah RBDPO murni yang akan diturunkan terlebih dahulu suhunya melalui proses *heat transfer* di HE, berikut adalah grafik penurunan suhu *final product* sebelum dipompa menuju *tank farm*.

Masalah dan kendala yang terjadi pada proses *distillation* dan *deodorizing*:

- a. Pada *prestipper oil wash* memiliki suhu yang terlalu dingin akibat adanya penyumbatan di *vacuum* oleh FFA.
- b. Minyak yang ada di *prestipper* tersedot *vacuum* akibat *oil washing* bermasalah.

III.4 Fractionation

Fraksinasi adalah metode fisik dengan menggunakan sifat kristalisasi dari trigliserida untuk memisahkan fraksi padat dan fraksi cair. Basiron (2005) menyatakan bahwa proses fraksinasi memiliki tujuan untuk memisahkan trigliserida dalam minyak yang memiliki titik leleh berbeda, sehingga minyak

kelapa sawit dapat dipisahkan dari fraksi padat (fraksi jenuh dengan titik leleh yang tinggi) dengan fraksi cair (fraksi dengan titik leleh lebih rendah). Terdapat tiga jenis fraksinasi: fraksinasi kering, fraksinasi deterjen, dan fraksinasi pelarut. Dua komponen yang dihasilkan dari fraksinasi minyak kelapa sawit adalah minyak goreng *olein* (cair) dan *stearin* (padat). Proses fraksinasi yang dilakukan pada PT. Industri Nabati Lestari adalah proses fraksinasi kering (*dry fractionation*). Dengan pendinginan bahan baku yang dikontrol dengan hati-hati dalam kristalizer. Terdapat dua tahap proses pada fraksinasi kering yaitu:

III.4.1 *Crystalization Section* (Kristalisasi)



Gambar 3. 15 *Crystalizer*

Proses *Crystalizer* yaitu proses yang dilakukan pada media kristalizer dengan cara pemanasan RBDPO pada temperatur titik lebur kemudian didinginkan secara perlahan hingga temperatur leleh rendah sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan sambil diaduk hingga terbentuk butiran butiran kristal. Media kristalizer dilengkapi dengan *coil water* yang berfungsi sebagai pendingin dan agitator yang berfungsi sebagai pengaduk. Terdiri dari tahap proses sebagai berikut:

A. *Heating*

RBDPO dari *palm tank* dipompakan melewati sistem perpindahan panas (*heat exchanger*) dengan heat transfernya menggunakan *steam* untuk mendapatkan temperatur 65°C. Sebagai temperatur ideal untuk mencairkan kristal yang masih terdapat dalam minyak pada proses sebelumnya.

B. *Filling*

RBDPO yang keluar dari *heat exchanger* dialirkan ke dalam tanki kristalizer yang berkapasitas 56 ton. Proses *filling* RBDPO berhenti jika level RBDPO dalam tanki kristalizer mencapai 97% dari kapasitas tanki.

C. *Cooling/Fast Cooling*

RBDPO dalam tanki *crystallizer* didinginkan dengan menggunakan air dari *cooling tower* yang dialirkan melalui *coil water* yang terdapat dalam tanki kristalizer. Temperatur air *cooling tower* yang digunakan adalah berkisar 27-30°C. Proses *cooling* dimulai pada setting temperatur air T1 60°C. Agitator pada tanki kristalizer disetting pada putaran 40 Hz, agar temperatur RBDPO dalam tanki menjadi merata dan homogen. Selanjutnya temperatur air disetting pada T2 40°C dan T3 30°C. Setting temperature air yang diturunkan secara bertahap bertujuan agar proses *cooling* dapat dikontrol.

D. *Chilling/Slow Cooling*

Setelah temperatur air *cooling* mencapai 34°C, maka air dari *cooling tower* digantikan dengan air dari *chiller water* dengan temperatur 15°C. Pada saat ini temperatur RBDPO mencapai 45°C. Setelah proses pendinginan berlanjut dan temperatur RBDPO mencapai 30°C dan temperatur air pada *coil water* 30°C, putaran agitator diubah ke *low speed* yaitu disetting pada putaran 35 Hz. Bertujuan untuk persiapan pembentukan kristal dan agar kristal tidak rusak akibat putaran cepat. Pada temperatur RBDPO mencapai 32°C proses pembentukan kristal dimulai (*crystal time*). Temperatur air disetting pada T4 22°C dimana air pada suhu ini diregulasi untuk pembentukan dan pertumbuhan kristal. Setting temperatur air pada tahap pembentukan kristal ditentukan sesuai dengan kualitas produk yang diharapkan. Pada pembentukan kristal ini harus dikontrol dari grafik yang ada dengan mempertahankan selisih temperatur RBDPO

dengan temperatur air tidak lebih dari 20°C. Jika ada *over shoot* atau temperatur RBDPO mengalami kenaikan maka segera lakukan tindakan untuk menurunkan temperaturnya agar kristal yang terbentuk tidak pecah atau berukuran 34 kecil. Jika Kristal dengan ukuran kecil maka dapat lolos pada membran dalam proses filtrasi dan menurunkan kualitas produk.



Gambar 3. 16 Chiller

E. *End Cooling*

Setelah pembentukan kristal selesai maka dilanjutkan ke proses selanjutnya.

III.4.2 Filtration Section



Gambar 3. 17 Filter Press

Proses filtrasi merupakan pemisahan fraksi padat (stearin) dengan fraksi cair (olein). Pemisahan ini dilakukan dengan menggunakan filter press yang terdiri dari beberapa plate dengan kapasitas 27 ton. Setiap *plate* dilengkapi dengan *plate chamber* dan *plate membrane* yang dilapisi dengan *filter cloth* dengan *size* penyaringan 400 mesh. Pada saat proses

penekanan *filter press* dan angin dari kompressor yang dilakukan pada tahap *squeezing* yang menghasilkan tekanan untuk meminimumkan kandungan olein didalam stearin. Dimana stearin yang berbentuk padat akan disaring oleh *filter cloth*, sementara olein yang merupakan fraksi cair akan lolos menuju jalur pipa dan dialirkan ke olein tank. Pemisahan fraksi stearin dengan fraksi olein dalam *filter press* terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

A. *Close Filter*

Pada tahap ini membran *filter* yang terbuka akan ditutup dan ditekan oleh unit hidrolik sampai tekanan mencapai 140-145 Bar. Proses ini berlangsung selama kurang lebih 135 detik.

B. *Feeding*

Pada tahap ini RBDPO yang telah mengalami proses kristalisasi dipompakan oleh *filter pump* hingga mencapai tekanan 2,0–2,5 Bar. Didalam membrane dan *chamber* akan mengalami pemisahan stearin dan olein karena adanya *filtercloth* pada permukaan membran dan *chamber*. Olein akan mengalir melalui selang-selang dibagian *plate chamber* dan membran menuju ke *olein tank receiver*, sedangkan stearin akan tertinggal diantara *filter cloth*.

C. *Squeezing* (Pengepresan)

Tahap ini dimaksudkan untuk memadatkan stearin yang ada pada *filter cloth* dengan memasukkan angin kompresor ke membran karet (*rubber*). *Rubber* akan menekan stearin yang ada pada *filter cloth* sehingga olein yang masih terperangkap di *filter cloth* terdesak dan mengalir ke *olein tank receiver*. Pada proses ini stearin yang ada pada *filter cloth* akan padat.

D. *Filtrate Blowing*

Pada tahap ini *membrane filter press* dikosongkan dari sisa-sisa minyak olein yang masih ada pada lubang-lubang bagian atas *plate*. Lalu dialirkan melalui pipa menuju *olein tank receiver* untuk

penyimpanan sementara. Kemudian olein ini dialirkan ke tank farm olein.

E. *Core Blowing*

Tahap ini dilakukan untuk mengosongkan bagian tengah membran filter press dari minyak RBDPO. Angin dihembuskan dari kompresor dengan dari *control valve* sehingga minyak mengalir ke *buffer Tank* RBDPO untuk diproses kembali.

F. *Cake Discharge*

Tahap ini dimaksudkan untuk melepaskan stearin yang telah dipadatkan ke *melting tank* yang terletak dibawah membran *filter press*. Stearin padat yang jatuh ke *melting tank* akan dicairkan dengan steam yang dialirkan melalui pipa-pipa steam sehingga minyak stearin mencair, kemudian stearin ini dialirkan ke *tank farm stearin*.

G. *Washing* (Tahap pembersihan *filter cloth*)

Tahap ini adalah proses pembersihan *filter cloth* dari butiran atau *cake* yang masing melekat pada *filter cloth* dengan cara melakukan sirkulasi minyak pada temperature 60°C dalam total waktu sekitar 40 menit. Waktu perlakuan ini dilakukan sesuai kondisi dari *filter cloth*. Normalnya dilakukan setiap 30 kali penyaringan.

III.5 Utilitas

Utilitas yang ada di PT. Industri Nabati Lestari untuk mendukung kegiatan produksinya adalah sebagai berikut:

III.5.1 Pembangkit Tenaga Listrik

Sumber energi listrik di PT. Industri Nabati Lestari diperoleh dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) dan generator. Generator digunakan oleh perusahaan ketika aliran listrik PLN terputus.

III.5.2 Air

Air yang digunakan untuk proses sirkulasi diperoleh dari WTP (*Water Treatment Plant*) yang diperoleh dari air limbah produksi lalu diolah kembali menjadi air bersih. Air pada stasiun produksi digunakan

pada *cooling tower*, proses *vacuum*, pendinginan pompa dan transfer panas pada HE.

III.5.3 Telekomunikasi

Alat komunikasi digunakan untuk mendukung arus informasi dari dalam dan luar perusahaan. Saluran telekomunikasi yang digunakan yaitu HT yang jangkauannya hingga 2 KM. Selain itu, perusahaan juga memiliki fasilitas jaringan internet nirkabel (*Wireless Fidelity/WiFi*) dengan kecepatan memadai.

III.6 Boiler

Boiler merupakan alat yang memiliki fungsi untuk menghasilkan pressure steam dengan menggunakan bahan bakar gas.

III.7 Laboratorium

Laboratorium berfungsi untuk mengecek, menganalisis, memastikan dan membuktikan bahwa produk turunan yang diproduksi oleh PT. Industri Nabati Lestari sudah sesuai dengan standar mutu perusahaan maupun PORAM. Standar mutu yang ditentukan seperti FFA, IV (Iodine Value), Color, CP (*Cloud Point*), M.Pt, PV (*Peroxide Value*), DOBI, *Anisidine Value*, M&I, Totox, Odor, dan TSM yang diberikan pada tipe minyak seperti CPO, RBDPO, PFAD, Olein, dan Stearin.

Tabel 3. 2 Spesifikasi Parameter Mutu Produksi

No.	Parameter	Spesifikasi Produk							
		RBDPO <i>Bulk</i>	RBDPO 56	RBDPO 58	RBDPO 60	RPBPO Premium	RBDPO Standar	RBDPS	PFAD
1	Free Fatty Acid as Paimitic (%)	0,1 max	0,1 max	0,1 max	0,1 max	0,065 max	0,065 max	0,25 max	70 min
2	Moisture & Impurities (%)	0,1 max	0,1 max	0,1 max	0,1 max	0,1 max	0,1 max	0,15 max	1 max
3	Iodine Value (Wij's)	50–55	56 min	58 min	60 min	60 min	58 min	48 max	-
4	Color, 5 ^{1/4} cell (R)	3,0 max	3,0 max	3,0 max	3,0 max	2,0 max	2,5 max	3,0 max	-
5	Cloud Point (°C)	-	-	8 max	7 max	7 max	8 max	-	-
6	Peroxide Value (meqO ₂ /kg)	-	-	-	-	0,5 max	0,5 max	-	-
7	Melting Point (°C)	33–39	24 max	-	-	-	-	44 min	-
8	Saponifiable Fatty Matter (%)	-	-	-	-	-	-	-	95 min (basis 97)

Sumber: PT. Industri Nabati Lestari

BAB IV

PENUTUP

IV.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat yaitu:

1. Proses *refinery* merupakan tahap awal untuk menghilangkan zat-zat pengotor serta mengurangi zat warna dan bau pada bahan baku (CPO) melalui tahapan *degumming*, *bleaching*, *filtration* dan *deodorizing*.
2. Pada proses *degumming*, gum akan diikat oleh *phosphoric acid (food grade)* dan pada proses *bleaching* minyak akan dijernihkan menggunakan *bleaching earth*.
3. Proses fraksinasi merupakan suatu proses pemisahan olein (fase cair) dan stearin (fase padat) pada minyak.
4. Tahapan paling penting dari proses fraksinasi adalah tahap kristalisasi dan filtrasi.
5. Parameter yang berpengaruh adalah kualitas awal bahan baku RBDPO, recipe kristalisasi, dan parameter proses pada filtrasi.
6. Suhu tanki sangat penting dalam menjaga kualitas mutu produksi.

IV.2 Saran

Adapun saran: agar tidak terjadi losses pada alat *crystalizer* disarankan agar membersihkan alat secara berkala, pengontrolan yang lebih teliti dan pengecekan secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- Basiron, Y. 2005. *Palm Oil. In: Bailey's Industrial Oil and Fat Products*. 6th ed. A John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- Gibon, V. 2012. *Palm Oil and Palm Kernel Oil Refining and Fractionation Technology*. AOCS Press. Urbana.
- Metin, S. and R. W. Hartel. 2005. *Crystallization of Fats and Oils. In: Bailey's Industrial Oil and Fat Products*. 6th ed. A John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- O'Brien, R. D. 2004. *Fats and Oils: Formulating and Processing for Applications*. 2nd ed. CRC Press LLC. New York.