

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PROSES PENGOLAHAN KELAPA SAWIT  
PT. SERDANG HULU  
PKS TANJUNG GUNUNG**

**DISUSUN OLEH:**

**BENI SPRIANTO ZAI**

**NPM: 168150046**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PROSES PENGOLAHAN KELAPA SAWIT  
PT. SERDANG HULU  
PKS TANJUNG GUNUNG**

**DISUSUN OLEH:**

**BENI SPRIANTO ZAI**

**NPM: 168150046**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN**

LEMBAR PENGESAHAN

A

**LAPORAN KERJA PRAKTEK DI PABRIK KELAPA SAWIT  
PT. SERDANG HULU  
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT TANJUNG GUNUNG**

Oleh :

**BENI SPRIANTO ZAI**

**NPM : 168150046**

Disetujui Oleh :

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

*Ace Ajilid + 10/2*

*3/2021 Ace Ajilid*

**(Sirmas Munte, ST, MT)**

**(Nukhe Andri Silviana, ST, MT)**

Mengetahui :

**Koordinator Kerja Praktek**



**(Yudi Daeng Polewangi, ST, MT)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

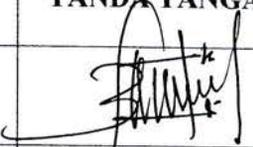
**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2021**

**LEMBARAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PT. SERDANG HULU**

DESA TANJUNG GUNUNG, KAB. LANGKAT, SUMATERA UTARA 20771

NO	NAMA	NPM	TANDA TANGAN
1	BENI SPRIANTO ZAI	168150046	
2	HENDRA SAMOSIR	168150067	

Diketahui Oleh :  
PT. SERDANG HULU

**PT. SERDANG HULU**  
Perkebunan Kelapa Sawit  
TANJUNG GUNUNG  
JOHAN  
Manajer

Disetujui Oleh :

  
**JHONI ISKANDAR**  
Asisten Produksi

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, berkat limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PT. Serdang Hulu dengan baik dan tepat waktu yang dilaksanakan selama 1 bulan (28 September 2020 – 28 Oktober 2020)

Laporan kerja praktek ini disusun berdasarkan data yang diberikan oleh PT. Serdang Hulu. Penulisan laporan ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis dapat menyelesaikannya karena adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam meluangkan waktu dan pikiran. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orangtua dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moral dan material sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan kerja praktek
2. Ibu Dr. Ir. Dina Maizana, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST, MT, selaku ketua program studi dan kordinator kerja praktek program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Sirmas Munthe, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing I
5. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II

UNIVERSITAS MEDAN AREA selaku manajer PT. Serdang Hulu, Kabupaten Langkat.

7. Bapak Jhoni Iskandar selaku asisten produksi di PT. Serdang Hulu, Kabupaten Langkat.
8. Bapak Nainggolan selaku mandor dan pembimbing lapangan di PT. Serdang Hulu, Kabupaten Langkat.
9. Seluruh pimpinan, staf dan karyawan yang telah membantu dan memberikan saran kepada penulis untuk menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik sebagai tambahan pengetahuan untuk kesempurnaan dan penulis berharap semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Penulis mengucapkan terimakasih.

Medan, 09 Januari 2021

PT. Serdang Hulu, Kabupaten Langkat

Penulis

# DAFTAR ISI

	<b>HALAMAN</b>
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek.....	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek .....	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek .....	3
1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek .....	4
1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	4
1.6 Metode Pelaksanan .....	5
<b>BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN .....</b>	<b>6</b>
2.1 Sejarah Perusahaan .....	6
2.2 Legalitas Perkebunan PT. Serdang Hulu .....	7
2.3 Struktur Organisasi .....	9
2.4 Visi dan Misi .....	10
2.5 Jadwal Kerja .....	10

<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>11</b>
3.1 Pengenalan Kelapa Sawit.....	11
3.1.1 Varietas Kelapa Sawit.....	14
3.1.2. Hasil Produksi Kelapa Sawit .....	16
3.2 Bahan Yang Digunakan.....	17
3.2.1 Bahan Baku.....	17
3.2.2 Bahan Tambahan.....	18
3.2.3 Bahan Penolong.....	18
3.3 Uraian Proses Produksi Pengolahan CPO.....	19
3.3.1 Jembatan Timbang ( <i>Weight Bridge</i> ).....	19
3.3.2 Sortasi.....	20
3.3.3 Stasiun <i>Loading Ramp</i> .....	22
3.3.4 Stasiun Perebusan ( <i>Sterilizer</i> ).....	23
3.3.5 Stasiun Penebahan.....	24
3.3.6 <i>Bottom Cross Conveyer</i> .....	25
3.3.7 <i>Fruit Elevator</i> .....	25
3.3.8 <i>Conveyor</i> Tandan Kosong.....	26
3.3.9 Stasiun <i>Digester</i> dan <i>Press</i> .....	26
3.3.10 Stasiun <i>Clarifikasi</i> .....	29
3.3.11 <i>Sand Trap Tank</i> .....	29
3.3.12 <i>Vibrating Screen</i> .....	30
3.3.13 Bak RO atau <i>Crude Oil Tank</i> .....	30

3.3.14	<i>Continous Settling Tank (CST)</i> .....	31
3.3.15	<i>Sludge Tank dan Oil Tank</i> .....	32
3.3.16	<i>Vacuum Drier</i> .....	33
3.3.17	<i>Storage Tank</i> .....	33
3.4	<i>Decanter</i> .....	34
3.5	FAT-FIT.....	35
3.6	Uraian Proses Produksi Pengolahan Kernel Pada Stasiun Kernel.....	36
3.6.1	<i>Cake Breaker Conveyor (CBC)</i> .....	36
3.6.2	<i>Depericarper</i> .....	37
3.6.3	<i>Polishing Drum</i> .....	37
3.6.4	<i>Nut Elevator</i> .....	38
3.6.5	<i>Nut Silo</i> .....	38
3.6.6	<i>Ripple Mill</i> .....	39
3.6.7	LTDS.....	40
3.6.8	<i>Claybath</i> .....	40
3.6.9	<i>Kernel Silo</i> .....	41
3.6.10	<i>Bunker Silo</i> .....	42
3.7	Stasiun Ketel Uap .....	42
3.7.1	<i>Fuel Distribution Convayer</i> .....	43
3.7.2	<i>Boiler</i> .....	43
3.7.3	<i>Deaerator</i> .....	44

3.7.4	<i>Electric Feed Water Pump</i> .....	45
3.7.5	<i>Feed Water Tank</i> .....	45
3.8	<i>Stasiun Water Treatment</i> .....	46
3.8.1	Sumber Air .....	46
3.8.2	Bak Sedimentasi/Pengendapan .....	47
3.8.3	<i>Sand Filter</i> .....	48
3.8.4	Kation dan Anion <i>Exchanger</i> .....	49
3.9	Stasiun Kamar Mesin .....	50
3.9.1	Turbin Uap .....	50
3.9.2	<i>Back Pressure Vessel (BPV)</i> .....	51
3.9.3	Mesin Genset .....	52
3.9.4	Panel Distribusi Tenaga Listrik .....	53
3.10	<i>EMT Bunch Press</i> .....	54
3.11	Pengolahan Limbah .....	55
3.11.1	Pengolahan Limbah Padat .....	55
3.11.2	Pengolahan Limbah Cair .....	56
<b>BAB IV</b>	<b>TUGAS KHUSUS</b> .....	<b>61</b>
4.1	Pendahuluan .....	61
4.1.1	Judul .....	61
4.1.2	Latar Belakang Permasalahan .....	61
4.1.3	Rumusan Masalah .....	63

4.1.4 Tujuan Penelitian.....	63
4.2 Landasan Teori.....	63
4.2.1 Limbah Pabrik Kelapa Sawit.....	63
4.2.2 Permasalahan dalam Pengolahan Limbah Cair.....	65
4.2.3 Proses Pengolahan Limbah Cair pada PKS PT. Serdang Hulu.	66
4.3 Metode <i>Elektrokoagulasi</i> .....	66
4.3.1 Objek Penelitian.....	67
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>68</b>
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>70</b>

## DAFTAR TABEL

### HALAMAN

<b>Tabel 2.1</b> Legalitas Perkebunan PT. Serdang Hulu .....	8
<b>Tabel 3.1</b> Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit .....	13
<b>Tabel 3.2</b> Kriteria Sortasi TBS PKS PT. Serdang Hulu.....	21

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
3.1 Buah Kelapa Sawit <i>Dura</i> , <i>Tenera</i> dan <i>Pisifera</i> .....	15
3.2 Warna Kulit Kelapa Sawit .....	16
3.3 Jembatan Timbang .....	20
3.4 Sortasi TBS .....	22
3.5 <i>Loading Ramp</i> .....	22
3.6 <i>Sterilizer</i> .....	24
3.7 <i>Thresher</i> .....	25
3.8 <i>Digester</i> .....	27
3.9 Mesin <i>Press</i> .....	28
3.10 <i>Sand Trap Tank</i> .....	29
3.11 <i>Vibrating Screen</i> .....	30
3.12 Bak RO .....	31
3.13 <i>Continuous Settling Tank (CST)</i> .....	32
3.14 <i>Oil Tank</i> .....	32
3.15 <i>Vacum Drier</i> .....	33
3.16 <i>Storage Tank</i> .....	34
3.17 <i>Decanter</i> .....	35
3.18 <i>FAT-FIT</i> .....	36
3.19 <i>Cake Breaker Conveyor</i> .....	37
3.20 <i>Nut Polishing Drum</i> .....	38
3.21 <i>Nut Silo</i> .....	39
3.22 <i>Ripple Mill</i> .....	39
3.23 LTDS .....	40
3.24 <i>Claybath</i> .....	41

3.25 <i>Kernel Silo</i> .....	41
3.26 <i>Bunker Inti Sawit</i> .....	42
3.27 <i>Boiler Takuma N-600 SA</i> .....	44
3.28 <i>Deaerator</i> .....	44
3.29 <i>Electric Feed Water Pump</i> .....	45
3.30 <i>Feed Water Tank</i> .....	45
3.31 <i>Waduk</i> .....	47
3.32 <i>Bak Sedimentasi</i> .....	48
3.33 <i>Sand Filter</i> .....	48
3.34 <i>Kation Exchanger</i> .....	49
3.35 <i>Anion Exchanger</i> .....	50
3.36 <i>Turbin</i> .....	51
3.37 <i>Back pressure vessel (BPV)</i> .....	52
3.38 <i>Genset</i> .....	53
3.39 <i>Panel Distribusi Tenaga listrik</i> .....	54
3.40 <i>EMT Bunch Press</i> .....	54
3.41 <i>Kolam Deoling</i> .....	56
3.42 <i>Kolam Seeding</i> .....	57
3.43 <i>Kolam Anaerobic</i> .....	57
3.44 <i>Kolam Fakultatif</i> .....	58
3.45 <i>Kolam Aerobic</i> .....	58
3.46 <i>Kolam Polishing</i> .....	59
4.1 <i>Alat Elektrokoagulasi</i> .....	66

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Kerja Praktek**

Program studi teknik industri merupakan wawasan ilmu pengetahuan yang luas dan dapat mencakup ke segala bidang pekerjaan. Program studi teknik industri mempelajari banyak hal dimulai dari faktor manusia yang bekerja (sumber daya manusia) beserta faktor-faktor pendukungnya seperti mesin yang digunakan, proses pengerjaan, serta meninjaunya dari segi ekonomi, sosiologi, keergonomisan alat (fasilitas) maupun lingkungan yang ada. Teknik Industri juga memperhatikan segi sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang wajib dimiliki, bagaimana pengendalian suatu sistem produksi, pengendalian (kontrol) kualitas, dan sebagainya. Mahasiswa program studi Teknik Industri diwajibkan untuk mampu menguasai ilmu pengetahuan yang telah diajarkan kemudian mengaplikasikannya ke dalam kehidupan sehari-hari antara lain dalam kehidupan (realita) dunia kerja yang sesungguhnya. Mahasiswa teknik industri diharapkan mampu bersaing dalam dunia kerja karena luasnya wawasan ilmu pengetahuan yang telah dimilikinya.

Mahasiswa diberikan sebuah kesempatan untuk mengalami lalu mengaplikasikan dan kemudian menemukan permasalahan serta menyelesaikannya ke dalam dunia kerja. Kesempatan itu diberikan Universitas kepada mahasiswa melalui suatu program kuliah kerja praktek. Mahasiswa diharapkan setelah mengikuti kerja praktek ini mampu menemukan solusi yang dibutuhkan untuk permasalahan

yang terjadi dalam sebuah perusahaan dengan berbagai pendekatan yang sesuai. Selain itu dengan adanya kerja praktek ini diharapkan mampu menciptakan hubungan yang positif antara mahasiswa, universitas dan perusahaan yang bersangkutan. Hubungan yang baik ini pun dapat dimungkinkan dilanjutkan antara mahasiswa dengan perusahaan yang bersangkutan setelah mahasiswa tersebut menyelesaikan pendidikannya. Maka dari itu berdasarkan berbagai pertimbangan yang telah dikemukakan di atas, program mata kuliah kerja praktek adalah suatu hal yang cukup penting.

Adapun perusahaan yang dipilih sebagai tempat kerja praktek ini adalah PT. Serdang Hulu yang bergerak dibidang produksi kelapa sawit.

## **1.2 Tujuan Kerja Praktek**

Pelaksanaan kerja praktek pada program studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Menerapkan pengetahuan mata kuliah ke dalam pengalaman nyata.
2. Mengetahui perbedaan antara penerapan teori dan pengalaman kerja nyata yang sesungguhnya.
3. Menyelesaikan salah satu tugas pada kurikulum yang ada pada fakultas teknik, program studi teknik industri Universitas Medan Area.
4. Mengenal dan memahami keadaan di lapangan secara langsung, khususnya di bagian produksi.
5. Memahami dan dapat menggambarkan struktur masukan-masukan proses produksi di pabrik bersangkutan yang meliputi:

- a. Bahan-bahan utama maupun bahan-bahan penunjang dalam produksi.
  - b. Struktur tenaga kerja baik ditinjau dari jenis dan tingkat kemampuan.
6. Sebagai dasar bagi penyusunan laporan kerja praktek.

### 1.3 Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat yang diharapkan dalam kegiatan kerja praktek ini adalah:

1. Manfaat bagi mahasiswa sendiri antara lain sebagai berikut :
  - a. Dapat mengaplikasikan teori-teori yang diperoleh pada saat mengikuti perkuliahan dengan praktek lapangan.
  - b. Mahasiswa dapat mengenalkan dan membiasakan diri terhadap suasana kerja sebenarnya sehingga dapat membangun etos kerja yang baik, serta sebagai upaya untuk memperluas cakrawala wawasan kerja.
2. Manfaat bagi perguruan tinggi antara lain sebagai berikut :
  - a. Dapat menjalin kerja sama yang baik antara perusahaan dengan program studi teknik industri fakultas teknik Universitas Medan Area.
  - b. Program studi teknik industri dapat lebih dikenal secara luas sebagai forum disiplin ilmu terapan yang sangat bermanfaat bagi perusahaan.
3. Manfaat bagi perusahaan antara lain sebagai berikut :
  - a. Hasil kerja praktek dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam mengoreksi kembali sistem kerja yang ada di PT. Serdang Hulu, Kabupaten Langkat.
  - b. Perkembangan ilmu pengetahuan yang ada di perguruan tinggi khususnya Program Studi Teknik Industri sehingga menjadi tolok ukur bagi perusahaan untuk pengembangan ke depan.

- c. Sebagai wadah bagi perusahaan untuk menciptakan citra yang positif bagi masyarakat.

#### **1.4 Ruang Lingkup Kerja Praktek**

Adapun ruang lingkup kerja praktek adalah sebagai berikut :

1. Setiap mahasiswa yang telah memenuhi persyaratan harus melakukan kerja praktek pada perusahaan pemerintah atau swasta.
2. Kerja praktek dilakukan pada Pabrik Kelapa Sawit PT. Serdang Hulu Kabupaten Langkat yang bergerak dalam bidang pembuatan minyak kelapa sawit.
3. Kerja praktek ini meliputi bidang-bidang yang berkaitan dengan disiplin ilmu teknik industri, antara lain :
  - a. Ruang lingkup bidang usaha
  - b. Organisasi dan manajemen
  - c. Teknologi
  - d. Proses produksi

#### **1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan**

Kerja Praktek (KP) ini dilaksanakan di PT. Serdang Hulu, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Waktu pelaksanaan kerja praktek ini dimulai pada tanggal 28 September 2020–28 Oktober 2020.

## 1.6 Metode Pelaksanaan

Untuk kelancaran kerja praktek di perusahaan, maka perlu dilakukan pengumpulan data yang telah diperoleh sesuai dengan yang diinginkan dan kerja praktek selesai tepat waktunya. Data-data yang telah diperoleh dari perusahaan dapat dikumpulkan dengan cara sebagai berikut :

1. Pengamatan langsung di lapangan terhadap objek penelitian.
2. Praktik langsung guna melatih kemampuan dan sekaligus mengetahui secara langsung bagaimana cara kerja di pabrik kelapa sawit.
3. Melakukan wawancara dengan pihak yang dapat memberikan informasi baik itu operator atau pekerja.
4. Studi pustaka dengan menghubungkan kegiatan-kegiatan yang terjadi di lapangan sesuai dengan literatur dan referensi serta membandingkan situasi yang terjadi selama melakukan kerja praktek.

## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **2.1. Sejarah Perusahaan**

Pada tahun 1985 di Sumatera Utara berdiri perusahaan perkebunan bernama PT. Serdang Hulu dengan owner pertama. Kemudian pada tahun 2007 sekarang berpindah kepemilikan owner kedua. Perusahaan ini adalah milik dari Tjhin Ten Chun. Selain sebagai pemilik dari PT. Serdang Hulu ia juga sebagai pemilik dari RS. Murni Teguh. Perusahaan ini juga berkolaborasi dengan beberapa pabrik salah satunya Wilmar yang merupakan perusahaan ternama dibagian kelapa sawit.

PT. Serdang Hulu adalah suatu perusahaan yang bergerak dibidang usaha perkebunan dan pabrik pengolahan kelapa sawit. Pada saat ini perusahaan akan mengembangkan perkebunan seluas 1.032,59 Ha dan pabrik kelapa sawit dengan kapasitas produksi 25 ton TBS/jam.

Perusahaan merupakan badan hukum berbentuk Perseroan Terbatas (PT) sesuai dengan akta pendirian perseroan terbatas PT. Serdang Hulu No. 12 tanggal 10 September 1973 yang dibuat oleh Notaris Malem Ukur Sembiring, S.H. yang mana anggaran dasarnya telah mengalami beberapa kali perubahan dan perubahan terakhirnya telah memperoleh persetujuan dari Menteri Kehakiman Republik Indonesia, sebagaimana ternyata dari Surat Keputusannya tertanggal 23 September 1998 nomor C2-14.838.HT.01.04.TH.98 dan telah diumumkan dalam berita Negara Republik Indonesia tertanggal 04 Mei 1999 nomor 36. Tambahan nomor 2593.

PT. Serdang Hulu berkedudukan di Sei Bingei–Langkat. Adapun gambaran umum perusahaan dapat dilihat di bawah ini:

Nama perusahaan	: PT. Serdang Hulu
Pimpinan Perusahaan	: Tjhin Ten Chun
Bidang Usaha	: Perkebunan Kelapa Sawit & Pabrik Kelapa Sawit
Alamat Perusahaan	: Jln. Brigjend Katamso No. 28A Medan
Lokasi Usaha/ Kegiatan	: Desa Tanjung Gunung Kecamatan Sei Bingei Kabupaten Langkat
Telepon	: (061) 8050-2000

Pengiriman hasil produksi dari PT. Serdang Hulu ada di beberapa pabrik antara lain Kuala Tanjung, PT. Musimas, PT. Smart, PT. PHG, PT. Multimas Nabati dan lain sebagainya. PT. Serdang Hulu memiliki lahan perkebunan kelapa sawit yang cukup luas, selain itu setiap harinya produksi di pabrik PT. Serdang Hulu minimal  $\pm 90$  ton/ shift atau 180 ton/ hari.

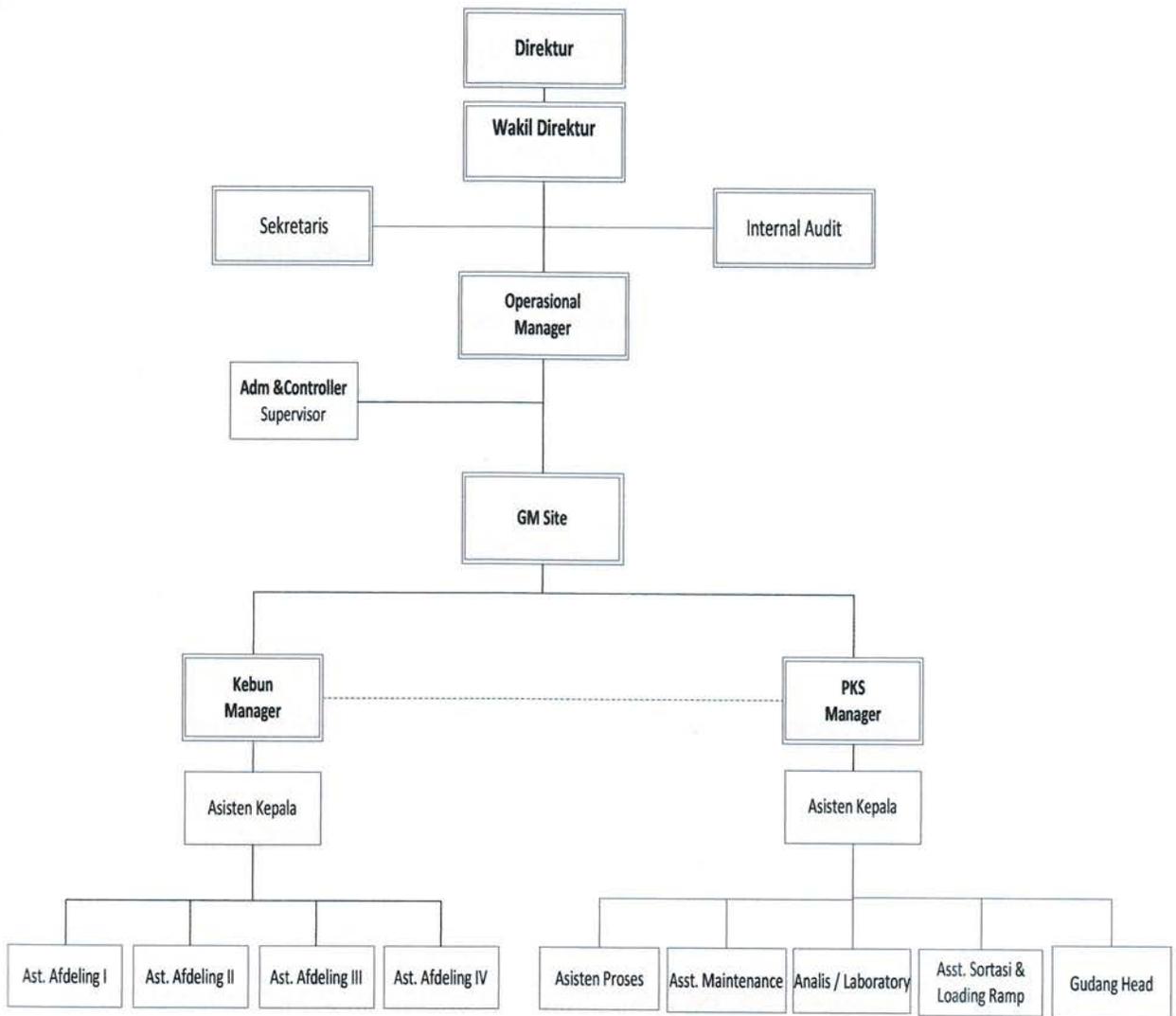
## **2.2. Legalitas Perkebunan PT. Serdang Hulu**

PT. Serdang Hulu perusahaan yang taat kepada hukum negara, berdiri berdasarkan perizinan dari badan pemerintahan yang berarti PT. Serdang Hulu legal dan sah di mata hukum negara. Perizinan yang dimiliki oleh PT. Serdang Hulu selalu mengalami pembaharuan sebelum masa berlaku perizinan habis

**Tabel 2.1 Legalitas Perkebunan PT. Serdang Hulu**

No.	Perizinan	Nomor Izin
1	SITU Perkebunan Kelapa Sawit	511.1—2785/SITU/KPT/2016
2	SITU Pabrik Kelapa Sawit	511.1—2782/SITU/KPT/2016
3	Surat Izin Usaha Perdagangan (SIUP) Perseroan	1181/0891/1.1//1606/02/2013
4	SIUP Perkebunan Kelapa Sawit	511—2786/SIUP/KPT/2016
5	SIUP Pabrik Kelapa Sawit	511—2783/SIUP/KPT/2016
6	Tanda Daftar Perusahaan (TDP) Perseroan	02.12.1.46.00693/1560/1765/04/2016
7	TDP Perkebunan Kelapa Sawit	02.14.1.01.00422
8	TDP Pabrik Kelapa Sawit	02.14.1.10.00423
9	Nomor Induk Berusaha (NIB) Perseroan OSS	8120210271811
10	Izin Usaha Perkebunan (IUP) Perseroan	525-16/K/2014
11	Izin Lingkungan Pabrik Kelapa Sawit	660-365.1/BLH-LKT/2016
12	Rekomendasi UKL-UPL Pabrik Kelapa Sawit	660-365/BLH-Sekr II/2016

### 2.3. Struktur Organisasi



Komisaris Utama : Ny. Mutiara

Komisaris : Ny. Thio Ida

Direktur Perseroan : Tn. Tjhin Ten Chun

## 2.4. Visi dan Misi Perusahaan

### a. Visi

Menjadikan perkebunan kelapa sawit yang terpercaya dan berkesinambungan serta berwawasan lingkungan.

### b. Misi

- Menjadikan komoditas kelapa sawit yang bermutu baik.
- Membangun dan memberdayakan sumber daya alam dan sumber daya manusia yang di sekitar perkebunan.
- Melestarikan lingkungan hidup di sekitar area perkebunan kelapa sawit.

## 2.5. Jadwal Kerja

Karyawan bekerja pada hari Senin sampai Kamis dimulai dari jam 07.00-14.30 dan disambung kembali mulai jam 14.00 – 22.00 WIB. Sedangkan pada hari Jumat dan Sabtu dimulai dari jam 07.00 – 14.00 WIB dan hari Minggu libur kerja. Pabrik beroperasi selama 14 jam dan akan mengalami pergantian *shiff* sebanyak 2 kali yaitu dimulai dari jam 07.00 – 14.30 WIB dan jam 14.30 – 22.00 WIB.

## **BAB III**

### **PROSES PRODUKSI**

#### **3.1 Pengenalan Kelapa Sawit**

Sektor pekebunan di Indonesia memiliki peran yang sangat penting dalam kegiatan perekonomian. Salah satu sektor pekebunan yang memiliki peran-peran penting adalah kelapa sawit. Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) awalnya berasal dari Afrika Barat. Selain untuk kegiatan sektor perekonomian juga dalam pengolahannya memberikan peluang bagi masyarakat untuk membuka lapangan pekerjaan (Yan Fauzi, dkk., 2012)

Hasil optimal didapatkan dengan perencanaan yang tepat. Perencanaan dilakukan dengan membuat penjadwalan yang tepat yang bertujuan memanfaatkan semua fasilitas yang ada. Penjadwalan adalah sebagai proses pengalokasian sumber untuk memilih sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu (Mangnggenre, dkk., 2013). Penjadwalan diharapkan dapat mengalokasikan semua sumber daya yang ada dengan efisien dan efektif.

Kelapa sawit merupakan salah satu hasil pekebunan yang peranannya sangat penting bagi perekonomian di Indonesia. Kelapa sawit banyak tumbuh di negara-negara tropis seperti Indonesia, Malaysia, Thailand, dan negara-negara yang beriklim tropis lainnya. Di Indonesia sendiri, jumlah tanaman kelapa sawit mencapai ribuan hektar yang tersebar di berbagai daerah di Indonesia. Adapun tujuh daerah penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia yaitu Provinsi Riau sebagai urutan pertama dan

diikuti oleh provinsi lainnya seperti Provinsi Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Sumatera Barat dan Sulawesi.

Produksi minyak kelapa sawit Indonesia sudah mengalami banyak peningkatan yang sangat mengesankan bagi dunia, hingga tahun 2006 yang lalu produksi diestimasi 14,7 juta ton CPO. Tiga konsep yang berhubungan dengan produksi kelapa sawit yaitu sebagai berikut (Lubis, 2018):

1. Produksi secara genetik. Produksi secara genetik merupakan suatu potensi yang dimiliki untuk mendapatkan hasil produksi yang maksimal. Hasil produksi yang maksimal dimiliki oleh bahan tanaman pada suatu lingkungan tanpa adanya mengalami hambatan pada faktor lingkungan, maupun teknik untuk membudidaya dan manajemen.
2. *Site yield potential* merupakan produksi yang dapat dicapai oleh beberapa bahan tanaman tertentu. Pada konsep produksi ini dapat dicapai oleh bahan tanaman tertentu sesuai dengan kondisi suatu tempat setelah mengalami kendala yang tidak dapat dikendalikan oleh manusia. Contoh dari kendala yang tidak dapat dikendalikan oleh manusia seperti faktor iklim.
3. Produksi aktual merupakan produksi yang telah dicapai oleh bahan tanaman tertentu pada suatu lokasi setelah mengalami hambatan oleh faktor pembatas yang tidak dapat dikendalikan.

Menurut Pahan (2008) dikutip oleh Lubis (2018) menjelaskan bahwa tanaman kelapa sawit dapat dipanen pada saat tanaman berumur tiga atau empat tahun. Produksi yang dihasilkan oleh tanaman kelapa sawit akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya umur dan akan mencapai produksi maksimalnya pada saat

tanaman berumur 9 sampai dengan 14 tahun, setelah itu produksi yang dihasilkan akan mulai menurun. Umur ekonomis sebuah tanaman kelapa sawit yaitu berkisar antara 25 sampai 26 tahun. Selain mempengaruhi produksi, umur tanaman kelapa sawit juga akan mempengaruhi produktivitas tanaman.

Klasifikasi tanaman kelapa sawit menurut Pahan (2006) dikutip oleh Heryani (2015) yaitu sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit**

<b>Bagian</b>	<b>Klarifikasi</b>
Divisi	<i>Embryophyta Siphonagama</i>
Kelas	<i>Angiospermae</i>
Ordo	<i>Monocotyledonae</i>
Family	<i>Areacacea (dahulu disebut Palmae)</i>
Subfamili	<i>Cocoideae</i>
Genus	<i>Elaeis</i>
Spesies	<i>Elaeis guineensis Jacq.</i>

Heryani (2015) menjelaskan bahwa tanaman kelapa sawit dibedakan menjadi dua bagian yaitu vegetatif dan generatif seperti berikut ini:

1. Bagian vegetatif tanaman tanaman kelapa sawit meliputi sebagai berikut:
  - a. Akar tanaman sawit berupa akar serabut yang tumbuh mengarah ke bawah dan ke samping. Selain itu, juga terdapat akar napas yang tumbuhnya mengarah ke samping atas untuk mendapatkan tambahan aerasi.

- b. Batang dari tanaman sawit diselimuti bekas pelepah, setelah itu pelepah tersebut mengering dan akan terlepas sehingga batang tanaman sawit akan lebih mirip dengan batang tanaman kelapa.
  - c. Daun kelapa sawit merupakan daun majemuk berwarna hijau tua dengan pelepah yang berwarna sedikit lebih muda. Penampilannya sangat mirip dengan tanaman salak hanya saja dengan duri yang tidak terlalu keras dan tajam.
2. Bagian generatif tanaman. Bagian generatif tanaman kelapa sawit meliputi sebagai berikut:
- a. Bunga jantan dan betina terpisah dan memiliki waktu pematangan berbeda sehingga sangat jarang terjadi penyerbukan sendiri. Bunga jantan memiliki bentuk lancip dan panjang sementara bunga betina terlihat lebih besar dan mekar.
  - b. Buah sawit mempunyai warna bervariasi dari hitam, ungu, hingga merah tergantung bibit yang digunakan.

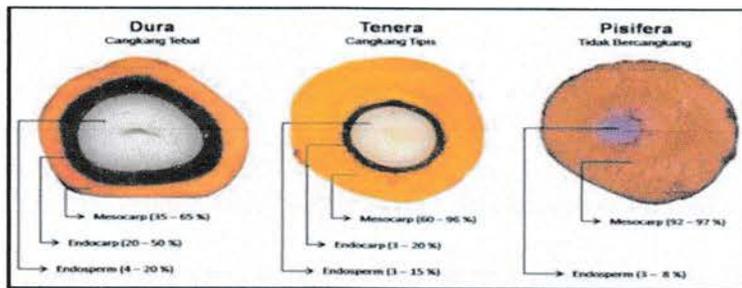
### 3.1.1 Varietas Kelapa Sawit

Di dalam buku Agung Nugroho (2019) Teknologi Agroindustri Kelapa Sawit, menjelaskan ada tiga jenis varietas kelapa sawit berdasarkan ketebalan daging buah dan ukuran kernelnya adalah sebagai berikut :

1. *Dura Varietas* ini memiliki tempurung yang cukup tebal yaitu antara 4-8 mm dan tidak terdapat lingkaran sabut pada bagian luar cangkang. Daging buah

relatif tipis yaitu 35-65 % terhadap buah, kernel (daging biji) lebih besar dengan kandungan minyak yang sedikit.

2. *Tenera*, berdasarkan tebal tipisnya cangkang sebagai faktor homozigot tunggal yaitu *dura* bercangkang tebal jika dikawinkan dengan *pisifera* bercangkang tipis maka akan menghasilkan varietas baru yaitu *tenera*.
3. *Pisifera*, ketebalan cangkang sangat tipis, bahkan hampir tidak ada tetapi daging buahnya tebal, lebih tebal dari buah *dura*, daging biji sangat tipis, tidak dapat diperbanyak tanpa menyilangkan dengan jenis lain dan dipakai sebagai pohon induk jantan.



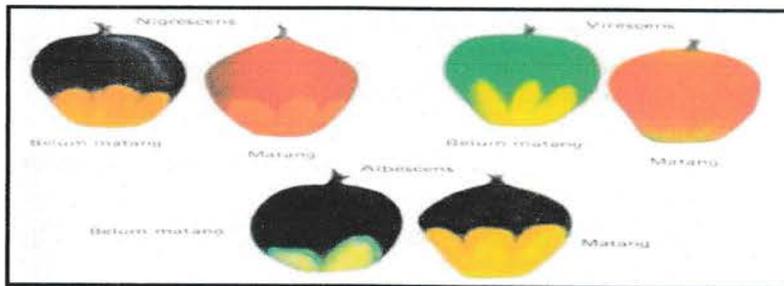
**Gambar 3.1** Buah kelapa sawit *dura*, *tenera* dan *pisifera*

Jenis-jenis kelapa sawit berdasarkan warna kulit buahnya yaitu sebagai berikut:

1. *Nigrescens Nigrescens* yaitu buah muda berwarna ungu kehitam-hitaman dan buah masak berwarna jingga kehitam-hitaman.
2. *Virescens Virescens* yaitu buah berwarna hijau waktu muda dan matang menjadi warna orange.

3. *Albescens Albescens* yaitu buah muda warna keputih-putihan dan buah masak kekuning-kuningan dan ujungnya ungu kehitaman.

Gambar perbandingan warna kulit buah dari kelapa sawit dapat dilihat sebagai berikut.



**Gambar 3.2 Warna kulit buah sawit**

### 3.1.2 Hasil Produksi Kelapa

Sawit olahan Tandan Buah Segar (TBS) dari kelapa sawit dapat menghasilkan minyak sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO) dan minyak inti sawit atau *Palm Kernel Oil* (PKO). Minyak hasil olahan tersebut dapat diolah lagi menjadi berbagai produk untuk keperluan rumah tangga maupun industri seperti minyak makanan, minyak industri serta bahan bakar nabati (*biodiesel*). Menurut Lubis (2008) dikutip oleh Renta (2015) menjelaskan bahwa proses pengolahan tandan kelapa sawit menjadi minyak sawit dapat dilakukan dengan cara yang sederhana mulai dari penerimaan TBS, proses perebusan, penebahan, pengadukan, pengolahan minyak, pengolahan biji hingga sampai ke proses penyimpanan hasil produksinya. Selain itu, ia juga menjelaskan bahwa tujuan dari pengolahan kelapa sawit ini adalah untuk menghasilkan minyak sawit dan inti sawit dengan mutu yang baik dan rendemen yang optimum.

Rendahnya mutu minyak kelapa sawit sangat ditentukan oleh banyak faktor, dimana faktor tersebut dapat dilihat dari jenis dan spesifikasi pohon, penanganan pasca panen, kesalahan selama proses pengolahan, dan pengangkutan.

Adapun untuk analisa angka mutu dan kerugian pada minyak kelapa sawit dilakukan oleh pekerja bagian laboratorium pada beberapa titik sampel saat produksi mulai dari *loading ramp*, stasiun perebusan, stasiun penebahan, pengempaan buah, klarifikasi, pengolahan biji, dan tangki timbun.

Saat ini industri pengolahan kelapa sawit di Indonesia terus mengalami peningkatan hingga tahun 2009 jumlah industri di Indonesia terus meningkat dan mencapai 608 pabrik dengan total kapasitas produksi CPO mencapai 34.280 ton TBS/jam (Yan Fauzi, dkk., 2012).

### **3.2 Bahan Yang Digunakan**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan minyak kelapa sawit dan inti sawit terdiri atas bahan baku, bahan tambahan dan bahan penolong.

#### **3.2.1 Bahan Baku**

Bahan baku yang diolah oleh PT. Serdang Hulu adalah Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit yang diperoleh dari kebun PT. Serdang Hulu dan kebun masyarakat yang ada di sekitar perusahaan. Kelompok varietas tertentu memiliki buah tertentu yang sudah dikenal baik dalam seleksi

### 3.2.2 Bahan Tambahan

Bahan tambahan adalah bahan yang digunakan dalam proses produksi, adapun bahan tambahan yang digunakan adalah

1. *Aluminium Tepung Tawas Sulfa*
2. *Soda Ash*
3. *WK Aquaplo 115*
4. *Aquatek D55*
5. *Aquatek S99*
6. *Aquatek A plus*
7. *Aquatek D18*

### 3.2.3 Bahan Penolong

Bahan penolong merupakan bahan yang digunakan dalam pembuatan suatu produk, tetapi tidak ikut dalam proses produksi dan bersifat hanya sebagai pelengkap saja dan umumnya digunakan setelah rampungnya tahap-tahap tertentu. Bahan penolong yang digunakan adalah :

1. Air

Air digunakan untuk memudahkan pemisahan antara minyak dari daging buah sawit disaat perebusan berlangsung dan juga digunakan di boiler.

2. Uap

Uap memegang peranan sangat penting dalam pabrik kelapa sawit, karena sebagian proses produksi menggunakan uap. Uap di *supply* dari *boiler station*,

kemudian ditampung di BPV (*Back Pressure Vessel*). Selanjutnya di distribusikan ke stasiun yang membutuhkan uap, seperti stasiun perebusan.

### **3.3 Uraian Proses Produksi Pengolahan CPO**

Proses produksi pengolahan CPO melalui beberapa tahapan mulai dari proses penerimaan buah dari sortasi sampai penyimpanan minyak ke tempat storage. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut :

#### **3.3.1 Jembatan Timbang (*Weight Bridge*)**

Jembatan timbang berfungsi sebagai tempat atau alat penimbangan TBS, hasil produksi pabrik (minyak sawit) dan penimbangan barang lain yang terkait dengan aktivitas kebun seperti penimbangan seluruh *kernel* dan tandan kosong kelapa sawit. Penimbangan TBS yang dilakukan di jembatan timbang merupakan langkah awal sebelum dilakukan proses pengolahan kelapa sawit.

Setiap truk yang mengangkut TBS ditimbang terlebih dahulu di jembatan timbang untuk memperoleh berat isi kotor (*bruto*) dan sesudah dibongkar/kosong (*tarra*). Selisihnya adalah jumlah bersih (*netto*) TBS yang diterima di PKS. Adapun jembatan timbang dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut.



**Gambar 3.3 Jembatan Timbang**

### **3.3.2 Sortasi/ Grading**

Sortasi atau grading adalah bagian yang bertugas untuk memilih dan menyortir TBS yang masuk dan diterima sesuai dengan kriteria yang sudah ditetapkan oleh perusahaan. Sortasi di *loading ramp* dilakukan oleh petugas sortasi pabrik bersama saksi yang mewakili *afdeling*. Adapun TBS yang tidak diterima di PT. Serdang Hulu adalah :

- a. TBS mentah dan sortiran
- b. TBS pesisir
- c. TBS kecil (Dibawah 5 kg)
- d. TBS restan busuk atau mentah
- e. Brondolan cincangan, mentah dan busuk

Standar kematangan yang sudah ditentukan sesuai dengan kriteria sortasi di PKS PT. Serdang Hulu ditunjukkan pada tabel berikut.

**Tabel 3.2 Kriteria Sortasi TBS PKS PT. Serdang Hulu**

Fraksi Kematangan	Jumlah Bekas Brondolan	Komposisi Panen
Buah	per-Tandan	Ideal
Mentah	Tidak ada	Tidak boleh ada
Matang 1	1-30 brondolan	5%
Matang 2	31-70 brondolan	15%
Matang 3	71-120 brondolan	40%
Matang 4	>120 brondolan	40%
Brondolan		7%
Tangkai panjang $\geq 2,5$ cm		Tidak boleh ada
Sampah		Tidak boleh ada
Buah sakit		Tidak boleh ada
Tandan kosong		Tidak boleh ada

Proses sortasi dilakukan secara manual oleh karyawan atau anggota sortasi. Sortasi dilakukan di lantai atau peron *loading ramp*. Penyortiran TBS dilakukan untuk mengetahui jumlah TBS mentah, TBS matang, buah kurang bernas (hitam mengkilat) dan TBS yang sudah busuk yang sangat berpengaruh terhadap mutu dan produktivitas CPO yang akan dihasilkan.



**Gambar 3.4 Sortasi TBS**

### **3.3.3 Stasiun Loading Ramp**

Stasiun *Loading ramp* adalah tempat sortasi dan penampungan TBS sementara menunggu proses pengolahan. Sortasi dilakukan sesuai dengan kriteria matang panen dalam *loading ramp*.

*Loading ramp* merupakan tempat yang berfungsi untuk menampung TBS dari kebun sebelum di proses dan mengurangi kadar kotoran yang terdapat pada TBS. Sebelum TBS dimasukkan ke dalam *loading ramp*, TBS yang sudah ditimbang dilakukan penyortiran terlebih dahulu. Jumlah *loading ramp* pada PT. Serdang Hulu ada 1 unit dengan 10 pintu dimana setiap pintu memiliki kapasitas 9 ton. Adapun *loading ramp* dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut.



**Gambar 3.5 Loading Ramp**

### 3.3.4 Stasiun Perebusan (*Sterilizer*)

*Sterilizer* adalah bejana uap bertekanan yang digunakan untuk merebus TBS dengan uap (*steam*). Dalam melakukan proses perebusan, *steam* diperlukan untuk memanaskan *sterilizer* yang disalurkan dari *boiler*. *Steam* yang digunakan adalah uap basah dengan tekanan 2.8 – 3.0 Kg/cm<sup>2</sup> dan suhu 300°C yang diinjeksi dari BPV (*Back Pressure Vessel*), dengan menggunakan pipa uap untuk mencapai suatu kondisi tertentu pada buah yang dapat digunakan untuk pencapaian tujuan proses berikutnya. Tujuan perebusan adalah sebagai berikut :

1. Mengurangi peningkatan asam lemak bebas (ALB) karena pemanasan saat perebusan dapat mematikan aktivitas enzim-enzim yang dapat meningkatkan kadar ALB.
2. Mempermudah proses pemberondolan pada *therreser*
3. Menurunkan kadar air brondolan, memudahkan inti lekang dari cangkang serta meningkatkan efisiensi pada saat proses pemecahan biji di *cracker* atau *ripple mill*

Pada PKS PT. Serdang Hulu terdapat 3 unit stasiun rebusan / *sterilizer* dengan kapasitas masing-masing perebusan 24 ton yang menggunakan proses perebusan tiga puncak (*triple peak*). *Sterilizer* atau alat perebusan yang digunakan adalah vertical dan proses pembongkaran buah yang sudah direbus dilakukan secara manual. Adapun stasiun perebusan (*sterilizer*) dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini.



**Gambar 3.6 Sterilizer**

### 3.3.5 Stasiun Penebahan (*Thresher*)

Stasiun penebah berfungsi untuk memisahkan brondolan dari tandan dengan cara memutar dan membanting di dalam tromol. *Thresher* berbentuk drum dengan kapasitas 30 ton/jam. Dindingnya berupa kisi-kisi dengan jarak 50 mm untuk memisahkan brondolan dan tandan. Melalui kisi-kisi brondolan jatuh ke bottom conveyor dan tandan kosong terdorong keluar ke conveyor.

Tandan kosong yang jatuh ke conveyor tadi akan dibawa tempat penampungan tankos sementara sebelum diangkut kembali untuk di jadikan pupuk dan sebagian lagi dibawa ke stasiun *empty bunc press* untuk dipress dan dijadikan sebagai bahan bakar boiler.

Cara kerja *thresher* adalah dengan membanting tandan masak pada tromol yang berputar akibat gaya sentrifugal putaran tromol dengan kecepatan putaran sebesar 24 rpm sehingga pada ketinggian maksimal tandan jatuh ke *thresher* akibat

gaya gravitasi. Pada PT. Serdang Hulu ada 2 alat *theresser* dan 1 yang rusak.

*Theresser* dapat dilihat digambar 3.7 berikut.



**Gambar 3.7 Stasiun *theresser***

### **3.3.6 *Bottom Cross Conveyor***

Brondolan dari *theresher* yang jatuh melalui kisi-kisi, ditampung di *conveyor under theresher* (ularan dibawah *theresher*) untuk dibawa / dihantarkan ke *bottom cross fruit conveyor* dan diteruskan ke *fruit elevator*.

### **3.3.7 *Fruit Elevator***

*Fruit elevator* atau timba buah adalah alat untuk mengangkat buah / brondolan dari *bottom cross conveyor* (ularan silang bawah) ke *top cross conveyor* (ularan silang atas), untuk kemudian dibawa ke stasiun *digester* dan *press*. Alat ini terdiri dari sejumlah timba (*bucket*) yang diikat pada rantai dan digerakkan oleh *electromotor*

### 3.3.8 *Conveyor Tandan Kosong*

Alat ini digunakan untuk membawa tandan kosong dari *thesher* ke penampungan sementara tandan kosong.

### 3.3.9 *Stasiun Pengempaan Digester dan Press*

Stasiun pengempaan berfungsi untuk memisahkan/mengeluarkan minyak dari berondolan dengan proses pelumatan dan pengepresan. Adapun alat-alat yang digunakan pada stasiun pengempaan adalah:

#### a. *Digester*

*Digester* adalah suatu alat atau mesin yang berfungsi untuk melumatkan brondolan yang direbus dan dipisahkan dari janjangnya sebelum dipress oleh mesin press. Proses pelumatan dilakukan dengan menekan berondolan menggunakan pisau pengaduk berputar yang digerakkan oleh elektromotor dengan uap masuk kedalam *digester*. Jumlah pisau yang ada dalam *digester* sebanyak 5 buah. Pada proses pelumatan pada *digester* temperatur pada *digester* dijaga pada temperatur 90 - 95 °C dengan lama pengadukan selama 15 menit. Adapun kapasitas *digester* adalah 15 ton.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kerja *digester*, antara lain :

1. Level volume buah dalam *digester*, minimal berisi  $\pm 3/4$  dari volume *digester* (menghindari pisau bagian atas tertutup oleh brondolan).

Temperatur *digester* dijaga sekitar 90-95 °C untuk memudahkan proses pelepasan daging buah dari biji.

2. Waktu pengadukan, efektifnya waktu yang dilakukan untuk pengadukan berkisar 15 menit.

3. Kematangan buah yang sudah direbus.
4. Kondisi plat siku penahan pada dinding digester

Adapun mesin *digester* dapat dilihat pada gambar 3.8 dibawah ini.



**Gambar 3.8 Digester**

#### **b. Mesin Press**

*Pressan* merupakan suatu mesin atau alat yang berfungsi sebagai alat press buah sawit yang sudah direbus dan dipisahkan dari janjangnya serta sudah diaduk di dalam digester dengan menggunakan *worm screw* dan *cone hydrolick*. Pengumpanan terhadap brondolan yang telah dilumatkan dalam *digester* untuk mengeluarkan minyak kasar (*crude oil*) dari massa adukan pada tekanan hidrolik pada akumulator 41 - 42 bar. Proses ini menghasilkan minyak kasar (*crude oil*), *fiber* dan *nut* atau biji. Minyak yang dihasilkan dari proses pengempaan kemudian masuk ke *sand trap tank*. *Fiber* dan *nut* hasil pengepressan diteruskan ke *cake breaker conveyor* (CBC) untuk diolah di pabrik biji.

Mesin *press* yang digunakan di PKS PT. Serdang Hulu sebanyak 4 unit dan digester 4 unit dimana yang lama 2 unit (P12) dan baru 2 unit (P15). Umpan yang

masuk ke dalam *screw press* baru sebanyak 4 ton dengan kapasitas olah 15-16 ton dan yang lama 10-12 ton.



**Gambar 3.9 Screw Press**

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada proses pengempaan antara lain :

1. Kondisi *worm, main screw press*
2. Temperatur air panas 90 °C
3. Ampas pressan harus keluar merata disekitar konus.
4. Ampermeter normal pada mesin kempa pada saat beroperasi sekitar 35– 45A
5. Pada akhir pengoperasian ataupun bila terjadi gangguan / kerusakan, sehingga mesin *press* harus berhenti untuk waktu yang lama, *digester* dan mesin *press* harus dikosongkan.

Bila tekanan kempa terlalu rendah akan mengakibatkan :

1. *Cake* basah.
2. Kerugian minyak pada ampas dan biji bertambah.
3. Pemisahan ampas dan biji tidak sempurna dalam proses.
4. Pengolahan biji mengalami kesulitan.
5. Bahan bakar ampas basah, sehingga pembakaran dalam dapur tidak sempurna.

### 3.3.10 Stasiun Pemurnian Minyak (*Clarifikasi*)

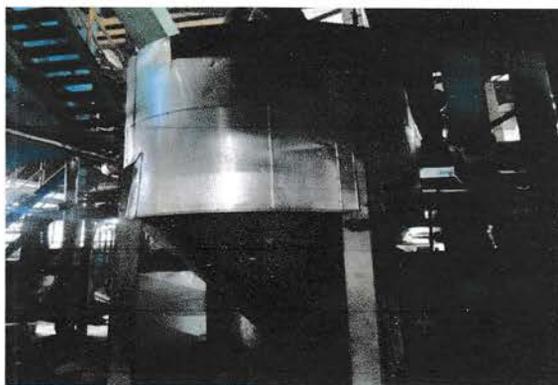
Stasiun *Clarifikasi* adalah stasiun yang berfungsi untuk memisahkan minyak kotor (*crudge oil*) menjadi CPO. Minyak kasar (*crudge oil*) yang keluar dari *screw press* masih banyak mengandung pasir, ampas halus dan air. Untuk memisahkan minyak dari kotoran dan dihasilkan CPO yang bagus maka dilakukan tahapan pemurnian dengan cara sentrifugal dan pengendapan.

### 3.3.11 *Sand Trap Tank*

Alat ini merupakan tangki yang berfungsi untuk mengendapkan pasir yang terikat dari minyak kasar. Prinsip kerja pada *sand trap tank* adalah pemisahan berdasarkan berat jenis dengan metode pengendapan.

Faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja *sand trap tank* adalah sebagai berikut:

1. Temperatur minyak dalam *sand trap tank* adalah 90-95 °C
2. *Blow down*, dimana setiap 4 jam sekali perlu dilakukan pembuangan pasir atau kotoran (*blow down*) yang terikat pada minyak.



**Gambar 3.10 *Sand Trap Tank***

### 3.3.12 *Vibrating Screen*

*Vibrating screen* adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan massa padatan berupa ampas, yang terikut minyak kasar dengan metode getaran . Massa padatan berupa amas yang disaring dikembalikan ke pressan untuk diproses kembali. Sedangkan cairan minyaknya ditampung dalam tangki minyak kasar (*crude oil tank* atau bak COT). Adapun *vibrating screen* dapat dilihat pada gambar 3.11 berikut.



Gambar 3.11 *Vibrating Screen*

### 3.3.13 *Crude Oil Tank*

Bak RO atau tangki *crude oil* adalah tangki penampung *crude oil* atau minyak kasar yang dilengkapi pipa pemanas *steam coil* (temperatur 90 – 95°C fungsi utama bak RO adalah untuk meningkatkan temperatur sebelum minyak kasar dipompaan ke CST melalui *balance tank* terlebih dahulu. Dengan begitu nantinya pemisahan minyak di dalam CST dapat lebih maksimal. Adapun bak COT dapat dilihat pada gambar 3.12 berikut.



**Gambar 3.12 Bak Crude Oil Tank**

#### **3.3.14 Continuous Settling Tank (CST)**

CST pada PKS PT. Serdang Hulu berjumlah satu buah dengan kapasitas 90 ton yang difungsikan untuk memisahkan minyak dengan *sludge* dalam temperatur yang berkisar antara 90-95°C. Waktu tinggal minyak di CST selama 5 jam. Urutan cairan di dalam CST yaitu bagian atas berupa minyak, bagian tengah berupa air dan bagian bawah berupa lumpur. Pemisahan minyak dan *sludge* terjadi karena adanya perbedaan berat jenis, *sludge* yang mempunyai berat jenis yang lebih besar mengarah ke bawah sedangkan minyak yang berat jenisnya lebih kecil akan naik ke atas. Minyak yang naik berada di atas akan di kutip dengan menggunakan *oil skimmer* yang dapat diatur sesuai dengan ketebalan yang diinginkan, minyak dari CST dialirkan ke *oil tank*. Cairan minyak dari CST dialirkan ke *oil tank* sebagai penampungan sementara sebelum dikirim ke *storage tank* dengan menggunakan *vacuum dryer*. Sedangkan *sludge* yang berada di bagian bawah akan dialirkan ke *vertical clarifier tank* untuk diolah di decanter. Adapun *Continuous Settling Tank* (CST) dapat dilihat pada gambar 3.13 berikut.



**Gambar 3.13** *Continuous Settling Tank (CST)*

### **3.3.15** *Sludge Tank dan Oil Tank*

*Sludge tank* adalah tangki penampungan sementara *sludge* dari hasil pemisahan di CST sebelum diolah ke *decanter*. Pemanasan dalam tangki ini dilakukan dengan sistem *steam coil* dengan temperatur cairan dalam tangki mencapai 90°C.

*Oil tank* adalah tempat penampungan minyak sementara hasil pemisahan minyak di CST, sebelum diproses di *vacuum dryer*. Pada tangki ini minyak dipanasi dan didiamkan selama 2-3 jam untuk mengendapkan kotoran yang terikut dan air.



**Gambar 3.14** *Oil tank*

### 3.3.16 *Vacuum Drier*

*Vacuum Drier* berfungsi untuk mengurangi kadar air pada minyak kelapa sawit agar sesuai dengan standar dengan cara penguapan hampa pada ruang *vacuum* sebesar  $\pm 760$  mmHg. Temperatur minyak tetap dijaga 90-95 °C. Adapun *vacuum drier* dapat dilihat pada gambar 3.15 berikut.



**Gambar 3.15 *Vacuum Drier***

### 3.3.17 *Storage Tank*

*Storage tank* (tangki timbun) adalah suatu alat dengan berbagai kapasitas yang berfungsi untuk menampung produksi minyak hasil olahan pabrik sebelum dikirim ke pembeli. Disamping itu fungsi tangki timbun adalah untuk:

1. Menjaga kualitas CPO tetap standar.
2. Sebagai fasilitas yang efisien dan cepat untuk pengiriman CPO.

Pada PKS PT. Serdang Hulu terdapat 3 buah *storage tank* dengan masing-masing berkapasitas 160 ton, 250 ton dan 700 ton. Tangki timbun merupakan proses

akhir dari pengolahan CPO. Adapun *storage tank* dapat dilihat pada gambar 3.16 berikut.



**Gambar 3.16 *Storage Tank***

### **3.4 Stasiun *Decanter***

*Decanter* adalah alat pemisah berdasarkan perbedaan berat jenis dengan menggunakan prinsip sentrifugal. *Sludge* yang diumpankan ke dalam *decanter* masih mengandung minyak. Proses pengutipan minyak di dalam *decanter* yaitu *sludge* yang dipompakan dari *buffer tank* masuk ke dalam kolom *feed* kemudian diputar oleh *bowl* dengan kecepatan 3000 rpm.

Dalam pengaplikasian pada pengutipan minyak ada beberapa faktor keberhasilan dalam pengoperasian *decanter* ini:

- a. Komposisi umpan yang akan diolah, karena rasio antara minyak, air dan lumpur mempengaruhi terhadap daya pisah alat tersebut.
- b. Perimbangan kapasitas alat dengan jumlah *sludge* yang diolah.

- c. Performa mesin dapat dikatakan optimal apabila kandungan solid padat lebih kecil dari norma losis solid *decanter*.

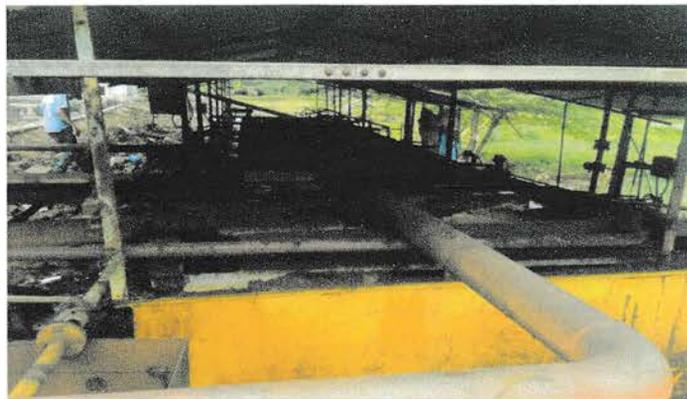
Hasil olahan pada *decanter* memisahkan lumpur dan minyak yang tercampur dengan air. Lumpur tersebut dibawa ke tempat penampungan lumpur sedangkan minyak ditampung kembali untuk diolah kembali ke CST. Adapun *decanter* dapat dilihat pada gambar 3.17 berikut.



**Gambar 3.17 *Decanter***

### **3.5 Stasiun *FAT-FIT***

Stasiun *fat-fit* difungsikan sebagai tempat proses pengutipan minyak terakhir sebelum dibuang ke limbah dan minyak kutipan tersebut diolah lagi kembali ke CST. Hasil buangan dari *decanter* serta *blowdown* dari unit *clarifikasi* dan air dari *kondensat sterilizer* masih mengandung minyak sehingga seluruhnya ditampung dan dialirkan ke stasiun *fat-fit*.



**Gambar 3.18 FAT-FIT**

### **3.6 Uraian Proses Produksi Pengolahan Kernel (Inti) Pada Stasiun Kernel**

Stasiun kernel adalah stasiun pengolahan *nut* yang diolah untuk dipisahkan menjadi inti sawit (*kernel*) dan cangkang. Hasil pressan yang dilakukan menghasilkan minyak, ampas (*fiber*) dan biji (*nut*). Di stasiun *kernel* dilakukan pengolahan biji dan fiber dimana fiber akan digunakan sebagai bahan bakar boiler.

Stasiun pemecahan kernel terdiri atas :

#### **3.6.1 *Cake Breaker Conveyor* (CBC)**

CBC adalah alat yang menampung ampas kempa (*press cake*) hasil pressan. Alat ini berfungsi untuk memecah dan mengeringkan ampas kempa yang kondisinya relatif masih basah karena minyak yang tidak dapat dikutip di pressan. CBC menghantarkan ampas (*fiber*) dan biji ke *depricaper*. Daun ularan pada CBC berputar dengan kecepatan 75 rpm. Adapun *cake breaker conveyor* dapat dilihat pada gambar 3.19 berikut.



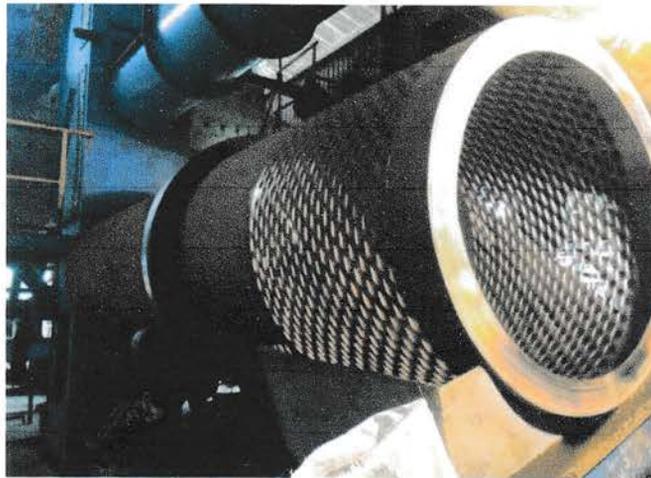
**Gambar 3.19** *Cake Breaker Conveyor*

### 3.6.2 *Depericarper*

*Depericarper* adalah alat yang terdiri dari *separating column* (kolom pemisah), drum pemolis (*polishing drum*), dan *fiber cyclone* yang dilengkapi *fan (blower)*. *Separating column* pada *depericarper* berfungsi untuk mengatur kecepatan udara dan tekanan statis yang dibutuhkan untuk memisahkan ampas dan biji. *Fiber cyclone* adalah alat yang berbentuk *cyclone* tempat menghisap/ menampung *fiber* yang terpisah dari biji akibat hisapan *blower*. Pada ujung *depericarper* terdapat *air lock* atau pengunci udara yang berfungsi untuk mengeluarkan massa yang dihisap dan membuat kestabilan daya hisap. Di PKS PT. Serdang Hulu terdapat 2 unit *depericarper*.

### 3.6.3 *Nut Polishing Drum*

*Polishing drum* adalah tromol berputar yang berfungsi untuk membersihkan sisa-sisa serabut yang masih lengket pada permukaan biji dan sebagai tempat mengontrol agar benda-benda keras seperti besi dan batu tidak terikut masuk ke *nut silo*. Di PKS PT. Serdang Hulu terdapat 2 unit *polishing drum* dengan kecepatan putar 26-28 rpm. Adapun *nut polishing drum* dapat dilihat pada gambar 3.20 berikut.



**Gambar 3.20** *Nut polishing drum*

### 3.6.4 *Nut Elevator*

*Nut elevator* berfungsi menghantarkan nut dari *nut polishing drum* ke *bulking nut*. *Nut elevator* dilengkapi dengan *cyclone* dan *blower* untuk menghisap nut. Nut yang jatuh diatur lajunya dengan menggunakan air lock sehingga nut tidak jatuh sekaligus.

### 3.6.5 *Nut Silo*

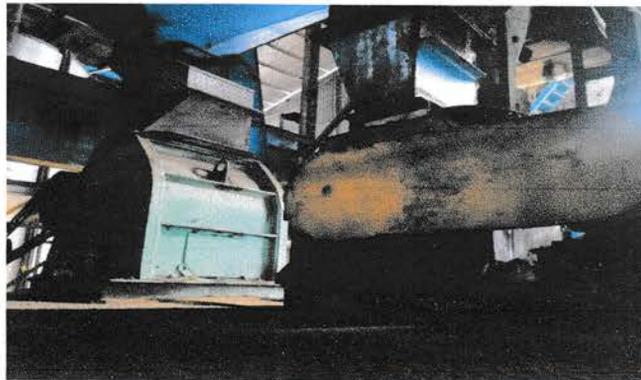
*Nut silo* adalah tempat penampungan biji sebelum dipecah di *ripple mill*. Kapasitas nut silo pada PT. Serdang Hulu adalah 30 ton dan ada 2 unit . Adapun *Nut silo* dapat dilihat pada gambar 3.21 di bawah ini.



**Gambar 3.21 *Nut Silo***

### 3.6.6 *Ripple Mill*

*Ripple mill* adalah alat untuk memecahkan biji (*nut*) dengan cara digiling pada putaran rotor bar sehingga biji akan bergesek dengan *ripple plate*. Fungsi dari *ripple mill* adalah untuk memecahkan *nut* agar terpisah inti dari cangkang. Proses pemecahan yang terjadi karena tekanan dan kecepatan yang disebabkan putaran rotor bar. Di PKS PT. Serdang Hulu terdapat 2 unit *ripple mill*. Adapun *ripple mill* dapat dilihat pada gambar 3.22 berikut.



**Gambar 3.22 *Ripple Mill***

### **3.6.7 *Light Tenera Dust Separator (LTDS)***

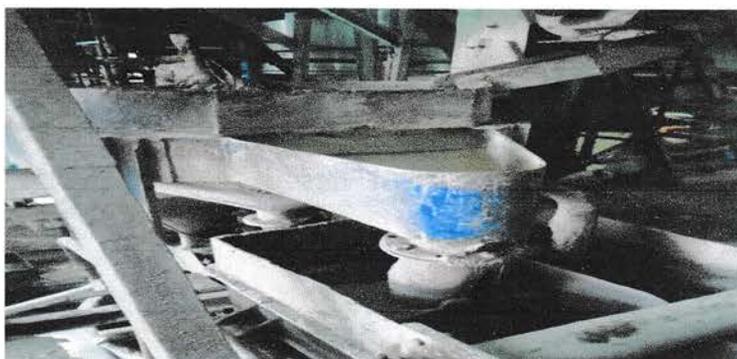
LTDS atau *Light Tenera Dust Separator* adalah alat pemisah inti dan cangkang sistem kering. LTDS berfungsi untuk memisahkan cangkang dan inti dengan bantuan hisapan udara dari sebuah *blower*, dimana fraksi ringan akan terhisap ke atas dan diangkut menuju *boiler* untuk dijadikan bahan bakar. LTDS dapat dilihat pada gambar 3.23 berikut.



**Gambar 3.23 *Light tenera dust separator***

### 3.6.8 *Claybath*

*Claybath* adalah bak untuk memisahkan *kernel* dan cangkang dalam kraksel dengan menggunakan larutan *calcium carbonat*. Pemisahan dilakukan berdasarkan perbedaan berat jenis. Berat jenis inti yaitu 1,07 gr/ml dan berat jenis cangkang 1,3 gr/ml. Sehingga pada PKS PT. Serdang Hulu dibuat larutan *calcium carbonat* dengan berat jenis 2,71 gr/ml agar inti akan terapung dan cangkang akan tenggelam. *Claybath* dilengkapi pompa dan pengaduk untuk membuat sirkulasi agar berat jenis larutan merata dan dapat mendorong inti dan cangkang berpisah keluar menuju ularan. Inti dikirim ke *silo* inti atau *kernel dryer* dan cangkang dikirim ke *silo* cangkang sebagai bahan bakar *boiler*. Adapun *claybath* dapat dilihat pada gambar 3.24 berikut.



**Gambar 3.24 *Claybath***

### 3.6.9 *Kernel Silo*

*Kernel silo* berfungsi untuk menampung dan mengeringkan inti dengan tujuan menurunkan kadar air agar sesuai norma yaitu 7,0 %. *Kernel silo* dilengkapi dengan *heater* dan *blower*. Temperatur pada *kernel silo* harus tetap dijaga yaitu 60 °C dengan

tujuannya agar kernel tidak mentah dan cepat masak. Adapun *kernel dryer* dapat dilihat pada gambar 3.25 berikut.



**Gambar 3.25 Kernel silo**

### **3.6.10 Bulk Sillo**

Inti sawit yang telah dihasilkan di PKS PT. Serdang Hulu ditimbun di *bulk silo* sebelum dikirim untuk dijual. Di PKS PT. Serdang Hulu terdapat 2 unit *bulk silo*. *Bunker* inti sawit merupakan proses akhir dari pengolahan *kernel* (inti sawit). Adapun *bulk silo* inti sawit dapat dilihat pada gambar 3.26 berikut.



**Gambar 3.26 Bunker Inti Sawit**

### 3.7 Stasiun Ketel Uap (Boiler)

*Boiler* adalah suatu bejana tertutup yang di dalamnya berisi air untuk dipanaskan. Energi panas dari uap air keluaran boiler tersebut selanjutnya digunakan untuk turbin pemanas ruangan, mesin uap dan lain-lain. Secara konversi energy boiler memiliki fungsi untuk mengkonferensi energy kimia yang tersimpan di dalam bahan bakar menjadi energy panas yang tertransfer ke fluida kerja. *Boiler* (Ketel uap) sebagai penghasil uap di PKS diibaratkan sebagai jantung pabrik. Hal ini disebabkan karena uap yang dihasilkan *boiler* merupakan sumber energi untuk menggerakkan seluruh instalasi dan kebutuhan proses yang diperlukan pabrik. Oleh karena itu kestabilan tekanan uap di *boiler* merupakan faktor yang sangat mutlak untuk keberhasilan proses pengolahan di PKS. *Boiler* memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Untuk mengubah energi air menjadi energi uap dengan menggunakan bahan bakar cangkang dan *fiber* didalam dapur *boiler*.
2. Menyuplai uap ke stasiun pembangkit tenaga (turbin uap) untuk menghasilkan listrik.
3. Menyuplai uap untuk keperluan proses pengolahan di pabrik.

#### 3.7.1 *Conveyor bahan bakar/ Fuel Distribution Convayer*

*Conveyor* di ketel uap (*boiler*) adalah *conveyor* yang dipergunakan untuk mengangkut bahan bakar *fiber* dan cangkang dari *fiber cyclone* dan LTDS.

### 3.7.2 Boiler

*Boiler* atau ketel uap adalah bejana tertutup dimana terjadi proses pembakaran bahan bakar yang kemudian memanfaatkan energi panas yang didapatkan kemudian dialirkan menyentuh pipa-pipa yang berisi air sehingga air yang berada di dalam pipa berubah *fase* menjadi uap atau *steam* yang kemudian *steam* yang dihasilkan digunakan untuk menggerakkan turbin dan proses di stasiun lainnya. *Boiler* yang digunakan pada PKS PT. Serdang Hulu adalah *boiler* jenis *water tube* dengan tipe Takuma N-600 SA. Spesifikasi boiler dengan kapasitas 22 ton uap/jam, tekanan kerja 22 kg/cm<sup>2</sup> dan tekanan maksimal 24 kg/cm<sup>2</sup>. Adapun *boiler* takuma N-600 SA dapat dilihat pada gambar 3.27 berikut.



**Gambar 3.27 Boiler Takuma N-600 SA**

### 3.7.3 Deaerator

*Deaerator* berfungsi untuk menyerap dan menghilangkan gas-gas yang terkandung pada air pengisi *boiler*, terutama gas O<sub>2</sub>, karena gas ini akan menimbulkan korosi. Gas-gas lain yang cukup berbahaya adalah karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Gas O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> akan bereaksi dengan material *boiler* dan menimbulkan

korosi yang sangat merugikan. *Deaerator* adalah suatu komponen dalam sistem tenaga uap yang berfungsi untuk menghilangkan oksigen atau gas-gas terlarut lainnya pada *feed water* sebelum masuk ke *boiler*. Oksigen dan gas-gas terlarut lain dalam *feed water tank* perlu dihilangkan karena dapat menyebabkan korosi pada pipa logam dan peralatan logam lainnya dengan membentuk senyawa oksida (karat). Adapun *deaerator* dapat dilihat pada gambar 3.28 berikut.



**Gambar 3.28** *Deaerator*

#### **3.7.4** *Electric Feed Water Pump*

*Electric feed water pump* merupakan sebuah alat pompa yang berfungsi untuk memompa air ke dalam boiler.



**Gambar 3.29** *Electric Feed Water Pump*

### 3.7.5 *Feed Water tank*

*Feed water tank* adalah sebagai tempat penimbunan air hasil pemurnian. Air ini akan didistribusikan ke pabrik. Khusus untuk memenuhi kebutuhan pabrik, fungsi *feed water tank* adalah agar air yang masuk ke *boiler* memenuhi standar.



**Gambar 3.30 *Feed Water Tank***

### 3.8 *Stasiun Water Treatment (WTP)*

*Water treatment* adalah suatu cara atau bentuk pengolahan air dengan cara-cara tertentu dengan tujuan untuk mencapai hasil yang diharapkan sesuai kebutuhan. Suatu sistem *desain water treatment* ditentukan oleh sumber air dan kualitas air. Kualitas air yang rendah akan menghasilkan uap yang kurang baik, uap tersebut dapat membawa padatan yang terdapat dalam air ketel uap (*carry over*). Sumber air secara umum dibagi menjadi dua, yaitu : air permukaan (*surface water*) dan air tanah (*ground water*). Air permukaan didapat dari sungai, danau dan laut. Sedangkan air tanah adalah air yang berada di dalam perut bumi.

Untuk air industri dilakukan beberapa tahapan proses pengolahan agar air tersebut dapat digunakan sesuai kebutuhan kita antara lain seperti : air minum, air pendingin, air umpan *boiler*, air untuk pemadam kebakaran dan lain-lain. Ada empat macam pencemaran uap yang terjadi didalam ketel yaitu :

1. Berbusa karena terlalu banyaknya padatan yang terkandung dalam air dan karena adanya lemak alkali yang berlebihan.
2. *Aqualobjection*, yaitu adanya tetesan air dalam uap.
3. Kesalahan pemasangan alat pemisah uap yang tidak tepat.
4. Percikan-percikan air (*primming*), gelembung yang timbul tiba-tiba pada air ketel.

### 3.8.1 Sumber Air

Sumber daya air adalah sumber daya berupa air yang berguna atau potensial bagi manusia. Kegunaan air meliputi penggunaan di bidang pertanian, industri, rumah tangga, rekreasi, dan aktivitas lingkungan. Sangat jelas terlihat bahwa seluruh manusia membutuhkan air tawar 97% air di bumi adalah air asin, dan hanya 3% berupa air tawar yang lebih dari 2 pertiga bagiannya berada dalam bentuk es di *glasier* dan es kutub.

Air tawar tidak membeku dapat ditemukan terutama di dalam tanah berupa air tanah, dan hanya sebagian kecil berada di atas permukaan tanah dan di udara. Sumber air yang digunakan untuk proses di PKS PT. Serdang Hulu adalah air dari waduk yang mengalir dari sungai kecil dan air tanah (air bor).



**Gambar 3.31 Waduk**

### **3.8.2 Bak Sedimentasi/Pengendapan**

Bak sedimentasi berguna untuk mengendapkan padatan yang melayang yang masih terikut dari *klarifier tank*. Bak ini memiliki beberapa sekat untuk menjebak padatan yang melayang. Dengan adanya bak sedimentasi waktu untuk mencapai kejernihan di *sand filter* bisa lebih lama dan membantu beban kerja *sand filter*. Adapun bak sedimentasi dapat dilihat pada gambar 3.32 berikut.



**Gambar 3.32 Bak Sedimentasi**

### 3.8.3 *Sand Filter*

*Sand filter* adalah untuk menangkap/menyaring kotoran yang melayang dengan menggunakan pasir kwarsa, batu kerikil kecil dan batu kerikil besar. Perbandingan jumlah pasir, kerikil kecil dan kerikil besar adalah 40:30:30. Pada PKS PT. Serdang Hulu terdapat 2 *sand filter* dengan kapasitas masing-masing 500 L. *Sand filter* yang sudah dipenuhi oleh kotoran/lumpur harus segera di *back wash*. Lama melakukan *back wash*  $\pm$  10 menit. Adapun *sand filter* dapat dilihat pada gambar 3.33 di bawah ini.



**Gambar 3.33 *Sand Filter***

### 3.8.4 *Anion dan Kation*

#### 1. *Kation Exchanger*

Air dipompakan melalui bagian atas lapisan resin kation. Kation juga berfungsi menurunkan pH pada air. Adapun *kation exchanger* dapat dilihat pada gambar 3.34 dibawah ini.



**Gambar 3.35 Kation Exchanger**

## 2. Anion Exchanger

Air dipompakan melalui bagian atas lapisan resin anion. Larutan *caustic soda* akan masuk ke dalam lapisan resin anion. Air pada anion memiliki PH *anion exchanger*. Adapun *Anion Exchanger* dapat dilihat pada gambar 3.36 berikut.



**Gambar 3.37 Anion Exchanger**

### 3.9 Stasiun Kamar Mesin (*Engine Room*)

Pada PKS PT. Serdang Hulu kamar mesin terdiri dari beberapa unit alat pembangkit dan pendistribusi, yaitu:

#### 3.9.1 *Turbin Uap*

Turbin uap adalah suatu penggerak yang mengubah energi potensial uap menjadi energi kinetik selanjutnya diubah menjadi energi mekanis dalam suatu putaran poros turbin. Turbin yang digunakan di PKS PT. Serdang Hulu memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Merk	: <i>Shinko</i>
Model	: RB 4M
Output	: 900 kW
<i>Steam Press</i>	: 24 barG
<i>Steam Temp</i>	: 223 °C
<i>Exhaust Press</i>	: 3.1 barG
Serial No.	: 1105646
Turbine Speed	: 5294 rpm
Output Shaft Speed	: 1500 rpm
Weight	: 6350 kg
Date	: 04-2016

Turbin uap dapat bekerja dengan maksimal jika uap yang dihasilkan *boiler*

sudah mencapai tekanan 22-24 BAR. Alternator Turbin dapat menghasilkan energi

listrik setelah satu jam beroperasi dengan tekanan yang maksimal dan disinkronisasi. Alternator turbin uap dapat menghasilkan energi listrik sebesar 800 kw yang nantinya energi listrik itu akan di distribusikan ke setiap stasiun. Adapun turbin dapat dilihat pada gambar 3.38 berikut.



**Gambar 3.38 Turbin**

### **3.9.2 *Back Pressure Vessel (BPV)***

BPV merupakan bejana bertekanan untuk menyimpan uap yang berasal dari turbin yang kemudian di distribusikan ke setiap stasiun pengolahan. *Steam* bekas turbin disimpan dan didistribusikan ke instalasi rebusan dengan tekanan kerja 3,0 BAR. Besarnya tekanan uap di BPV sangat tergantung pada tekanan yang dihasilkan *Boiler* dan operasional rutin.



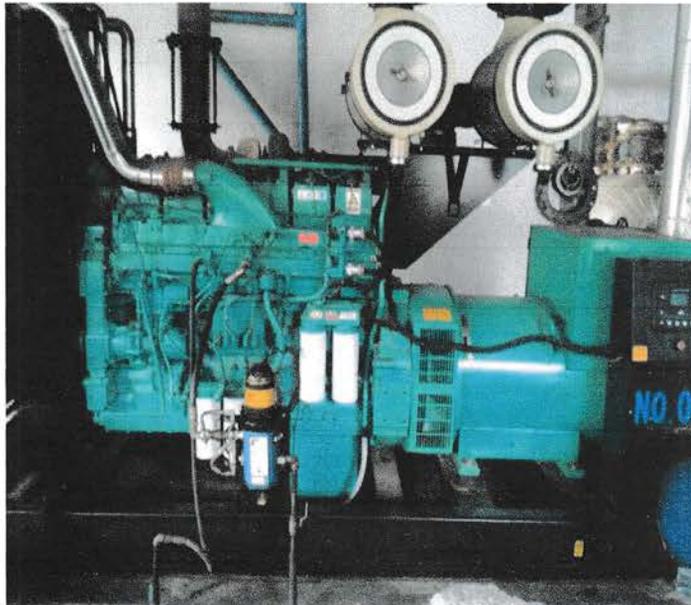
**Gambar 3.39 Back Pressure Vessel (BPV)**

### 3.9.3 Mesin Genset

Mesin genset digunakan untuk membantu gerak turbin agar beban daya dapat terbagi pada saat tekanan kerja pada turbin tidak mencapai 17 BAR. Mesin genset menggunakan bahan bakar solar. Adapun spesifikasi genset yang digunakan adalah sebagai berikut :

Merk	: <i>Stamford</i>
Power Kw	: 980
Power Kva	: 1225
Frekuensi	: 50 Hz
Putaran	: 1500 rpm
Fungsi	: Untuk menghasilkan energi listrik dan membantu gerak turbin agar beban daya dapat terbagi pada saat tekanan kerja pada turbin.

Adapun genset dapat dilihat pada gambar 3.40 berikut.



**Gambar 3.40 Genset**

#### **3.9.4 Panel Distribusi Tenaga Listrik**

Panel berfungsi untuk mendistribusikan tenaga listrik yang dihasilkan oleh turbin ke setiap stasiun jika tenaga listrik sudah mencapai tekanan yang optimal. Adapun beberapa komponen yang terdapat dalam panel distribusi tenaga listrik seperti komponen Voltmeter, frekuensi (Hz), Ampere 3 unit, Kw, cos $\phi$ , hourmeter, k-switch, cb-on, cb-off, dan tombol *emergency*. Adapun panel distribusi tenaga listrik dapat dilihat pada gambar 3.41 di bawah ini.



**Gambar 3.41 Panel Distribusi Tenaga Listrik**

### **3.10 *EMT Bunch Press***

*EMT bunch press* merupakan tempat pengempresan tandan kosong untuk dijadikan bahan bakar pada boiler. Pada stasiun ini tankos yang sudah dipisahkan dibawa ke tempat pengempresan melalui conveyer. Di sini terdapat alat pengepresan yang akan menghancurkan tankos tersebut menjadi serat halus sehingga menjadi bahan bakar boiler.



**Gambar 3.42 *EMT bunch press***

### 3.11 Pengolah Limbah

Dalam proses pengolahan kelapa sawit limbah akan selalu dihasilkan. Adapun limbah tersebut akan diolah sedemikian rupa agar tidak mencemari lingkungan

#### 3.11.1 Pengolahan limbah padat

Limbah padat pada sebuah PKS terdiri dari tandan kosong, kulit kernel (cangkang), *fiber* dan abu. Limbah padat ini memiliki jumlah yang banyak ketika proses produksi berlangsung. Pemanfaatan limbah padat ada berbagai macam cara tergantung dari perusahaan itu sendiri. Di dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Rakhman Sarwono dkk, mereka melakukan penelitian untuk memanfaatkan limbah tanda kosong untuk menjadi glukosa (Rakhman Sarwono dkk, 2016). Tetapi sebagian besar juga pabrik PKS memanfaatkan tanda kosong sebagai pupuk dan ada yang diolah lagi untuk dijadikan bahan bakar boiler.

Adapun limbah padat yang dihasilkan pada produksi PKS PT. Serdang Hulu adalah tandan kosong, cangkang dan fiber. Limbah padat pada tandan kosong berasal dari pemisahan berondolan pada tandannya, yang kemudian tandan kosong ini akan dikirim sebagian ke tempat penampungan sementara. Sedangkan bagiannya lagi akan diolah untuk dijadikan bahan bakar boiler.

Limbah padat yang berasal dari pengepressan dan kernel yaitu *fiber* dan cangkang. *Fiber* berasal dari hasil pengepressan berondolan sehingga memisahkan minyak, biji dan fiber. Minyak diolah jadi CPO sedangkan biji diolah di kernel dan fiber langsung dibawa ke boiler untuk dijadikan bahan bakar. Sedangkan pada

pemisahan inti sawit menghasilkan cangkang yang akan digunakan sebagai bahan bakar.

### 3.11.2 Limbah cair

Limbah cair dihasilkan dari proses pengolahan minyak sawit atau CPO. Limbah ini berasal dari air keluaran dari stasiun perebusan (*sterilizer*), *fat-fit*, *decanter* dan air solid. Limbah cair kelapa sawit hasil buangan memiliki daya pencemaran yang tinggi karena kandungan organiknya dengan nilai BOD dan COD yang besar. Pada PKS PT. Serdang Hulu terdapat 15 kolam untuk mengolah limbah cair. Berikut adalah tahapan pengolahan limbah cair (*effluent treatment*) pada PKS PT. Serdang Hulu.

#### a. *Deoling Pond*

*Deoling* adalah kolam penampungan limbah sementara yang dimana kolam ini memiliki ukuran 15 m x 20 m dengan kedalaman 4,5 m. suhu pada kolam ini berkisar 80-90 °C.



Gambar 3.43 Kolam *Deoling*

***b. Seeding Pond***



**Gambar 3.44 Seeding Pond**

***c. Anaerobik Pond***

Kolam ini memiliki ukuran dengan luas 80x35 m dengan kedalaman 4,5 m. Bagian atas kolam ini ditutupi dengan *scum* (padatan lemak yang mengapung di atas cairan) dengan ketebalan berkisar antara 10-25 cm sehingga dapat menghambat udara masuk. Pada kolam *anaerobic* ini terjadi perlakuan biologis terhadap limbah dengan menggunakan bakteri *metagonik* yang ada dalam kolam. Bakteri ini berkembang tanpa membutuhkan udara dan zat pada limbah cair menjadi makanan bakteri ini sehingga pada kolam ini terjadi penurunan BOD dan kenaikan PH sebesar 6. Pada PKS PT. Serdang Hulu memiliki 3 kolam *anaerobic* sehingga kadar BOD pada limbah berkurang.



**Gambar 3.45 Kolam Anaerobic**

#### d. *Fakultatif pond*

Kolam *fakultatif* terdapat bakteri yang dapat hidup pada kondisi *anaerobic* maupun *aerobic*. Pada kolam ini limbah sudah mulai jernih dan di kolam fakultatif juga terjadi penumpukan lumpur yang terendap. Pada PKS PT. Serdang Hulu terdapat 2 buah kolam *fakultatif*.



**Gambar 3.46 Kolam *Fakultatif***

#### e. *Maturation (aerobic) Pond*

Kolam *aerobic* berukuran 50x25 m dengan kedalaman 4.5 m dan biasanya terdapat 2 kolam yang dibuat secara paralel dan bekerja secara seri. Pada kolam ini oksigen sangat dibutuhkan untuk aktivitas bakteri.



**Gambar 3.47 Kolam *Aerobic***

**f. *Polishing Pond (pengendapan)***

Setelah dari kolam *aerobic* limbah masuk ke kolam *polishing* yang berfungsi untuk pematangan limbah. Kolam *polishing* menaikkan PH dan menurunkan BDO pada limbah. Air yang sudah jernih kemudian disalurkan ke kolam *collecting* sebelum dialirkan ke sungai.



**Gambar 3.48 Kolam *Polishing***

## **BAB IV**

### **TUGAS KHUSUS**

#### **4.1 Pendahuluan**

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktek di sebuah perusahaan yang memproduksi kelapa sawit yang menjelaskan gambaran dasar mengenai tugas akhir yang akan disusun oleh mahasiswa nantinya.

##### **4.1.1 Judul**

“Analisis Pengolahan Limbah Kelapa Sawit Menggunakan Metode Elektrokoagulasi di PKS PT. Serdang Hulu”

##### **4.1.2 Latar Belakang Permasalahan**

Limbah merupakan salah satu hasil sisa dari proses produksi kelapa sawit pada sebuah pabrik atau proses produksi. Selain dari CPO dan biji Kernel limbah juga termasuk hasil dari produksi pabrik baik itu yang berbentuk cair ataupun padat (tankos, serat, lumpur dll). Limbah biasanya pada dasarnya suatu bahan yang terbuang atau dibuang yang sudah mengalami suatu proses produksi sebagai hasil dari aktivitas manusia dan biasanya belum mempunyai nilai ekonomi. Pengolahan kelapa sawit menjadi minyak kelapa sawit (CPO) akan menghasilkan limbah cair yang sangat banyak (Nasution, 2004). Penanganan yang salah terhadap limbah akan menyebabkan pencemaran lingkungan, terkhusus terhadap kebersihan lingkungan.

Setiap perusahaan akan mengusahakan agar limbah hasil olahan produksinya tidak berdampak negatif terhadap lingkungan.

Tetapi masih ada juga yang tidak peduli karena biaya dalam pengolahan limbah cukup besar dan membiarkannya untuk dibuang begitu saja. Menurut Muzar bila setiap ton tandan buah segar (TBS) yang diolah menghasilkan 0,4 ton hingga 0,7 ton limbah cair, maka setiap unit PKS akan menghasilkan kira-kira 197.000 ton limbah cair PKS per tahunnya. Limbah ini mempunyai kandungan bahan organik dan bahan padat yang tinggi (Muzar, 2008). Proses pengolahan limbah sangat penting dan saat ini sudah banyak perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi untuk terus melakukan pengolahan limbah untuk dijadikan nilai tambah produksi.

Pengolahan limbah berfokus pada bagaimana sebuah perusahaan akan mengolah limbah tersebut menjadi ramah akan lingkungan dan dapat dimanfaatkan menjadi bagian tambahan pada hasil produksi sebuah perusahaan. Pabrik yang sehat adalah pabrik yang mengolah kembali limbahnya supaya tidak mencemari lingkungan yang ada disekitarnya.

#### **4.1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka terdapat beberapa hal yang akan menjadi rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Seperti apa proses pengolahan limbah yang dilakukan pada PKS PT. Serdang Hulu.
2. Bagaimana menerapkan metode elektrokoagulasi pada proses pengolahan

limbah di PKS PT. Serdang Hulu?

#### **4.1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan umum dari pemecahan masalah ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif PKS PT. Serdang Hulu dalam pengolahan limbah cair.

#### **4.2 Landasan Teori**

Landasan teori adalah teori-teori yang mendukung dari judul tugas khusus. Landasan teori terdiri dari berbagai jenis sumber baik dari buku, jurnal dan sumber teori lainnya.

##### **4.2.1 Limbah Pabrik Kelapa Sawit**

Limbah kelapa sawit adalah sisa-sisa hasil dari proses budidaya tanaman kelapa sawit di industri pengolahan sawit (PKS) menjadi CPO, maupun pengolahan kernel. Indonesia merupakan salah satu penghasil dan yang memproduksi minyak kelapa sawit terbesar di dunia dan tentunya potensi limbah sawit di Indonesia juga sangat besar. Limbah industri pada sebuah pabrik memiliki ciri khas berupa kandungan bahan organik yang sangat tinggi. Untuk menghasilkan CPO, PKS juga menghasilkan limbah. Khusus berkaitan dengan limbah yang semakin meningkat pada PKS juga diperlukan penanganan dan pemanfaatan kembali produk hasil samping yang dihasilkan agar tidak menjadi beban lingkungan.

Pada saat aktivitas proses produksi kelapa sawit berlangsung, ada 3 jenis limbah yang dapat dihasilkan antara lain adalah sebagai berikut :

a. Limbah padat

Limbah padat adalah limbah yang paling banyak dihasilkan pada saat proses produksi. Adapun limbah padat yang dihasilkan dari PKS meliputi tandan kosong (tankos), abu yang berasal dari *boiler*, serat dan cangkang dari biji kelapa sawit. Limbah padat biasanya tidak memerlukan penanganan yang rumit karena limbah padat dapat digunakan lagi sebagai bahan bakar untuk boiler, pupuk tanaman sawit, pakan ternak dan bisa juga dijual sebagai pendapatan tambahan perusahaan.

b. Limbah cair

Limbah cair atau biasa dikenal dengan istilah *Palm Oil Mill Effluent* (POME) adalah limbah yang dihasilkan dalam bentuk cairan dari hasil air kondensat di *Sterilizer*, air cucian pabrik, air *hydrocyclone* atau *claybath*. POME juga disebut sebagai minyak kasar dari hasil pengolahan tandan buah segar kelapa sawit karena cairan tersebut masih mengandung minyak dan zat-zat kimia lainnya. POME kaya akan kandungan karbon organik dan kandungan nitrogen. Kandungan kimia yang terdapat pada limbah cair sangat berbahaya bagi kehidupan makhluk hidup jika dibiarkan begitu saja. Karena itulah limbah cair biasanya memiliki perlakuan khusus di dalam penanganannya. Proses pengolahan CPO limbah yang dihasilkan juga berupa lumpur atau *sludge* yang terbawa bersama dengan buah kelapa sawit pada saat di rebus.

c. Limbah gas

Limbah gas berasal dari gas buangan pabrik kelapa sawit pada saat proses produksi CPO. Limbah gas ini dihasilkan dari hasil pembakaran bahan bakar di boiler dan juga gas yang dihasilkan oleh limbah cair.

#### 4.2.2 Permasalahan Dalam Pengolahan Limbah Cair

Perkembangan industri di Indonesia semakin berkembang dari tahun ke tahun. Begitu juga dengan jumlah limbah yang dihasilkan pun semakin bertambah. Salah satu yang menjadi dampak negatif limbah cair adalah pencemaran sungai yang ada disekitarnya. Di dalam prakteknya banyak perusahaan minyak kelapa sawit berpotensi dalam menimbulkan persoalan pencemaran lingkungan sebagai akibat dari proses produksi minyak kelapa sawit.

Limbah pabrik baik itu padat, cair dan gas tidak boleh dibuang secara sembarangan karena sudah ditetapkan di dalam sebuah peraturan.berdasarkan Pasal 14 Surat Keputusan Menteri Perindustrian Nomor 254/M/SK/6/1980 tentang ketentuan-ketentuan Pokok Perizinan Usaha Industri dan Tata cara Pelaksanaan dalam Lingkungan Departemen Perindustrian yang dalam menjalankan usahanya, penanggung jawab perusahaan diwajibkan mengadakan usaha-usaha untuk mencegah terjadinya pencemaran terhadap tata lingkungan hidup. Limbah tidak boleh sembarangan dibuang terkhusus di sungai sebelum diolah terlebih dahulu untuk mengurangi kadar kimianya.

Akibat-akibat dari pembuangan limbah secara sembaran ke sungai menyebabkan dampak sebagi berikut :

- a. Tankos (tandan kosong) yang dibuang ke sungai membuat aroma sungai tidak sedap dan mengubah air sungai tersebut.
- b. Limbah cair membuat kekeruhan air sungai dan membuat kehidupan di sungai mati.

#### 4.2.3 Proses Pengolahan Limbah Cair di PKS Serdang Hulu

Pabrik PKS PT. Serdang Hulu bergerak dalam bidang pengolahan buah kelapa sawit menjadi CPO dan Kernel. Sebagai pabrik yang memproduksi minyak kelapa sawit, PT Serdang Hulu juga tetap mengikuti proses pengolahan limbah yang sesuai dengan standar yang ditetapkan. Adapun proses pengolahan limbah cair yang dilakukan di PKS PT. Serdang Hulu yaitu dengan menggunakan metode AMDAL yaitu menggunakan kolam-kolam yang sudah dikasih bakteri pengurai limbah.

Adapun tahapan pengolahan limbah di PKS PT. Serdang Hulu adalah sebagai berikut:

- a. *Deoling pond*
- b. *Seeding pond*
- c. *Anaerobik pond*
- d. *Fakultatif pond*
- e. *Maturation pond*
- f. *Polishing pond*

#### 4.3 Metode Elektrokoagulasi

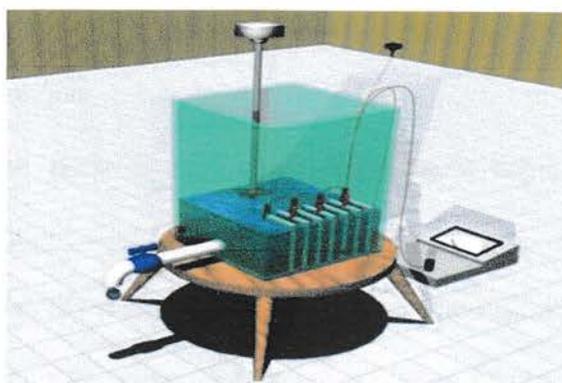
Metode elektrokoagulasi merupakan proses koagulasi atau penggumpalan dengan tenaga listrik melalui proses elektrolisis untuk mengurangi atau menurunkan ion-ion logam dan partikel-partikel di dalam air. Proses elektrokoagulasi menggunakan arus listrik searah melalui peristiwa elektrokimia yaitu gejala-gejala ekomposisi elektrolit, yang salah satu elektrodanya terbuat dari aluminium. Proses

elektrokoagulasi dilakukan pada bejana elektrolisis yang di dalamnya terdapat katoda

dan anoda sebagai penghantar arus listrik searah yang disebut elektroda yang tercelup dalam larutan limbah sebagai elektronik.

Apabila dalam suatu elektrolit ditempatkan dua elektroda dan dialiri oleh arus listrik searah maka terjadi peristiwa elektrokimia yaitu gejala dekomposisi elektrolit, dimana ion positif (kation) bergerak ke katoda dan menerima elektro yang dideruksi dan ion negatif (anion) bergerak ke anoda dan menyerahkan elektron yang dioksida.

Berikut ini adalah alat yang digunakan untuk proses penggunaan elektrokoagulasi.



**Gambar 4.1** Alat Elektokoagulasi

#### **4.3.1** Objek Penelitian

Adapun yang menjadi objek penelitian adalah limbah cair yang dihasilkan oleh PKS PT. Serdang Hulu. Melakukan analisis terhadap cara pengolahan limbah yang baik dan benar dan keuntungan di dalam menerapkan metode elektrokoagulasi terhadap perusahaan itu sendiri.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian kerja praktek di PKS PT. Serdang Hulu antara lain sebagai berikut :

1. Bahan baku yang diolah oleh PKS PT. Serdang Hulu diperoleh dari kebun PT. Serdang Hulu sendiri dan buah kebun masyarakat di sekitar PKS.
2. PT. Serdang Hulu merupakan pabrik kelapa sawit yang memiliki kapasitas olah 24 ton/jam.
3. Dari hasil proses pengolahan kelapa sawit dapat diperoleh beberapa produk yaitu:
  - a. Minyak sawit (CPO) dengan rendemen minyak sebesar 20%
  - b. Inti sawit dengan rendemen inti sebesar 4.5 %
  - c. Janjang kosong sebagai pupuk tanaman atau kompos dan bahan bakar bioler.
4. Kualitas produk CPO dan kernel rata-rata telah mencapai standard kualitas proses kontrol, yaitu kadar *Moist* < 0.5 %, *Dirt* < 0.05%.
5. Kinerja alat di pabrik cukup optimal, tapi masih sering terjadi kerusakan pada beberapa alat. Hal itu dapat dilihat dari banyaknya kerusakan alat selama waktu praktek kerja lapangan.
6. Jumlah tenaga kerja pada PKS PT. Serdang Hulu adalah 42 orang, dan pengolahan / *processing* terdiri dari 2 (dua) *shift* kerja.

## 5.2 SARAN

Setelah mengamati dan mengikuti kerja praktek di PKS PT. Serdang Hulu, ada beberapa saran yang kami berikan antara lain sebagai berikut :

1. Untuk menjaga agar proses produksi tetap berjalan lancar perusahaan sebaiknya melakukan pemeliharaan dan perbaikan secara intensif terhadap mesin dan perawatan yang digunakan terutama pada mesin / peralatan yang sering mengalami kerusakan tiba-tiba.
2. Sebaiknya perusahaan membuat atau melakukan penjadwalan perawatan mesin produksi agar mesin dapat bekerja secara optimal serta dapat meminimalisir terjadinya kerusakan mesin yang dapat mengakibatkan proses produksi terhenti serta merekrut operator yang kompeten untuk efisiensi dan perawatan alat yang lebih baik.
3. Penjadwalan dan peramalan bahan pokok atau TBS sangat penting agar proses produksi tetap berjalan dengan kontinu dan sesuai dengan jadwal produksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andik Y, Luqman H, Indah P, Vidya AP, 2009. Pengolahan Limbah Cair Industri Batik Pada Skala Laboratorium Dengan Menggunakan Metode Elektrokoagulasi. Vol 5 No 1; 2009.
- Agung Nugroho. 2019. Teknologi Agroindustri Kelapa Sawit. Lambung Mangkurat University Press, 2019.
- Mangoensoekarjo, S. 2003. *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada Press.
- Ginting, Rosnani. 2009. *Penjadwalan Mesin Edisi Pertama*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Wibowo, Heri, “*Penjadwalan Mesin Screw Press Stasiun Kempa Pada Produksi CPO ( Crude Palm Oil ) Dan Kernel Dengan Menggunakan Metode Indikator*”, Jurnal Spektrum Industri Vol.14 No.1 Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, pp 45-52, April 2016.
- Lubis, Adlin U. 2008. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Indonesia (edisi revisi 2). Pusat Penelitian Kelapa sawit. Medan.
- Fauzi, Yan., E. Yustina., Iman Satyawibawa dan Rudi H. 2012. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta Timur.
- Rakhman Sarwono dkk, 2016, Konversi Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Menjadi Glukosa Dengan Proses Hidrotermal Tanpa Melalui Proses Pretreatment. Biopropal Industri Vol. 7 No.2, Desember 2016