

**PENGENDALIAN MUTU GLYCERINE  
DENGAN MENGGUNAKAN PETA KONTROL  
DI PT. FLORA SAWITA CHEMINDO  
TANJUNG MORAWA - MEDAN**

**TUGAS SARJANA**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam  
Menempuh Ujian Sarjana Teknik Industri**



Oleh :

**SAMSUL A. GALLY  
NIM : 00.815.0038**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
M E D A N  
2 0 0 5**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 10/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)10/1/24

**PENGENDALIAN MUTU GLYCERINE  
DENGAN MENGGUNAKAN PETA KONTROL  
DI PT. FLORA SAWITA CHEMINDO  
TANJUNG MORAWA – MEDAN**

Oleh :

**SAMSUL A. GALLY  
NIM : 00.815.0038**



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Ir. Kamil Mustafa. MT

Pembimbing II

Ir. Raspal Singh. MT

Mengetahui :

Ketua Jurusan

Drs. Dadan Ramadan. M.eng.Msc

Dekan

Ir. Kamil Mustafa. MT

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2005

## SERTIFIKAT EVALUASI TUGAS SARJANA

Kami ayang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa setelah melakukan :

- Seminar Proposal
- Bimbingan terhadap tugas sarjana
- Seminar draft tugas sarjana
- Pemeriksaan/perbaikan terhadap tugas sarjana

Terhadap mahasiswa :

Nama : Samsul A. Gally

Nim : 00.815.0038

Tempat/Tgl.Lahir : Medan, 11 November 1955

Judul Tugas Sarjana : Pengendalian Mutu Glycerine Dengan Menggunakan Peta Kontrol di PT. Flora Sawita Chemindo Tanjung Morawa – Medan

Menetapkan ketentuan hasil evaluasi :

1. Dapat menerima draft tugas sarjana
2. Dapat menerima pembuatan buku sarjana dan kepada penulis diizinkan untuk :

**MENEMPUH UJIAN AKHIR**

Yang diselenggarakan pada tanggal :

Medan, 2005

Diketahui oleh,

Ka. Jurusan Teknik Industri UMA

  
**Ir. KAMIL MUSTAFA, MT**

*Team pembimbing/Penguji :*

1. *Ir. Kamil Mustafa, MT*
2. *Ir. Banjarnohar*
3. *Ir. Adil Surbakti*

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 10/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)10/1/24

## ABSTRAKSI

PT. Flora Sawita Chemindo adalah perusahaan swasta dalam bentuk perseroan terbatas. Perusahaan ini bergerak dalam bidang industri pengolahan minyak nabati dan menghasilkan produk Asam Lemak dan Glycerine dengan menggunakan bahan baku berupa minyak nabati (minyak kelapa sawit).

Untuk memproduksi suatu barang atau jasa maka yang sangat diperhatikan adalah mutu produk yang dihasilkan, karena mutu menjadi satu-satunya kekuatan terpenting yang membuahkan keberhasilan organisasi dan pertumbuhan perusahaan baik di pasar berskala nasional maupun internasional. Penulis membahas permasalahan hanya pada produk glycerine.

Untuk mengetahui mutu produk glycerine dilakukan pemeriksaan laboratorium dengan parameter mutu, yaitu : APHA (warna ), pH (tingkat keasaman) dan Moisture (kadar air ).

Data-data hasil pengujian laboratorium, dilakukan perhitungan Uji Distribusi Normal dengan menggunakan uji chi-kwadrat ( $X^2$ ) dan diperoleh :

- Data APHA (warna ) : 5.43
- Data pH (tingkat keasaman) : 6.95
- Data Moisture Content : 7.07

Dimana  $X^2$  tabel pada  $X^2$  (0.95 ; 3 ) adalah 7.81. Ini menunjukkan  $X^2$  perhitungan  $< X^2$  tabel, maka data yang telah terkumpul adalah berdistribusi normal. Nilai  $X^2$  hitung terlalu dekat mendekati dengan  $X^2$  tabel sehingga data yang telah terkumpul kurang berkongruen, dimana semakin jauh perbedaan antara  $X^2$  hitung dengan  $X^2$  tabel maka

data akan semakin berkongruen. Selanjutnya data-data hasil pengujian laboratorium dimasukkan dalam peta kendali rata-rata dan simpangan baku.

Dari peta kendali rata-rata dapat dilihat bahwa semua data berada di dalam batas kendali, Ini menunjukkan bahwa mutu glycerine sudah baik tetapi masih sangat perlu untuk ditingkatkan.

Dari hasil analisa dan evaluasi diperoleh :

a. Untuk APHA (warna )

- Garis sentral = 8.52
- Batas kontrol atas = 9.895
- Batas Kontrol bawah = 7.145
- Standart mutu dari PT.Flora Sawita Chemindo untuk APHA adalah  $< 10$

b. Untuk pH ( tingkat keasaman )

- Garis sentral = 7.47
- Batas kontrol atas = 8.036
- Batas kontrol bawah = 6.904
- Standart mutu dari PT.Flora Sawita Chemindo untuk pH adalah  $< 8$

c. Untuk Moisture Content ( kadar air )

- Garis sentral = 0.228
- Batas kontrol atas = 0.331
- Batas kontrol bawah = 0.124
- Standart mutu dari PT.Flora Sawita Chemindo untuk Moisture Content adalah  $< 0.3$

## ABSTRACTION

PT.Flora Sawita Chemindo is a private limited company. This company runs in natural oil processing industry and it produces fatty acid and Glycerine by using raw material such as natural oil (coconut oil).

In producing goods or service, it is necessary to pay attention on product quality produced, since quality is the most important thing for getting the success of company either in national or international market. The writer limits the problem only at glycerine product.

In order to know the quality product of glycerine, laboratory examination is done with quality parameter such as APHA (color), pH (acidity level), and Moisture (water degree).

The data of laboratory test result is done by Normal Distribution Test calculation using chi-square test ( $X^2$ ) and it is obtained that :

- APHA data (color) : 5.43
- pH data (acidity level) : 6.95.
- Moisture content data : 7.07.

Where  $X^2$  in table  $X^2$  (0.95 : 3) is 7.81. It shows  $X^2$  calculation  $< X^2$  table, then the collected data is with normal distribution.  $X^2$  value is closer to  $X^2$  table, so that the collected data is less congruent, in which the far difference between  $X^2$  calculated with  $X^2$  table, and the data is more congruent. Further, the data of laboratory test result is put into average control map and standard deviation.

From average control map, it can be seen that all data are in the controlled

limit. It shows that the quality of glycerine has been good, but it should be increased.

From analysis result and evaluation, it is obtained :

a. For APHA (color)

- Central line = 8. 52.
- Top control boundary = 9.895.
- Down control boundary = 7.145.
- Quality standard from PT.Flora Sawita Chemindo for APHA is < 10.

b. For pH (acidity level)

- Central line = 7.47
- Top control boundary = 8.036.
- Down control boundary = 6.904
- Quality standard from PT.Flora Sawita Chemindo for pH is < 8.

c. For Moisture contents (water degree)

- Central line = 0.228
- Top control boundary = 0.331.
- Down control boundary = 0.124
- Quality standard from PT.Flora Sawita Chemindo for Mositure content is < 0.3.

## KATA PENGANTAR

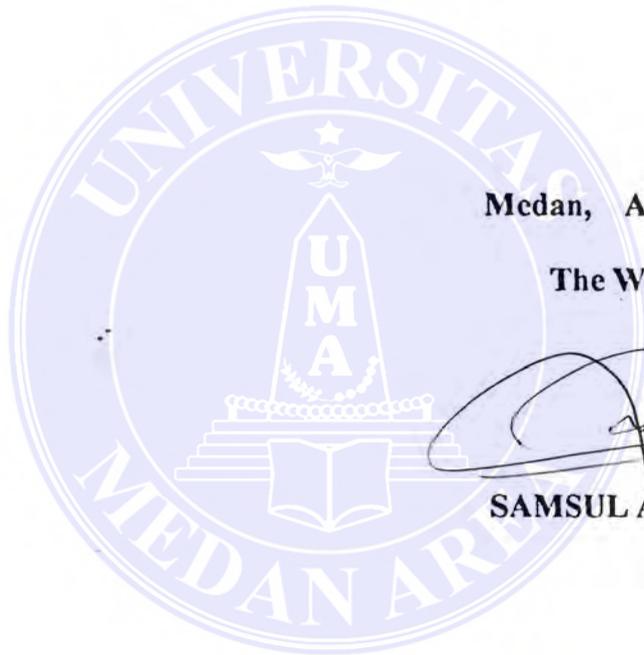
Dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta memberikan kesehatan kepada penulis selama menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "*Pengendalian Mutu Glycerine Dengan Menggunakan Metode Peta Kontrol di PT. Flora Sawita Tanjung Morawa Medan*". Adapun Tugas Akhir adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri Universitas Medan Area.

Selama menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan pengalaman, pengarahan serta bimbingan-bimbingan demi kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Untuk pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Kamil Mustafa, MT selaku Dosen Pembimbing I dan juga Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Bapak Ir. Rapal Singh, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang banyak memberikan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Adil Surbakti, yang telah banyak memberikan dukungan
4. Bapak Ir. Banjarnahor, selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan dukungan dan masukan demi kelancaran Kerja Praktek ini.
5. Bapak Mawansyah selaku Pembimbing Lapangan di PT. Flora Sawita Chemindo Medan dan juga selaku Supernitendent Tank Farm PT. Flora Sawita Chemindo Medan.
6. Bapak Drs. Napril selaku P&A Manager PT. Flora Sawita Chemindo yang telah memberikan izin untuk Kerja Praktek.

My special thank is addressed to my beloved father and mother and my younger brothers who have given either financial and support in order the writer can complete his study. The writer also wants to say thanks for all his friends. On this occasion, the writer can not mention the name one by one.

In writing this final task, the writer realizes that this writing is far from being perfect. In this case, the writer welcomes constructive critics to make any correction in writing this final task. Finally, the writer hopes that this writing will be useful for all of us.



**Medan, April 2005**

**The Writer**

**SAMSUL A.GALLY**

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta memberikan kesehatan kepada penulis selama menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “*Pengendalian Mutu Glycerine Dengan Menggunakan Metode Peta Kontrol di PT. Flora Sawita Tanjung Morawa Medan*”. Adapun Tugas Akhir adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri Universitas Medan Area.

Selama menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan pengalaman, pengarahan serta bimbingan-bimbingan demi kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Untuk pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Kamil Mustafa, MT selaku Dosen Pembimbing I dan juga Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Bapak Ir. Rapal Singh, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang banyak memberikan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Adil Surbakti, yang telah banyak memberikan dukungan
4. Bapak Ir. Banjarnahor, selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan dukungan dan masukan demi kelancaran Kerja Praktek ini.
5. Bapak Mawansyah selaku Pembimbing Lapangan di PT. Flora Sawita Chemindo Medan dan juga selaku Superintendent Tank Farm PT. Flora Sawita Chemindo Medan.
6. Bapak Drs. Napril selaku P&A Manager PT. Flora Sawita Chemindo yang telah memberikan izin untuk Kerja Praktek.

7. Seluruh staff pengajar dan staff administratif Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri Universitas Medan Area.

Teristimewaa penulis ucapkan kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta serta adik-adik yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun materil hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan. Juga kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah dapat disebutkan satu per satu.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangannya, hal ini disebabkan karena adanya keterbatasan kemampuan pada diri penulis, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun untuk dapat lebih menyempurnakan isi dari Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Medan, 2005

Penulis



SAMSUL A. GALLY

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABTRAKSI</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	I-1
1.1. Latar Belakang Perusahaan .....	I-1
1.2. Sejarah Perusahaan .....	I-1
1.3. Lokasi Perusahaan .....	I-2
1.4. Struktur Organisasi .....	I-3
1.5. Latar Belakang Masalah .....	I-4
1.6. Perumusan Masalah .....	I-5
1.7. Pemecahan Masalah .....	I-5
1.8. Metodologi Pemecahan Masalah .....	I-5
1.9. Batasan Masalah .....	I-6
1.10. Asumsi .....	I-6
1.11. Sistematika Penulisan .....	I-7
<b>BAB II TENAGA KERJA DAN PROSES PRODUKSI</b> .....	II-1
II.1. Tenaga Kerja .....	II-1
II.1.2. Uraian Tugas dan Tanggung Jawab .....	II-3

II.1.3. Waktu kerja .....	II-12
II.2. Proses Produksi .....	II-13
II.2.1 Bahan Baku .....	II-13
II.2.2. Proses Pengolahan .....	II-14
II.2.2.1 Proses Pengolahan Asam Lemak .....	II-14
II.2.2.2 Proses Pengolahan Glycerine .....	II-25
II.2.3. Bahan Penolong .....	II-29
<b>BAB III LANDASAN TEORI .....</b>	<b>III-1</b>
III.1. Glycerine .....	III-1
III.2. Pengertian Pengendalian .....	III-3
III.3. Pengertian Pengendalian Mutu .....	III-4
III.4. Tujuan dan Jenis-jenis Pengendalian Mutu .....	III-5
III.5. Teknik Pengumpulan Data .....	III-7
III.6. Assumsi Normalitas .....	III-7
III.7. Jenis-Jenis Peta Kendali .....	III-10
III.8. Diagram Peta Kontrol Shewhart .....	III-13
III.8.1. Diagram Peta Kontrol Rata-Rata X .....	III-15
III.8.2. Revisi Pada Peta Kontrol Rata-Rata .....	III-16
<b>BAB IV PENGUMPULAN DATA .....</b>	<b>IV-1</b>
IV.1. APHA (Warna) .....	IV-1
IV.2. pH .....	IV-2
IV.3. Moisture Content .....	IV-3
<b>BAB V PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>V-1</b>

V.1. Pengolahan Data APHA (Warna) .....	V-1
V.2. Pengolahan Data pH .....	V-3
V.3. Pengolahan Data Moisture Content .....	V-5
<b>BAB VI ANALISA DATA .....</b>	<b>VI-1</b>
VI.1. APHA (Warna) .....	VI-1
VI.2. pH .....	VI-3
VI.3. Moisture Content .....	VI-6
VI.4. Perbandingan Antara Hasil Penelitian dengan Standart Mutu dari PT. Flora Sawita Chemindo .....	VI-9
<b>BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>VII-1</b>
VII.1. Kesimpulan .....	VII-1
VII.2. Saran .....	VII-2
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1. Distribusi Tenaga Kerja Di PT. Flora Sawita Chemindo .....	II-2
Tabel IV.1. Data APHA (Warna) .....	IV-2
Tabel IV.2. Data pH (Tingkat Keasaman) .....	IV-3
Tabel IV.3. Data Moisture Content (Kadar air) .....	IV-4
Tabel V.1. Daftar Distribusi Frekwensi APHA(Warna) .....	V-2
Tabel V.2. Uji Normalitas Data APHA .....	V-3
Tabel V.3. Daftar Distribusi Frekwensi pH .....	V-4
Tabel V.4. Uji Normalitas Data pH .....	V-5
Tabel V.5. Daftar Distribusi Frekwensi Moisture Content .....	V-7
Tabel V.6. Uji Normalitas Data Moisture Content .....	V-8
Tabel VI.1. Subgroup Data APHA .....	VI-2
Tabel VI.2. Subgroup Data pH .....	VI-5
Tabel VI.3. Subgroup Data Moisture Content .....	VI-7
Tabel VI.4. Perbandingan Hasil Perhitungan Dengan Standart Mutu dari PT. Flora Sawita Chemindo .....	VI-9

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar III.1. Peta Kendali .....	III-10
Gambar III.1. Peta Control Shewart .....	III-14
Gambar VI.1. Grafik Peta Kendali APHA (warna) .....	VI-3
Gambar VI.1. Grafik Peta Kendali pH ( Tingkat Keasaman ) .....	VI-6
Gambar VI.1. Grafik Peta Kendali Moisture Content ( Kadar Air ) .....	VI-8



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang Perusahaan

Perkembangan industri kimia di Indonesia sangat pesat, salah satunya adalah industri oleochemical. Hal ini dimungkinkan karena Indonesia merupakan salah satu produsen minyak sawit kedua terbesar di dunia. Ini berarti, bahan baku untuk oleokimia tersedia di Indonesia. Salah satu produk oleokimia adalah asam lemak dan gliserin. Kedua produk ini sangat laris dipasaran dunia karena digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan berbagai produk misalnya pembuatan sabun, kosmetik, parfum, plasticizers, lilin, polishing, agent dan sebagainya. Dan dipastikan bahwa permintaan produk oleokimia akan semakin meningkat di tahun – tahun mendatang karena masyarakat dunia cenderung menggunakan barang dan bahan yang ramah terhadap lingkungan. Produk oleokimia mudah terurai oleh alam ( bioegredable ).

Melihat prospek yang sangat cerah dan peluang yang cukup besar maka didirikanlah pabrik oleokimia yang diberi nama **PT. Flora Sawita Chemindo**. PT. Flora Sawita Chemindo memproduksi asam lemak dan gliserine. Bahan baku pembuatan asam lemak dan gliserine merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui ( renewable resources ), sehingga tidak dikhawatirkan habisnya bahan baku tersebut.

#### 1.2. Sejarah Perusahaan

PT. Flora Sawita Chemindo didirikan pada tahun 1996 dengan luas are 10 Hektar berlokasi di Jl. Medan Tj. Morawa Km 20, kawasan industri Sarana Tamora Permai Industrial Estate – Sumatera Utara – Indonesia dan baru beroperasi secara komersial pada

bulan April 1998 dengan kapasitas 47700 MT Asam Lemak pertahun dan 5800 MT Gliserine pertahun. Orientasi pasar PT. Flora Sawita Chemindo merupakan pasaran eksport, produknya telah dipasarkan ke Asia, Afrika, Australia, Amerika, dan Eropah. PT. Flora Sawita Chemindo didirikan dari hasil patungan dua perusahaan perkebunan kelapa sawit yang besar di daerah Sumatera Utara dan Aceh, yaitu : Parasawita group dan Bumi Flora group. Status permodalan PT. Flora Sawita Chemindo adalah Penanaman Modal dalam Negeri ( PMDN ). PT. Flora Sawita Chemindo menggunakan teknologi dari FELD & HAHN GMBH, perusahaan rekayasa dan kontruksi pabrik kimia asal Jerman.

### 1.3 Lokasi Perusahaan

PT. Flora Sawita Chemindo berkantor pusat di Jl. Medan – Tanjung Morawa Km. 20 Medan Sumatera Utara bersamaan dengan lokasi pabrik. Lokasi tersebut berdekatan dengan kawasan Industri Medan Star sehingga dalam mencapai lokasinya tidak terlalu sulit, selain terjangkau lokasi yang mudah, juga di dukung oleh pelabuhan laut yang tidak jauh untuk di capai, sehingga transportasi produk untuk dipasarkan akan lebih tepat waktu (Delivery Time ).

Areal pabrik berukuran 265 x 245 m yang di dalamnya terdapat bangunan-bangunan antara lain :

1. Kantor ( main office )
2. Laboratorium
3. Bengkel pemeliharaan ( work shop )
4. Kantin
5. Masjid Al-Hidayah

6. Pos security
7. Prosesing
8. Pengendalian Limbah
9. Utility.

#### 1.4. Struktur Organisasi

Setiap perusahaan mempunyai struktur organisasi dalam menjalankan usahanya dan disusun sedemikian rupa agar operasi produksi dan manajemennya dapat berjalan dengan efisien, efektif, dan lancar. Struktur organisasi dapat didefinisikan sebagai format yang berhubungan dengan organisasi yang dikelola. Suatu struktur organisasi menunjukkan kerangka dan susunan perwujudan pola tetap hubungan diantara fungsi – fungsi maupun orang – orang yang menunjukkan kedudukan, tugas, wewenang dan tanggung jawab yang berbeda dalam suatu organisasi.

Struktur organisasi PT. Flora Sawita Chemindo menganut organisasi garis dan staff yang dapat dilihat pada gambar 1.1 di bawah ini :

### **1.5. Latar Belakang Masalah.**

Mutu merupakan factor dasar yang mempengaruhi pilihan konsumen untuk berbagai jenis produk dan jasa berkembang pesat saat ini. Mutu menjadi satu – satunya kekuatan terpenting yang membuahkan keberhasilan organisasi dan pertumbuhan perusahaan baik dipasar berskala nasional maupun internasional. Agar suatu perusahaan dapat memiliki keunggulan dalam berskala global, maka perusahaan tersebut harus melakukan setiap pekerjaan secara lebih baik dalam rangka menghasilkan barang atau jasa bermutu tinggi dengan harga yang wajar dan bersaing.

Sekarang ini pengendalian mutu yang efektif adalah persyaratan pokok untuk tercapainya utama bertambahnya biaya perusahaan dan berkurangnya pendapatan perusahaan. Dan kegagalannya juga menjadi penyumbang utama munculnya masalah liabilitas produk, keamanan produk, dan penarikan kembali produk yang menambah dimensi baru bagi persoalan – persoalan manajemen.

PT. Flora Sawita Chemindo adalah industri yang menghasilkan Asam Lemak ( Fatty Acid ) dan gliserine dengan menggunakan bahan baku minyak nabati yang produknya 90% untuk di ekspor. Oleh sebab itu pengendalian mutu perlu diterapkan agar perusahaan mampu bersaing di pasar Internasional.

Dari uraian diatas, penulis merasa tertarik untuk mengangkat fenomena ini menjadi bahan tugas akhir saya dengan judul "Pengendalian Mutu Produksi Gliserine di PT. Flora Sawita Chemindo Kawasan Industri Sarana Tamora Permai Tanjung Morawa – Sumatera Utara ".

### **1.6. Perumusan Masalah.**

Pada setiap perusahaan biasanya akan menghadapi berbagai masalah dalam menjalankan roda organisasi. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan penulis di PT. Flora Sawita Chemindo yang menjadi objek penelitian, maka masalah yang di hadapi adalah belum terkendalinya mutu produk glycerine dengan baik. Masalah mutu produk yang dimaksud yaitu cara menggunakan alat Bantu pengendalian mutu dengan metoda pengendalian kualitas statistik secara tepat untuk menganalisis masalah dengan sebaik – baiknya. Adapun factor yang sangat mempengaruhi mutu produksi gliserine adalah :

1. APHA ( warna )
2. pH
3. Moisture Content ( kadar air )

### **1.7. Pemecahan Masalah.**

Pemecahan masalah bertujuan untuk melihat sejauh mana bahwa proses pengolahan dapat terkendali mutunya dan sesuai dengan target yang diinginkan dengan menggunakan metoda statistik untuk peningkatan mutu, sehingga dapat diketahui sejauh mana mutu glycerine di PT. Flora Sawita Chemindo, Selanjutnya bila ditemukan tidak terkendali dilakukan evaluasi terhadap penyebab kerusakan ( masalah ). Hal ini akan memberikan manfaat bagi perusahaan karena akan meningkatkan keuntungan.

### **1.8. Metodologi Pemecahan Masalah.**

Metodologi pemecahaan masalah yang dilakukan adalah dengan cara penggunaan alat Bantu pengendalian mutu dengan metoda peta kendali yang sederhana sehingga

mudah dimengerti oleh para karyawan yang terkait dengan proses pengolahan di perusahaan.

### **1.9. Batasan Masalah.**

Agar pembahasan penelitian ini menjadi lebih terarah dengan baik, maka penulis membuat batasan – batasan terhadap permasalahan yang akan dihadapi sebagai berikut :

1. Permasalahan yang diambil tidak termasuk pada saat perusahaan memproduksi pesanan khusus.
2. Data yang diambil hanya pada proses pengolahan gliserine yang menggunakan bahan baku Crude Palm Oil ( CPO )
3. Masalah yang diteliti hanya terfokus pada mutu akhir produksi gliserine yang sesuai dengan spesifikasi mutu yang ditetapkan bagian Quality Assurance PT. Flora Sawita Chemindo.

### **1.10. Asumsi.**

1. Proses produksi berjalan dengan normal
2. Data yang diperoleh dianggap benar
3. Bahan yang diperlukan untuk pembuatan produk cukup tersedia.
4. Seluruh mesin dan peralatan proses beroperasi dalam keadaan baik.

### **1.11. Sistematika Penulisan.**

Untuk menguraikan isi penulisan ini, penulis membuat sistematika penulisan dengan tujuan agar penulisan ini dapat tersusun dengan baik dan sesuai dengan permasalahannya. Adapun sistematika penulisan tersebut adalah sebagai berikut :

#### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan mengenai sejarah perusahaan, lokasi perusahaan, stuktur organisasi, latar belakang masalah, perumusan masalah, pemecahan masalah, metodologi pemecahan masalah.

#### **2. BAB II TENAGA KERJA PROSES PRODUKSI**

Bab ini menguraikan tentang tenaga kerja, uraian tugas dan tanggung jawab karyawan, uraian proses produksi, bahan baku, proses pengolahan, unit pendukung.

#### **3. BAB III LANDASAN TEORI**

Bab ini berisikan tentang gliserine, pengertian pengendalian, pengendalian mutu, tujuan dan jenis – jenis pengendalian mutu, teknik pengumpulan data, asumsi normalitas, jenis – jenis diagram kontrol, diagram kontrol rata – rata dan revisi pada diagram kontrol rata –rata.

#### **4. BAB IV PENGUMPULAN DATA**

Pada bab ini berisikan tentang data – data yang telah dikumpulkan dalam penelitian.

#### **5. BAB V PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini berisikan tentang pengolahan data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan perhitungan – perhitungan statistik.

## **6. BAB VI ANALISA DAN EVALUASI**

Pada bab ini berisikan tentang analisa dan evaluasi hasil pengolahan data.

## **7. BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan yang diperoleh setelah diadakan pengolahan data dan analisa data terhadap masalah yang ada, serta memberikan saran – saran.



## BAB II

### TENAGA KERJA DAN PROSES PRODUKSI

#### II.1. Tenaga Kerja.

Untuk menjalankan pabrik ini PT. Flora Sawita Chemindo memiliki sejumlah tenaga kerja yang jika di totalkan berjumlah 300 orang, yang terdiri dari 210 orang karyawan tetap dan 90 orang karyawan kontrak, ditambah 2 orang tenaga asing yaitu : 1 orang Finansial Advisor dari negara Philipina dan 1 orang Manager Project dari negara Inggris. Untuk lebih lengkap tentang distribusi tenaga kerja dapat dilihat pada tabel II.1 dibawah ini :



**Tabel II.1. Distribusi tenaga kerja di PT. Flora Sawita Chemindo**

No.	Departemen/Section	Job Level				Jumlah Karyawan Tetap	Helpers/ Kontrak
		Mgr	Supt	Supv	Opr/ Staff		
<b>I</b>	<b>Safety &amp; Pollution Control</b>	-	1	-	2	3	1
<b>II</b>	<b>Management Representatif</b>	-	-	1	-	1	-
<b>III</b>	<b>Produksi</b>						
1.	Production Manager's Office	1	-	-	-	1	-
2.	Process & Tank Farm	-	1	9	50	60	64
3.	Utilities	-	1	4	16	21	5
4.	Quality Assurance	-	1	4	13	18	2
5.	Planning Product Control	-	1	-	2	3	-
	<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>81</b>	<b>103</b>	<b>71</b>
<b>VI</b>	<b>Pemeliharaan</b>						
1.	Maintenance Office	1	-	1	1	3	-
2.	Mechanical / Workshop	-	1	5	7	13	5
3.	Electrical / Instrument	-	1	6	9	16	4
4.	Civil	-	-	1	1	2	-
	<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>34</b>	<b>9</b>
<b>V</b>	<b>Keuangan dan Akuntansi</b>						
1.	Finansial Accounting Office	1	-	-	-	1	-
2.	Finansial	-	-	1	2	3	1
3.	Accounting	-	-	1	2	3	1
4.	EDP	-	-	1	1	2	-
	<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>2</b>
<b>VI</b>	<b>Komersial</b>						
1.	Komersial Office	1	-	-	-	-	-
2.	Purchasing	-	-	1	3	4	-
3.	Warehouse	-	-	1	8	9	1
4.	Sales Admin & Shipping	-	-	1	3	4	-
5.	Finishing Good	-	-	1	1	2	1

<b>VII</b>	<b>Personalia dan Administrasi</b>						
1.	P & A Office	1	-	1	-	2	-
2.	Personal & Adm	-	-	1	1	2	2
3.	General Affair	-	-	1	1	2	-
4.	Security	-	-	1	20	21	-
5.	Transport	-	-	-	8	8	3
6.	Medical	-	-	-	1	1	-
7.	Office Service	-	-	-	4	4	-
	<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>5</b>
	<b>GRAND TOTAL (JLH TOTAL)</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>42</b>	<b>166</b>	<b>210</b>	<b>90</b>

Keterangan : Sumber diperoleh data Personalia PT. Flora Sawita Chemindo

### II.1.1. Uraian Tugas dan Tanggung Jawab.

Dalam mengelola usaha sehari – hari dilaksanakan oleh suatu pimpinan yang bertanggung jawab kepada para pemegang saham, dimana pemimpin tersebut dalam melaksanakan tugasnya dibantu oleh sekretaris, Project Manager, Financial Advisor, Management Representative, Safety dan Pollution Control.

Deskripsi jabatan dan pekerjaan (Job Description) sangat diperlukan dalam struktur organisasi agar dapat mengidentifikasi pekerjaan – pekerjaan yang penting dan jenis kegiatan yang dilaksanakan oleh para pekerja, Sehingga dapat mencegah terjadinya tugas dan tanggung jawab yang tumpang tindih antara satu bagian dengan bagian yang lain sehingga semua dapat bekerja efektif dan efisien.

Untuk menjaga keseimbangan antara wewenang dan tanggung jawab, PT. Flora Sawita Chemindo dipimpin oleh seorang Direktur Pelaksana yang membawahi lima orang manager yang masing – masing mengepalai lima departemen, yaitu :

1. Bagian Produksi (Plant Departement)
2. Bagian Keuangan dan Akuntansi ( Finance and Accounting Departement)

3. Bagian Komersial (Comersial Departement)
4. Bagian Personalia dan Administrasi (Personel and Administrasi Departement)
5. Bagian Pemeliharaan (Maintenace Departement)

Uraian tugas dan tanggung jawab dari masing – masing karyawan di PT. Flora Sawita Chemindo adalah sebagai berikut :

### 1. Managing Director

Merencanakan, mengorganisasikan, mengatur distribusi pekerjaan, mengarahkan serta mengendalikan semua sumber daya perusahaan, yang terkait dengan seluruh potensi yang ada di dalam dan di luar lingkungan perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek, menengah, dan jangka panjang perusahaan sesuai dengan ketentuan – ketentuan Anggaran dasar perusahaan dan hasil Rapat Anggota Dewan Direksi.

### 2. Secretary

Membantu tugas Direktur Pelaksana dalam bidang administrasi dan surat – menyurat ke luar perusahaan maupun internal perusahaan. Mengorganisasikan dokumen – dokumen yang di perlukan Direktur Pelaksana dan sebagai notulen dalam pertemuan – pertemuan yang ada berhubungan dengan Direktur Pelaksana sebagai pimpinan harian di PT. Flora Sawita Chemindo

### 3. Manajemen Representative

Mengawasi secara terus menerus penerapan system mutu yang sesuai dengan standard internasional ISO 9002 dan melaporkan kepada direktur pelaksana sebagai bahan tinjauan manajemen dan merupakan wakil manajemen untuk koordinasi dengan pihak ketiga/luar untuk hal – hal yang berhubungan dengan system mutu.

#### **4. Financial Advisor**

Tenaga ahli yang memberi masukan dan membantu Direktur Pelaksana dalam pengelolaan keuangan perusahaan, dan menjadi koordinator dalam pelaksanaan audit keuangan perusahaan.

#### **5. Safety & Pollution Control Superintendent.**

Bertanggung jawab dalam mengantar dan mengawasi seluruh kegiatan seksi safety & Pollution Control beserta peralatan/fasilitas yang ada sesuai dengan kerangka kerja dan tujuan, strategi dan program perusahaan; meliputi perencanaan, pengorganisasian, pengaturan tenaga kerja, pengarahan dan pengendalian.

Memastikan agar seluruh peralatan dan fasilitas safety & pollution control digunakan dan/atau dioperasikan secara tepat, dapat diandalkan dan tersedia agar keselamatan kerja dan sumber pengendalian polusi di dalam perusahaan terjamin.

Memastikan agar peraturan dan undang – undang tentang keselamatan kerja, keselamatan terhadap kebakaran, dan pengendalian lingkungan dan sumber polusi terpenuhi.

#### **6. Project Manager.**

Mengkoordinasikan kegiatan – kegiatan yang berhubungan dengan pengembangan kapasitas produksi dan penambahan jenis produk di perusahaan.

#### **7. Plant Manager.**

Mengawasi segala kegiatan Proses dan Tank Farm, PPIC, Utility, dan Quality Assurance didalam kerangka kerja pada sasaran, kebijakan – kebijakan, strategi, dan program - program perusahaan yang di sepakati. Juga bertanggung jawab terhadap kelancaran operasi dan penggunaan fasilitas – fasilitas pabrik dan

pencapaian produk yang berkualitas tinggi dalam waktu yang tepat dan dengan biaya yang serendah mungkin.

#### **8. Financial and Accounting Manager.**

Mengawasi segala kegiatan keuangan dan akuntansi didalam kerangka kerja pada sasaran perusahaan, kebijakan – kebijakan, strategi – strategi dan program – program melalui pengawasan yang efisien terhadap kegiatan – kegiatan pembiayaan umum, pembiayaan finansial dan kegiatan lain yang berhubungan dengan aspek keuangan perusahaan, dengan menggunakan prinsip – prinsip dan teknik – teknik manajemen yang sesuai.

#### **9. Commercial Manager.**

Mengawasi segala kegiatan komersial, dalam kerangka kerja pada sasaran perusahaan, kebijakan – kebijakan, strategi – strategi dan program – program melalui pengawasan yang efisien terhadap kegiatan pembelian, pergudangan, penjualan produk kepada pembeli. Berhubungan dengan klien, memonitor harga bahan, spare part. dan produk di pasar local dan internasional, menyiapkan rencana jangka pendek, menengah dan panjang untuk seksi – seksi yang dibawah dan strategi dengan menggunakan prinsip – prinsip dan teknik – teknik manajemen yang sesuai. Berkoordinasi dengan agen – agen penjualan di luar negeri.

#### **10. Personal and Administration Manager.**

Mengawasi segala kegiatan personalia dalam kerangka kerja pada sasaran perusahaan, kebijakan – kebijakan, strategi – strategi dan program – program melalui pengawasan yang efisien terhadap kegiatan – kegiatan recruitment dan penempatan tenaga kerja, system penilaian prestasi, pengembangan sumber daya

manusia, remunerasi/administrasi penggajian karyawan, pembinaan hubungan dengan tenaga kerja, administrasi dan dokumentasi kepersonaliaan, memonitor cuti tahunan dan absensi karyawan, pelayanan transportasi, keamanan, kebersihan dan ketertiban lingkungan perusahaan, pembinaan berhubungan dengan instansi pemerintah ketenagakerjaan dan lain - lain yang berhubungan dengan departement Personalia dan Administrasi, dengan menggunakan prinsip dan teknik manajemen yang sesuai.

### **11. Maintenance Manager.**

Mengawasi segala kegiatan – kegiatan Electrical dan Instrumentasi, Mechanical dan Workshop, dan Civil didalam kerangka kerja pada sasaran, kebijakan – kebijakan, strategi – strategi dan program – program perusahaan yang disepakati. Juga bertanggung jawab terhadap penyempurnaan dan kelancaran operasi serta penggunaan fasilitas pabrik dan pencapaian kualitas kerja yang tinggi dan tepat waktu dengan biaya serendah mungkin.

### **12. Process/Tank Farm Superintendent.**

Bertanggung jawab atas pengawasan secara menyeluruh operasi dari fatty acid dan gliserin plant, hydrogen production plant, fatty acid hydrogenation, tank farm, flaking, bagging, dan ship-out.

### **13. Utilities Superintendent.**

Bertanggung jawab dalam mengatur dan mengawasi seluruh kegiatan seksi utilities beserta fasilitas yang ada sesuai dengan kerangka kerja dari tujuan, strategi dan program perusahaan. Memastikan agar seluruh fasilitas utilities dioperasikan secara efisien, handal dan tersedia cukup sesuai dengan kebutuhan produksi.

**14. Electrical / Instrument Superintendent.**

Bertanggung jawab dalam mengatur dan mengawasi seluruh kegiatan seksi electrical & Instrumentation beserta fasilitas yang ada sesuai dengan kerangka kerja dan tujuan, strategi dan program perusahaan: meliputi perencanaan, pengorganisasian tenaga kerja, pengarahan dan pengendalian.

**15. Mechanical/Workshop Superintendent.**

Bertanggung jawab dalam mengatur dan mengawasi seluruh kegiatan seksi Mechanical & Workshop beserta fasilitas yang ada sesuai dengan kerangka kerja dari tujuan, strategi dan program perusahaan.

**16. Quality Assurance Superintendent.**

Bertanggung jawab terhadap pengawasan semua kegiatan yang berhubungan dengan pekerjaan inspeksi penerimaan bahan baku dan bahan pendukung, mutu produksi, dan Quality Assurance.

**17. Product Planning Control Superintendent.**

Bertanggung jawab dalam perencanaan dan jadwal produksi dan pengiriman produk jadi. Bekerja sama dengan bagian marketing dalam memenuhi permintaan produk mereka agar penggunaan kapasitas pabrik dioptimumkan dan jadwal produksi tercapai.

**18. Tank Farm, Flaking & Bagging Supervisor.**

Bertanggung jawab terhadap semua loading, falking dan bagging produk – produk, penerimaan bahan – bahan dan operasi/kegiatan lain di tank farm. Melakukan pengawasan langsung dan pengontrolan terhadap aktivitas – aktivitas tersebut untuk memastikan pengoperasian yang lancar aman serta efisien agar sasaran dan komitmen produksi tercapai.

### **19. Electrical & Instrument Supervisor.**

Bertanggung jawab untuk mengawasi dan mengkoordinasikan pekerjaan quality control pada shiftnya dan memastikan sumber daya yang diperlukan di laboratorium baik berupa material maupun tenaga kerja tetap dalam keadaan tersedia dan teratur. Melaksanakan Research dan evaluasi keluhan pelanggan yang berhubungan dengan mutu.

### **20. Fatty Acid & Glyserin Supervisor**

Bertanggung jawab atas pengawasan langsung pada seksi fatty acid dan gliserin salam shiftnya sehingga menjamin pengoperasian yang lancar, aman dan efisien dengan biaya yang minim dan sesuai dengan standar mutu yang ditegakkan sasaran dan komitmen produksi tercapai.

### **21. Utilities Supervisor**

Bertanggung jawab terhadap pengoperasian peralatan-peralatan di utilities selama shift kerjanya secara efisien dan aman untuk menjamin pensuplain terus menerus, listrik, uap bertekanan, nitrogen, thermal hot oil, air pendingin dan air yang dibutuhkan proses.

### **22. Electrical & Instrument Supervisor**

Bertanggung jawab atas pengawasan langsung para electrician dan teknisi instrumentasi yang dibawahinya dalam melaksanakan pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan yang telah disetujui, baik preventive maintenance maupun breakdown maintenance terhadap seluruh peralatan proses dan utilities, dan memastikan bahwa pekerjaan-pekerjaan yang dilaksanakan memenuhi standar electrical engineering dan teknis instrumentasi, terselesaikan sesuai jadwal waktu, dengan kualitas pekerjaan yang baik, dengan menggunakan perlengkapan

perkakas yang tersedia dan tenaga kerja yang terbaik, menggunakan waktu yang minimum, serta bahan dan suku cadang yang tidak berlebihan.

### **23. Workshop Supervisor**

Bertanggung jawab atas pengawasan dalam melaksanakan pekerjaan-pekerjaan pembuatan komponen – komponen mesin dan peralatan yang dibutuhkan perusahaan.

### **24. Mechanical Supervisor**

Bertanggung jawab atas pengawasan mekanik dalam melaksanakan pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan yang telah disetujui, baik preventive maintenance maupun breakdown maintenance terhadap seluruh peralatan proses dan utilities, dan memastikan bahwa pekerjaan-pekerjaan yang dilaksanakan memenuhi prosedur standar teknis mekanikal, terselesaikan sesuai jadwal waktu, dengan kualitas pekerjaan yang baik, dengan menggunakan perlengkapan perkakas yang tersedia dan tenaga kerja yang terbaik, menggunakan waktu yang minimum, serta bahan dan suku cadang yang tidak berlebihan.

### **25. Civil Supervisor.**

Bertanggung jawab terhadap kelayakan, pengawasan dan perawatan bangunan-bangunan, saluran buangan (parit), instalasi air untuk keperluan laboratorium dan domestik.

### **26. Accounting Supervisor**

Merencanakan, mengkoordinasikan dan mengawasi semua yang kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan fungsi akuntansi dan biaya didalam perusahaan sesuai dengan kebijakan dan prosedur yang telah ditetapkan.

### **27. Finance Supervisor.**

Merencanakan, mengkoordinasi dan mengawasi semua yang kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan fungsi keuangan perusahaan sesuai dengan kebijakan dan prosedur yang telah ditetapkan seperti pemrosesan seluruh pembayaran ke pihak intern maupun ekstern, pemrosesan seluruh penagihan dari pihak ekstren, menjaga saldo rekening di bank agar menghindar defisit dan memonitor petty cash serta cash flow.

### **28. Purchasing Supervisor.**

Mengkoordinasikan kegiatan pembelian / pengadaan barang dan jasa yang diperlukan untuk kelancaran operasi perusahaan, yang meliputi canvassing, spesifikasi dalam kontrak, syarat pembayaran, dan penyerahannya, untuk mencapai pembeli kebutuhan-kebutuhan yang optimum.

### **29. Warehouse Supervisor.**

Mengkoordinasi dan memonitor kegiatan penerimaan, penyimpanan, pendistribusian dan re-ordering barang stok serta mengawasi kegiatan penimbangan barang keluar dan masuk.

### **30. Finishing Good Supervisor.**

Mengkoordinasikan dan memonitor kegiatan penerimaan produk dari Tang Farm, pengendalian penyimpanan produk, pengeluaran produk serta mengawasi kegiatan penimbangan produk keluar.

### **31. Personal Supervisor.**

Mengkoordinasikan dan memonitor kegiatan administrasi penjualan produk, dan mengkoordinasikan kegiatan penyewaan Peti kemas dan Isotank.



Jam 12.00 – 13.30 Wib (jam Istirahat)

Jam 13.00 – 17.00 Wib (jam kerja)

- Sabtu 08.00 – 12.00 Wib (jam kerja)

#### **b. Jam kerja shift**

Jam kerja shift diberlakukan pada bagian produksi, dibagian operator, supervisor.

Karyawan bekerja secara bergilir dalam 3 shift 3 jalur yang pada saat ini beroperasi. Jam kerja untuk masing-masing shift setiap harinya adalah :

- Shift pagi (shift I) Jam 04.00 – 08.00 Wib
- Shift sore (shift II) Jam 08.00 – 16.00 Wib
- Shift malam (shift III) Jam 16.00 – 24.00 Wib

Pada shift pagi supernitendent bertanggung jawab atas operasi pabrik yang dipimpinnya, sedangkan untuk shift sore dan malam diberikan tanggung jawab pada seorang supervisor.

## **II.2. Proses Produksi**

### **II.2.1. Bahan Baku**

Bahan baku (raw material) yang dimaksud disini adalah semua bahan yang membentuk bagian dari integral dari suatu produk dimana bahan tersebut mudah ditelusuri sampai bahan jadi (produk akhir).

Bahan baku utama yang digunakan untuk proses pembuatan gliserin dan asam lemak (fatty acid) adalah :

1. PKO (Palm Kernel Oil)
2. CPO (Crude Palm Oil)
3. RBDPS (Refine Bleaced Deodorized Palm Stearine)

#### 4. CPS (Crude Palm Stearin)

### II.2.2. Proses Pengolahan

Proses pengolahan minyak kelapa sawit di PT. Flora Sawita Chemindo dibagi atas dua bagian yaitu :

#### 1. Proses pengolahan asam lemak (fatty acid)

pada proses ini akan menghasilkan asam lemak yang terdiri dari :

- Asam kaplirat dan kaprat ( caprylic – capric acid / C8-C10 )
- Asam Laurat ( lauric acid / C12 )
- Asam miristat ( stearic acid / C14 )
- Asam stearat ( stearic acid / C18 )
- Asam kaprilac – kaprat ( caprylic – capric acid / C8 – C10 )
- Asam palmitat-tearat ( Palmitic – stearic / C16 – C18 )

#### 2. Proses pengolahan Gliserin

Pada proses ini akan menghasilkan gliserine murni dengan kandungan minimal 99.7%.

#### II.2.2.1. Proses Pengolahan Asam Lemak

Proses pengolahan fatty acid di PT. Flora Sawita Chemindo dilakukan dalam 5 unit (section) utama.

1. Unit degumming
2. Unit splitting
3. Unit hidrogenasi fatty acid
4. Unit destilasi fatty acid

## 5. Unit fraksinasi fatty acid

### a. Unit degumming

Pada unit degumming dilakukan pemihasan getah-getah (gum), atau lendir-lendir yang terdiri dari phospholipid, lechitine, protein, karbohidrat, resin dan lain-lain, yang dapat mengganggu pada proses berikutnya oleh karena pembentukan emulsi-emulsi. Khususnya pada proses splitting tekanan tinggi, pembentukkan emulsi dapat menyebabkan terhentinya reaksi.

Bahan baku yang berupa CPO dan PKO yang berasal dari tangki T.1.2. dilewatkan terlebih dahulu pada alat penukar panas (EX.052.01) untuk mendapatkan temperatur  $80^{\circ}\text{C}$  sebelum masuk ke vessel reaksi (RC.052.01). Pada perjalanan menuju vessel reaksi, umpan diinjeksi dengan air lunak (soft water) bertemperatur  $80^{\circ}\text{C}$  sebesar 5% dari jumlah umpan melalui pompa (PS.052.02) dari tangki T1.4. Vessel reaksi ini dilengkapi dengan pengaduk statis (MI.052.02) sehingga air dan minyak dapat bercampur dengan homogen. Dengan demikian air akan dapat mengikat gum-gum yang terdapat dalam minyak tersebut.

Waktu tinggal didalam vessel reaksi adalah 0,5 jam dan ini hanya dilakukan pada awal operasi saja karena selanjutnya larutan akan dikeluarkan dari bagian bawah vessel secara terus-menerus (continue) untuk selanjutnya dengan pompa (PS.052.01) yang berfungsi untuk memisahkan antara minyak dan getah-getah yang telah terlarut dengan air berdasarkan pada perbedaan density (berat jenis).

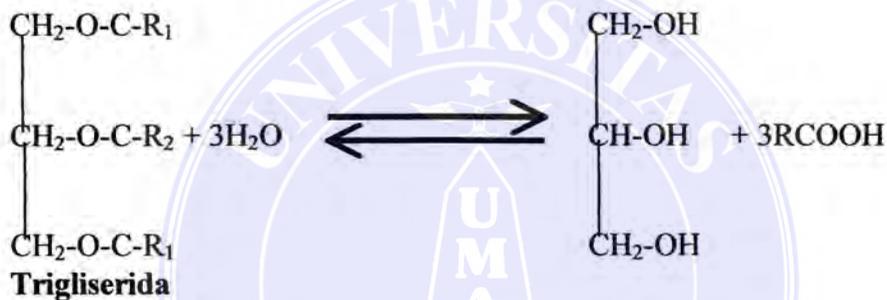
Minyak yang mempunyai densitas yang lebih rendah akan naik ke atas dan langsung dialirkan ke tangki penampungan sementara (VS.052.04) dan dipompa oleh PS.052.04 ke storage tank T1.2.2 (jika bahan bakunya CPO) dan T1.2.1 (jika bahan

bakunya PKO). Gum-gum yang terlarut didalam air mempunyai densitas yang lebih tinggi dari minyak sehingga akan berada dibawah dan dikumpulkan di vessel 052.03 untuk selanjutnya dikirim dengan pompa PS.052.03 ke unit pengolahan limbah.

### b. Unit splitting ( Unit Hidrolisa Minyak )

Pada unit splitting terjadi perubahan minyak menjadi asam lemak (fatty acid) dan gliserin melalui reaksi hidrolisa. Reaksi hidrolisa berlangsung dengan mereaksikan air dengan minyak pada temperatur dan tekanan yang tinggi.

Reaksi :



Reaksi hidrolisa merupakan reaksi kesetimbangan sehinggajika produk sudah terbentuk maka harus segera dipisahkan agar reaksi terus bergeser kekanan dan reaksi dapat berlangsung secara kontinue. Untuk itu jumlah air yang digunakan harus berlebih agar reaksi hidrolisa dapat berlangsung sempurna. Air berlebih digunakan untuk mengikat gliserin dan untuk mendorong fatty acid yang terbentuk ke bagian atas splitter. Air dapat melarutkan gliserin dengan sempurna, akan tetapi fatty acid tidak terlarut. Kendatipun ada asam lemak yang larut dalm air namun jumlahnya sangat kecil.

Minyak yang sudah bebas dari getah ( CPO dari tangki T1.2.2 atau PKO dari tangki T1.2.1 ) selanjutnya diolah ke seksi splitting (pemecahan) yang terlebih dahulu dibuat perlakuan awal yaitu dengan membebaskan minya dari gas-gas / uap-uap yang

terlarut pada menara degassing (VS.053.01). Temperatur untuk membebaskan gas-gas / uap-uap yang terlarut pada menara degassing (VS.053.01) adalah 80<sup>0</sup>C dan tekanan dibawah 0,8 bar. Uap-uap ini akan dikondensasikan di dalam VS.053.04 (Vapour Condenser) dan kondesat yang terbentuk akan dikirim ke unit pengolahan limbah.

Dari degassing vessel, minyak dipompakan dengan pompa minyak (PS.053.02) sebagai umpan untuk pompa tekanan tinggi (PS.053.04) ke menara splitting (RC.053.01) dari bagian bawah kolom. Rancangan khusus ring untuk pendistribusian lemak, menjamin pengisian minyak secara steady ke dalam menara.

Demind soft water untuk proses splitting dialirkan melalui pompa PS.053.01 ke alat penukar panas (EX.053.01) untuk mendapatkan temperatur 85<sup>0</sup> C yang selanjutnya melalui pompa tekanan tinggi (PS.053.03) dikirim ke bagian atas splitting yang dilengkapi dengan internal heat exchanger yang terletak di bagian atas menara sehingga air terpanaskan hingga temperatur 345<sup>0</sup>C.

Karena adanya perbedaan densitas, minyak bergerak ke atas dan akan kontak secara intensive dengan air splitter yang bergerak ke bawah. Reaksi hidrolisa baru akan terjadi pada temperatur dan tekanan tinggi. Untuk dipakai injeksi steam langsung agar temperatur di dalam menara tetap konstan sebesar 157-267<sup>0</sup> C dan tekanan 55 bar. Hasil reaksi hidrolisa yang berupa asam lemak akan meninggalkan menara pada bagian atas dan diekspansikan ke dalam vessel ekspansi VS.053.03. Uap-uap yang keluar pada bagian atas vessel ekspansi akan didinginkan didalam cooler VS.053.04. fatty acid mentah dialirkan dengan menggunakan pompa PS.053.06 ke alat penukar panas EX.053.02 untuk menurunkan temperatur fatty acid hingga 80<sup>0</sup> C yang selanjutnya dikirim ke tangki penyimpanan T1.5. Larutan air gliserin yang juga terbentuk dari hasil hidrolisa ini dikeluarkan dari bagian bawah menara menuju vessel ekspansi VS.053.03.

Uap-uap yang keluar pada bagian atas vessel akan didinginkan bersama-sama dengan uap-uap fatty acid mentah di dalam cooler VS.053.04. Kondensat-kondensat yang terbentuk dikumpulkan di dalam hot well VS.053.05 dan selanjutnya akan dikirim ke unit pengolahan limbah. Campuran glycerin-air disebut juga sweet water, mengandung 12% sampai 14% glycerin dan dipompakan dengan pompa PS.053.05 ke tangki penyimpanan T1.7.

### c. Unit hidrogenasi fatty acid

Didalam unit hidrogenasi terjadi perubahan fatty acid tidak jenuh menjadi fatty acid jenuh melalui reaksi substitusi antara fatty acid dengan hidrogen. Dalam kondisi tidak jenuh fatty acid sangat reaktif sehingga dikhawatirkan akan mudah sekali bereaksi dengan dengan senyawa lain sehingga akan mengurangi mutu yang dihasilkan. Untuk mempercepat reaksi hidrogenasi digunakan katalis Nikel (Ni).

Sesuai dengan komposisi bahan baku CPO yang mengandung fatty acid tidak jenuh yaitu asam oleat 36,6% dan asam linoleat 10,1%, maka melalui reaksi hidrogenasi asam linoleat dirubah menjadi asam oleat. Selanjutnya asam oleat diubah menjadi asam stearat.

PT. Flora Sawita Chemindo mensuply gas hidrogen sendiri Gas  $H_2O$  dengan menggunakan larutan elektrolit KOH dan elektroda carbon. Selain memproduksi  $H_2$  sendiri, PT. Florida Sawita Chemindo juga memproduksi gas  $N_2$  Gas  $N_2$  merupakan gas inert yang digunakan pada proses hidrogenasi untuk mencegah pada reaktor akibat adanya gas  $O_2$  yang berikut.

Fatty acid pada yang datang dari tangki T1.5 dipompakan melalui coil pemanas vessel (VS.071.02) dan pompa (PS.071.01) ke dalam reaktor RC.071.01. Tujuan dilewatkannya fatty acid melalui coil pemanas VS.071.02 adalah untuk merecovery panas

yang terdapat pada vessel VS.071.01. Reaktor RC.071.01 yang dilengkapi pangaduk tersebut dievakuasi dengan unit vakum VC.071.01 sehingga tekanan didalam reaktor menjadi 0,15 bar. Dengan demikian fatty acid yang masuk akan dihilangkan reaktor dan dikeringkan uapnya. Setelah reaktor penuh maka reaktor akan memasuki tahapan sebagai berikut :

#### 1. Tahap I : Tahapan Reaktor dan Penambahan N<sub>2</sub>

Reaktor dipanaskan dengan steam pada saat bersamaan ditambahkan N<sub>2</sub> ke dalam reaktor. Pada saat dimasukan N<sub>2</sub> tekanan di dalam reaktor akan naik menjadi 0,8 bar. Penambahan N<sub>2</sub> dihentikan setelah tekanan di dalam reaktor kembali menjadi 0,15 bar.

#### 2. Tahap II : Tahapan Pemasukan Katalis

Setelah tekanan reaktor menjadi 0,15 bar, katalis dimasukan ke dalam reaktor sebesar 20 kg. Reaktor terus dipanaskan sampai tercapai 140 °C.

#### 3. Tahap III : Tahapan Reaksi Hidrogenasi

Selang waktu yang tidak lama setelah katalis dimasukan, gas H<sub>2</sub> segera dimasukan ke dalam reaktor. Mula-mula gas H<sub>2</sub> dimasukan dari bagian atas reaktor, kemudian secepatnya ( $\pm$  15 detik) katup gas H<sub>2</sub> untuk menginjeksi gas H<sub>2</sub> dari bahagian bawah kolom dibuka dan katup untuk memasukan gas H<sub>2</sub> dari bagian atas reaktor segera ditutup. Ketika gas H<sub>2</sub> dimasukan reaksi segera dimulai. Temperatur awal reaksi adalah 140<sup>0</sup> C dan tekanan 0,15 bar. Reaksi yang terjadi adalah eksoterm, sehingga ketika reaksi berlangsung temperatur dan tekanan terus meningkat. Pada saat penambahan awal gas H<sub>2</sub> tekanan bertambah dengan cepat hingga 5-7 bar, yang kemudian tekanan akan bertambah secara perlahan menjadi 8-10 bar dan tekanan akan bertambah cepat sekali hingga 20-22 bar dan tekanan tersebut akan terus stabil

sampai pada akhir reaksi. Temperatur stabil pada 220<sup>0</sup> C sehingga akhir reaksi berlangsung selama 1 jam.

Setelah reaksi selesai kemudian seluruh isi reaktor ditransfer ke dalam vessel VS.071.02 untuk didinginkan. Perpindahan fatty acid jenuh dari reaktor RC.071.01 ke cooling vessel VC.071.02 dapat berlangsung tanpa memakai pompa karena adanya perbedaan tekanan yang besar antara reaktor bertekanan 22 bar dengan cooling vessel bertekanan 0,5 bar. Selama perpindahan, tekanan di cooling vessel akan terus bertambah sampai terjadi kesetimbangan dengan tekanan reaktor. Pendinginan yang berlangsung di cooling vessel pertama dilakukan lewat fatty acid masuk untuk recovery panas selanjutnya dilengkapi dengan pengaduk sehingga katalis tetap terjaga dalam keadaan tersuspensi.

Dari cooling vessel sebagian fatty acid jenuh dikiri ke vessel VS.071.03 yang juga dilengkapi pengaduk. Kemudian ke dalam vessel VS.071.03 ditambahkan filter aid (pembantu saringan) melalui vessel VS.071.08. Penambahan filter aid ini bertujuan agar daun-daun filter FT.071.01 terprecoted (terlapisi oleh filter aid) sehingga pada saat penyaringan dilaksanakan katalis akan melekat pada daun-daun filter tersebut.

Larutan pertama hasil penyaringan yang tidak jernih dikembalikan ke dalam vessel VS.071.03. Filtrat yang sudah jernih/bersih dikumpulkan di dalam vessel VS.071.04. Jika seluruh larutan yang terdapat dalam vessel VS.071.03 telah tersaring, ini berarti precoating sudah sempurna sehingga larutan yang masih tertinggal di dalam cooling vessel VS.071.02 langsung saja di saring di dalam filter FT.071.01. Seluruh hasil penyaringan di tampung di dalam vessel VS.071.04. Dari sini kemudian dipompakan dengan pompa PS.071.03 ke tan farm T1.8 setelah dilewatkan dahulu dalam polishing filter FT.071.02.

Uap yang menguap dalam filter FT.071.01 di tampung di dalam vessel VS.071.06. Disini uap-uap akan terkondensasi. Steam yang terkondensasi akan terpisah dengan uap fatty acid yang terkondensasi. Kondensat steam akan dikirim ke hot well VS.071.04, sedangkan kondensat fatty acid dimasukan ke vessel VS.071.06.

Seluruh uap-uap yang diisap oleh steam vakuum akan didinginkan di dalam kondensor VS.071.05 dan kondensat yang terbentuk akan dialirkan ke hot well VS.071.01 untuk selanjutnya dikirim dengan menggunakan pompa PS.071.04 ke unit pengolahan limba.

Nilai iodine value (IV) yang harus dicapai pada unit hidrogenasi adalah maksimum 0,5 gr/100gr.

#### **d. Destilasi asam lemak (Fatty Acid)**

Asam lemak yang berasal dari CPO yang telah dihidrogenasi atau CPO asam lemak jenuh akan didestilasi atau dimurnikan dari zat-zat pengotor (impurities) pada sesi destilasi asam lemak.

CPO asam lemak tak jenuh yang berasal dari tangki T1.8 atau T1.22 dialirkan ke bejana degassing (DV 061.01) melalui pemanas awal (EX 061.01) untuk memperoleh temperatur 80°C dan tekanan pada bejana degassing (DV 061.01) 70-100 mbar, yang bertujuan agar asam lemak dari bejana degassing (DV 061.01) bebas dari kandungan air dan gas. Dari bejana degassing (DV 061.01) dipompakan ke kolom precut (C 061.01) dengan pompa (PS 061.01) melalui alat penukar panas berbentuk spiral (EX 061.02) dan (EX 061.03). Alat penukar panas berbentuk spiral (EX 061.02) adalah alat penukar panas yang berfungsi untuk pemanasan awal yang masuk ke kolom precut dan menggunakan panas yang berasal dari penyuling kilas (VS 061.01). Alat penukar panas

(EX.061.03) berasal dari OTH (Oil Thermal Theater). Setelah dipanasi oleh pemanas awal dan pemanas lanjut, temperatur umpan yang akan masuk ke kolom precut (C 061.01) akan berkisar antara 233-236 °C.

Fungsi kolom precut (C.061.01) adalah untuk memisahkan fraksi *ringan (light end)* : C<sub>10</sub>-C<sub>12</sub> dan fraksi berat (*heavy end*) C<sub>16</sub>-C<sub>18</sub>. Dengan tekanan 18 – 22 mbar dan temperatur dasar 245 – 250 °C diharapkan fraksi ringan (C<sub>10</sub>-C<sub>12</sub>) keluar melalui puncak kolom kemudian dikondensasikan di kondenser (EX 061.08) melalui fraksi ringan (C<sub>10</sub> – C<sub>12</sub>) dipompakan (PS 061.05) ke tangki fraksi ringan melalui kondenser (EX 061.12). Fraksi berat (C<sub>16</sub>-C<sub>18</sub>) dikirim ke penyuling kilas (VS 061.01) dan sebagian lagi di sirkulasi ke reboiler (EX 061.04) sebagai pemanas C<sub>16</sub>-C<sub>18</sub> di dasar kolom.

C<sub>16</sub>-C<sub>18</sub> yang sudah bebas dari C<sub>10</sub>-C<sub>12</sub> masuk ke penyuling kilas (VS 061.01) disirkulasikan oleh pompa (PS 061.03) ke reboiler (EX 061.05) sebagai pemanas C<sub>16</sub>-C<sub>18</sub> pada dasar penyuling kilas hingga temperatur dasar mencapai 228-230 °C. Dengan temperatur 228-230°C dan tekanan 5 – 7 mbar di penyuling kilas diharapkan C<sub>16</sub>-C<sub>18</sub> menuju ke alat penukar panas berbentuk pipa (EX.061.06) terjadi pertukaran panas antara uap C<sub>16</sub>-C<sub>18</sub> terkondensasi dan dikirim ke tangki T1.9 dengan pompa (PS.061.04) melalui alat penukar panas berbentuk spiral (EX.061.02) kemudian didinginkan lebih lanjut oleh media pendingin air (EX.061.07).

Residu pada dasar penyuling kilas dikirim ke penyuling residu (VS.061.05). residu disirkulasikan ke reboiler penyuling residu (EX.061.10) dengan pompa (PS.061.06) hingga temperatur mencapai 230-233°C dan tekanan 0,5 – 3 mbar pada penyuling residu yang bertujuan agar asam lemak yang tidak teruapkan pada penyuling kilas akan teruapkan pada penyuling residu. Uap asam lemak pada penyuling residu akan dikondensasikan pada alat penukar panas berbentuk pipa ( EX.061.09 ) dan akan dikirim

kembali ke bejana degassing ( DV.061.01 ). Sedangkan residu yang berupa minyak tidak terpisahkan pada seksi splitting dikirimkan ke penerima residu ( residu receiver ) ke tangki T1.11.1 dengan pompa ( PS.061.07 ) melalui pendingin residu ( EX.061.11 ) dan diharapkan temperatur di bawah  $80^{\circ}$  C. Media pendingin pada pendingin residu (EX.061.11 ) adalah Tempered Cooling Water ( TCW ).

#### e. Fraksinasi asam lemak ( fatty acid fractination )

Unit ini dapat digunakan untuk pemisahan asam lemak – asam lemak yang tersendiri di dalam kolom fraksional ( CD.068.01 ). Untuk memperoleh asam lemak yang tersendiri diperlukan **run** yang terpisah untuk tiap jenis asam lemak tersebut. Dari atas kolom asam lemak fraksinasi dapat diambil sebuah precut atau sejumlah kecil asam lemak dengan rantai pendek, dimana saat produk utama diambil dari kolom fraksinasi (CD.068.01 ) sebagai produk samping ( side stream ).

Tiga jenis **run** dibagi sebagai berikut :

- Run 1 :** Pengambilan fraksi-fraksi ringan (light end) dan  $C_6$  pada atas kolom fraksinasi dan diperoleh campuran asam lemak  $C_8$ - $C_{10}$  sebagai produk samping (23% waktu running).
- Run 2 :** Pengambilan  $C_8$ - $C_{10}$  yang tersisa pada atas kolom fraksinasi dan diperoleh asam lemak  $C_{12}$  murni sebagai produk samping (50% waktu running).
- Run 3 :** Pengambilan  $C_{12}$  yang tersisa pada atas kolom fraksinasi dan diperoleh asam lemak  $C_{14}$  murni sebagai produk samping (24% waktu running).

Produk bawah dari **run** ini akan diproses didalam sistem destilasi untuk mendapatkan fraksi murni dari campurann  $C_{12}$ - $C_{18}$ .

Pada prinsipnya setiap *run* dilakukan dengan cara yang sama. Umpan panaskan di dalam pemanas awal (EX.068.01) dan masuk ke bejana pengering (DV.068.01) kemudian dipompakan oleh pompa (PS.068.02) melewati alat penukar panas (EX.068.02) untuk dipanaskan lagi dengan produk bawah yang melakukan pertukaran panas, kemudian melewati alat penukar panas (EX.068.06) untuk dipanaskan lagi dengan aliran OTH (Oil Thermal Heater), kemudian baru masuk ke kolom fraksionasi (CD.068.01) di bagian tengah kolom.

Di dalam fraksionasi (CD.068.01) terjadi pemisahan dari asam lemak-asam lemak dengan uap-uap yang dibangkitkan di dalam reboiler evaporator falling film (EX.068.07). Uap naik ke atas menuju puncak lalu ke kondenser (EX.068.09), uap-uap dikondensasikan dan sebagian besar diumpankan kembali ke bagian atas menara, dari sini kondensat mengalir ke bawah untuk melakukan kontak intensif dengan uap-uap yang bergerak naik ke atas pada susunan permukaan pengemasan (packing) yang sangat besar.

Asam lemak-asam lemak yang lebih ringan diuapkan (naik keatas) saat kondensat asam lemak-asam lemak yang lebih berat turun kembali ke dasar kolom. Sejumlah kecil fraksi ringan dapat diambil dari bagian atas kolom dengan pompa (PS.068.05) yang lewat pendingin (EX.068.10), pada saat yang bersamaan asam lemak murni yang telah terfraksionasi di tarik keluar dari kolom fraksionasi (CD.068.03) lewat bejana penampung (VS.068.01).

Setelah bertukar panas dengan aliran umpan di alat penukar panas (EX.068.02) dan didinginkan di pendingin (EX.068.03) dengan bantuan TCW (Tempered Cooling Water). Produk bawah kolom fraksionasi lewat reboiler (EX.068.07) dan sebageian lagi lewat alat penukar panas (EX.068.04) lalu masuk ke bejana penampung (VS.068.01). Produk bawah dari bejana penampung (VS.068.01) dipompakan oleh pompa (PS.068.06)

melewati alat penukar panas (EX.068.05) yang didinginkan oleh TCW, sebagian dikembalikan ke bejana (VS.068.01) sebagai refluks dan sebagian lagi dikirim ke tank farm sebagai produk asam lemak.

### II.2.2.2. Proses Pengolahan Gliserin

1. Pra perlakuan (Pretreatment)
2. Penguapan Gliserin (Glycerine Evaporation)
3. Destilasi Gliserin (Glycerine Distillation)

#### a. Pra Perlakuan (Pretreatment)

Pra perlakuan adalah pemisahan getah-getah yang terikut pada air gliserin (glycerine water) supaya kandungan getah-getah, minyak, dan asam lemak dapat dikurangkan yang bisa mengganggu pada proses penguapan air gliserin (glycerine water evaporation) dan gliserin murni (pure glycerine).

Untuk pemisahaan getah yang ada pada air gliserin tersebut ditambahkan asam fosfat ( $H_2PO_4$ ) sehingga minyak dalam air gliserin akan menyebabkan molekul kecil berubah menjadi molekul besar untuk menghilangkannya maka molekul-molekul tersebut dibuang (di skimmer).

Oleh karena berat jenis minyak dan getah lebih rendah daripada berat jenis air gliserin maka getah-getah dan minyak tersebut naik ke atas dan air gliserin turun ke bawah dan keluar dari bawah sebagai umpan (feed) pada seksi penguapan gliserin (section glycerine evaporation).

Gliserin-air harus dikurangkan zat pengotornya seperti sabun-sabun dan asam lemak-asam lemak. Ini dilakukan dengan menambahkan sedikit asam fosfat ( $H_2-PO_4$ )

lewat sistem dosing (SD.022.01). Campuran gliserin-air dan asam fosfat dicampur dalam pengaduk statis (MI.022.01) lalu dialirkan ke dalam bejana reaksi (VS.022.01). Dan pH-nya dikendalikan antara 3 dan 4.

Emulsi dipecahkan/dipisahkan dari lemak atau asam-asam lemak yang berlangsung di dalam alat skimmer (VS.022.01). Larutan gliserin-air yang sudah dimurnikan ditransfer ke dalam bejana perantara (VS.022.03) dan kemudian dipompakan ke seksi penguapan.

### **b. Penguapan Gliserin (Glycerine Evaporation)**

Penguapan yaitu proses pemekatan dengan cara menguapkan pelarut (solvent) atau air yang terkandung di dalam gliserin yakni sekitar 85-90% air. Air tersebut akan diuapkan melalui tiga tahap. Uap-uap ditahap kedua yang berhubungan sesamanya dan uap-uap dari tahap kedua memanaskan evaporator pada tahap ketiga dalam kondisi vacuum, yang menggunakan sebuah pompa vacuum.

Larutan air gliserin masuk dengan konsentrasi normal 10-15% gliserin dari produk pra-perlakuan dan keluar dari seksi ini akan menghasilkan gliserin dengan konsentrasi 88-90% dengan pH 3-4 yang akan digunakan sebagai umpan pada seksi destilasi gliserin (section glycerine distillation).

Gliserin-air yang sudah mengalami pra-perlakuan dipompakan dengan pompa (PS.026.01) melalui pemanasan awal (EX.026.02) ke dalam reboiler (EX.026.01) pada tahap pertama evaporasi. Reboiler (EX.026.02) dipanaskan dengan uap dari kompresor uap (VC.026.01). Dalam ruang evaporasi (VS.026.03) uap-uap dipisahkan dari gliserin-air yang bersirkulasi.

Sebagian uap dari ruang evaporasi (VS.026.01) dihisap oleh kompressor uap (VS.026.01) untuk meminimalkan pemakaian uap. Sebagian lagi uap-uap dari ruang evaporasi (VS.026.01) dikondensasikan di dalam pemanasan awal (EX.026.01) dan reboiler (EX.026.03).

Larutan gliserin-air (kira-kira 21%) mengalir dari ruang evaporasi (VS.026.01) ke reboiler (EX.026.03).

Pada tahap kedua evaporasi, uap-uap dipisahkan dari gliserin-air yang bersirkulasi. Uap-uap dari ruang evaporasi (VS.026.02) dikondensasikan di dalam ruang evaporasi (VS.026.03). Larutan gliserin-air (kira-kira 34-38%) mengalir dari ruangan evaporasi (VS.026.02) ke reboiler (EX.026.03).

Pada tahap ketiga evaporasi, sirkulasi gliserin-air dipekatkan menjadi 88-90% kandungan gliserin. Reboiler (EX.026.03) dipanaskan dengan uap dari tahap kedua. Semua uap dipisahkan di dalam ruang evaporasi (VS.026.03) dari sirkulasi gliserin-air.

Gliserin mentah dari tahap ketiga dipompakan dengan pompa (PS.026.02) ke tangki gliserin mentah (VS.028.01) dalam gliserin destilasi. Uap dari tahap ketiga dikondensasikan pada kondisi vakum dalam kondensor barometrik (VS.026.04). Udara disingkirkan dengan watering pump (VC.026.02).

### **c. Destilasi Gliserin (Glycerine Destillation)**

Destilasi gliserin adalah pemurnian air gliserin murni sehingga diperoleh gliserin 99,8 % dan air hanya 0,2 % dengan pH antara 5 sampai 8. Pada pengering (dryer), air dihilangkan yang bertujuan untuk menguapkan air melalui vacuum dan panas yang sudah ditentukan.

Untuk menormalkan kadar asam menjadi kadar basah digunakan soda kaustik (NaOH) sehingga pH-nya berubah dari 3 menjadi 12 pada awal destilasi. Untuk menghilangkan warna-warni yang masih lengket setelah didestilasi digunakan proses pemutihan dengan bantuan karbon aktif, yang bertugas untuk mendapatkan warna yang lebih baik dan menghilangkan rasa bau sehingga memenuhi permintaan pasar dan persaingan jual.

Gliserin mentah dari tangki (VS.028.01) dipompakan dengan pompa (PS.028.01) ke dalam kolom pengering (DV.028.01) air dan sebagian produk samping yang tidak diinginkan dikeluarkan Gliserin mentah disirkulasikan dengan pompa (PS.028.02) melalui alat penukar panas (EX.028.02).

Gliserin mentah dan pengering (DV.028.01) diumpukan ke sirkuit destilasi. Dimana gliserin mentah disirkulasikan dengan pompa (PS.028.03) melalui Heat Exchanger (EX.028.03) dan penyuling (VS.028.02). Dalam penyuling (VS.028.02) dengan suatu alat pengkilas (*flashing*) mengakibatkan gliserin menguap. Uap gliserin dikondensasikan di dalam kondenser (EX.028.06). Kondensasi tersebut terjadi pada temperatur tertentu dengan TCW. TCW ini disirkulasikan dengan pompa (PS.028.03) melalui alat penukar panas (EX.028.06). TCW tersebut juga memanaskan sirkuit kolom pengering (*heat recovery*). Untuk menjaga temperatur TCW pada level tertentu di sirkuit pengering, temperatur di kontrol oleh pendingin (EX.028.01).

Residu dari penyuling utama (VS.028.02) selain mengandung gliserin juga mengandung garam-garam, gliserin polimerisasi, dan sabun-sabun asam lemak. Untuk menaikkan gliserin hasil digunakan sebuah *evaporator wiped film* (EX.028.01). Dengan melewati evaporator wiped film (EX.028.01) kandungan gliserin dalam residu kan berkurang menjadi level yang sangat rendah. Residu dikumpulkan didalam sluice

(VS.028.09) yang dapat dipindahkan lagi. Ketika evaporator wiped film (EX.028.01) diumpun secara kontinu dengan residu, penyuling utam (VS.028.02) dapat dioperasikan secara kontinu.

Destilat gliserin dari pemanas sirkulasi (EX.028.02) kemudian dideodorisasikan di dalam deodoriser (RC.028.01) dengan cara menginjeksi uap untuk mengeluarkan bau dan rasa yang tidak diinginkan. Langkah terakhir dari warna dan bau dihilangkan di dalam bleacher (VS.028.03) atau (VS.028.04). Carbon aktif ditambahkan sambil diaduk dan disaring di dalam penyaring/filter (FT.028.01). Cairan pertama yang belum jernih bisa dikembalikan ke bleacher vessel (VS.028.03) atau (VS.028.04). Produk akhir diumpankan di bawah tekanan vakum ke final produk tank (VS.028.06) kemudian dipompakan dengan pompa (PS.028.06) ke stasiun pengisian drum atau ke tangki final produk. Tekanan vakum yang dibutuhkan 3 s/d 4 bar dihasilkan oleh Steam Jet Vacuum System (VC.028.01).

Pada proses ini mutunya dikendalikan dengan parameter antara lain :

1. pH = 5 sampai 8
2. APHA Colour maksimum 10
3. Kadar air (H<sub>2</sub>O) maksimum 0.3

### II.2.3. Bahan Penolong

Bahan penolong adalah bahan-bahan yang digunakan pada proses produksi yang berperan sebagai pereaksi, katalisator, dan lain-lain, sehingga diperoleh produk akhir. Bahan penolong ini ada yang turut beraksi dengan bahan baku, ada yang tidak turut, ada yang turut tapi tidak mengubah bentuk (kimia) bahan direaksikan (inert).

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 10/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)10/1/24

Pada PT.Flora Sawita Chemindo, bahan-bahan penolong yang digunakan adalah :

1. Asam fosfat digunakan pada unit degumming (penghilangan getah ), yang berfungsi untuk menghilangkan getah-getah (gum), yang terdapat pada bahan baku (CPO<sub>3</sub>PKO) dan juga digunakan pada section Gly-pretreatment yang gunannya untuk mengkoagulasikan dalam gliserin.

2. Soda kaustik (NaOH)

Soda kaustik ini digunakan pada seksi penguapan yang gunanya untuk mengikat asam lemak yang terikut dalam gliserin dan juga digunakan pada seksi destilasi gliserin yang gunanya sebagai penstabil (kontrol) pH.

3. Katalis nikel (Ni)

Katalis nikel ini digunakan pada seksi hidrogenasi yang gunanya untuk mempercepat pemutusan ikatan rangkap oleh atom H pada fatty acid tak jenuh dan pemanfaatan panas yang menyebabkan panas bertambah.

4. Karbon aktif

Karbon aktif digunakan pada seksi destilasi gliserin yang gunannya untuk pemucatan warna dan menghilangkan rasa bau.

5. Gas hidrogen

Hidrogen dihasilkan dari unit utility (elektroliser), hidrogen digunakan pada section hidrogen yang berfungsi sebagai Addisi (pemutus) ikatan tak jenuh pada asam lemak tak jenuh. Kemurnian H yang digunakan 99,9%

6. Gas Nitrogen

Nitrogen merupakan gas inert, yang pemanfaatannya sangat banyak dilapangan, seperti untuk flushing, purging, dan lain-lain.

## 7. Filter aid

Saringan pembantu (filter aid) ini digunakan pada seksi hidrogenasi yang gunanya untuk memfiltrasi katalis.

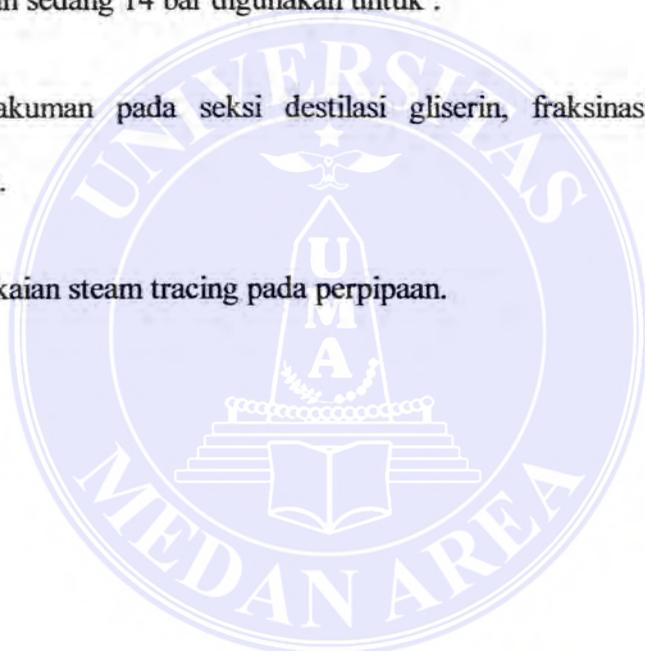
## 8. Air

Air digunakan pada seksi penghilangan getah, yang gunanya untuk memudahkan pemisah getah-getah dan juga digunakan pada seksi pemecahan, yang gunanya sebagai pereaksi untuk proses hidrolisa.

## 9. Uap tekanan sedang (Steam MP)

Uap tekanan sedang 14 bar digunakan untuk :

- Pemvakuman pada seksi destilasi gliserin, fraksinasi dan destilasi asam lemak.
- Pemakaian steam tracing pada perpipaan.

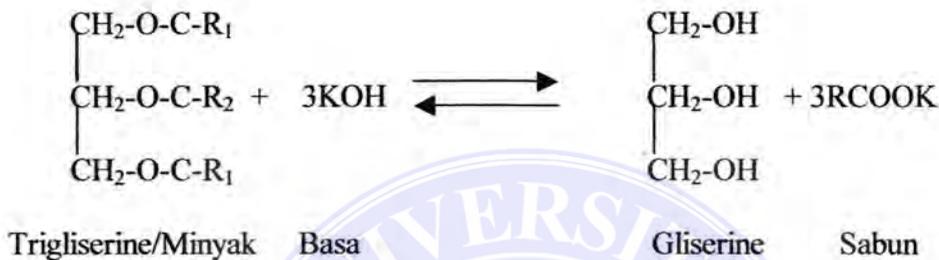


### BAB III

## LANDASAN TEORI

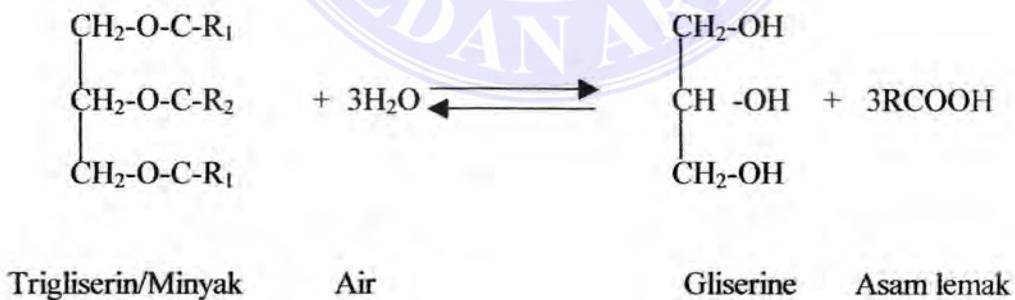
### III.1 Gliserine

Gliserine ditemukan pertama kali oleh scheele seorang ahli kimia dari swedia pada tahun 1779, beliau berhasil memisahkan glyserine dengan pemanasan dari campuran minyak zaitun pada proses pembuatan sabun. Dengan reaksi sebagai berikut :

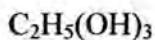


Karena dirasa dengan lidah terasa manis maka scheele memberinya nama “manis dasar dari lemak ”

Proses pembuatan gliserine dengan proses hidrolisa secara komersial pertama sekali pada tahun 1836 oleh Chevreul. Dengan reaksi sebagai berikut :



Pada tahun 1883, Bherlot dan Lucca menemukan rumus kimia dari gliserine yaitu ;



Gliserine memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

- Tidak berbau, tidak berwarna dan jernih dan berasa manis
- Indeks bias antara 1,470 – 1,475
- Specific Gravity (Berat Jenis) antara 1,26073 – 1,26201
- Titik didih sekitar 290°C pada tekanan 1 atm
- Titik beku antara -50°C sampai -55°C
- Hygroscopic (menyerap H<sub>2</sub>O di udara)
- Nontoxic (tidak beracun)
- Sangat larut dalam air, sedikit larut dalam Alkohol dan aceton, dan tidak larut dalam lemak, ether dan minyak murni.

Gliserine banyak digunakan sebagai bahan penolong pada berbagai jenis industri antara lain :

- Industri makanan : sebagai penambah rasa, penahan titik beku dan sebagai alternatif bahan pemanis.
- Industri Farmasi : digunakan sebagai bahan pelarut obat-obatan, penjaga kelembaban.
- Industri Kosmetik : digunakan sebagai pelembut dan menjaga kelembaban.
- Industri Persenjataan : sebagai bahan baku pada pembuatan bom TNI.
- Industri Karet : digunakan sebagai pelembut karet dan penghalus pada permukaan karet.
- Industri rokok : digunakan sebagai penambah rasa.

- Dari Industri lainnya seperti ; Industri Tekstil, kertas cat, semen, kaca, plastik, dan lain-lain.

### III.2. Pengertian Pengendalian.

Kendali dalam istilah industri menurut Dr. Armand V. Feigenbaum didefinisikan sebagai berikut : “ Suatu proses untuk mendelegasikan tanggung jawab dan wewenang untuk kegiatan manajemen sambil tetap menggunakan cara-cara untuk menjamin hasil yang memuaskan ”.

Produser untuk mencapai sasaran mutu industri karenanya diistilahkan “ kendali: mutu, seperti halnya prosedur-prosedur untuk mencapai sasaran biaya dan produksi masing-masing diistilahkan sebagai “kendali” biaya dan “kendali” produksi. Pada umumnya ada empat langkah dalam kendali tersebut :

#### 1. Menetapkan standar

Menentukan standar mutu-biaya, standar mutu-prestasi kerja, standard mutu-keamanan, dan standard mutu-keterandalan yang diperlukan untuk produk tersebut.

#### 2. Menilai kesesuaian

Membandingkan kesesuaian dari produk yang dibikin, atau jasa yang ditawarkan, terhadap standar-standar ini.

#### 3. Bertindak bila perlu

Mengkoreksi masalah dan penyebabnya melalui faktor-faktor yang mencakup pemasaran, perancangan, rekayasa, produksi, dan pemeliharaan yang mempengaruhi kepuasan pembeli.

#### 4. Merencanakan perbaikan

Mengembangkan suatu upaya yang kontiniu untuk memperbaiki standar-standar biaya, prestasi, keamanan, dan keterandalan.

### III.3. Pengertian Pengendalian Mutu

Didalam suatu industri, pengendalian mutu merupakan suatu tindakan yang dilakukan agar produksi yang dapat memenuhi standard yang diharapkan. Dengan pengendalian mutu yang baik, maka dari suatu produksi dapat juga terus dijaga, sehingga konsumen selalu ingin memakai yang tepat berkwalitas.

Ada beberapa pendapat tentang pengertian pengendalian, berdasarkan kumpulan pendapat-pendapat itu dapat disimpulkan bahwa pengendalian mutu adalah suatu tindakan yang perlu dilakukan untuk menjamin tercapainya tujuan dengan jalan mengadakan pemeriksaan mulai dari bahan mentah hingga menjadi barang jadi sehingga sesuai dengan standar yang diinginkan.

Aktivitas dalam perusahaan berupa pekerjaan memeriksa, mencocokkan dan mengusahakan agar pekerjaan terlaksana sesuai rencana yang telah ditetapkan merupakan suatu pengendalian mutu. Proses pengendalian mutu ini pada dasarnya berlangsung sebagai berikut :

- Menetapkan standar atau kontrol
- Mengukur hasil pekerjaan
- Membandingkan pekerjaan dengan standar yang ditentukan semula
- Mengadakan tindakan koreksi

Adapun tujuan dari pengendalian mutu adalah :

1. Untuk mengetahui apakah sesuatu itu sudah berjalan dengan rencana yang ditetapkan.
2. Untuk mengetahui kelemahan, kesulitan sehingga dapat diadakan perbaikan, serta mencegah jangan sampai terulang lagi kegiatan yang salah.
3. Mengetahui apakah suatu itu telah berjalan dengan efektif dan efisien.

#### III.4. Tujuan dan Jenis-jenis Pengendalian Mutu

Seperti dikatakan bahwa maksud dari pengendalian mutu adalah agar spesifikasi produk yang telah ditetapkan sebagai standar, dapat tercermin dalam produk atau hasil akhir. Secara terperinci dapat dikatakan bahwa tujuan dari pengawasan pengendalian mutu, yaitu :

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standard mutu yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar design dari produk dan proses dengan menggunakan mutu produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi seminim mungkin.

Dengan prinsip tersebut maka kepuasan konsumen akan semakin dekat lagi untuk kita capai dan keempat hal tersebut di atas merupakan tujuan pengendalian mutu yang hakiki untuk perusahaan Fatty Acid.

Pada umumnya ada tiga macam bentuk pengendalian mutu yang dilakukan oleh sektor industri, yang termasuk di dalam industri Acid yaitu :

1. Seleksi dan pengendalian pada akhir proses :

Bentuk pengendalian ini mempunyai kelemahan yang menonjol yaitu resiko kerusakan, biaya waktu sangat tinggi, karena produk sudah terlanjur jadi baru diadakan seleksi atau perbaikan.

2. Seleksi dan pengendalian pada tahapan proses.

Bentuk pengendalian ini sebetulnya cukup efektif namun dengan tanpa seleksi akhir sangat berbahaya untuk menjamin kualitasnya mengingat budaya dan etos kerja di Indonesia masih belum mendukung serta banyak variabel dalam perjalanan proses pengolahan Fatty Acid.

3. Kombinasi antara seleksi dan pengendalian pada tahapan produksi akhir :

Alternatif ini sangat ideal untuk proses produksi Fatty Acid, meningkat :

- Kualitas bahan baku dan bahan penolong yang bervariasi.
- Proses produksi yang relatif lama dan bervariasi.
- Setiap kesalahan atau penyimpangan sangat beresiko dan berbahaya.

Ketiga bentuk mutu yang dikendalikan merupakan pilihan yang sangat dipengaruhi oleh kondisi perusahaan, sistem manajemen yang paling tepat.

Mengingat tingginya harga bahan baku, kualitas bahan baku dan bahan penolong yang sangat bervariasi dan tingginya resiko kesalahan atau penyimpangan dalam industry Oleo Chemical, maka pengendalian sangat diperlukan dan bahkan diharuskan dalam industry Oleo Chemical.

### III.5. Teknik Pengumpulan Data

Menurut sifatnya data dapat digolongkan dalam empat golongan, yaitu :

1. Teknik observasi langsung, yaitu teknik pengumpulan data dimana observer mengadakan pengamatan langsung, terhadap gejala subjek yang diselidiki.
2. Teknik observasi tidak langsung, yaitu teknik dimana observer mengumpulkan data dengan jalan pengamatan terhadap gejala-gejala subjek dengan situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan.
3. Teknik komunitas langsung, yaitu teknik dimana observer mengumpulkan data dengan jalan mengadakan komunikasi langsung dengan subjek penelitian, baik dalam situasi sebenarnya maupun dalam situasi buatan.
4. Teknik komunikasi tidak langsung, yaitu teknik dimana observer mengumpulkan data dengan jalan mengadakan komunikasi dengan subjek penyelidikan melalui perantaraan alat.

### III.6. Asumsi Normalitas

Untuk memeriksa apakah populasi berdistribusi normal atau tidak dapat ditempuh uji normalitas dengan uji chi-kwadrat ( $X^2$ ). Untuk itu dapat dibuat daftar distribusi frekwensi dengan panjang kelas yang sama, dilakukan sebagai berikut :

- a. Menentukan rentang yaitu data terbesar dikurang data terkecil.
- b. Menentukan banyaknya kelas interval yang diperlukan dengan menggunakan “aturan sturges” yaitu banyak kelas =  $1 + 3.3 \log n$  ; dimana n menyatakan banyak data.

- c. Menentukan panjang interval (P), yaitu dengan membagi Rentang dengan banyak kelas.  $P = \text{Rentang} / \text{Banyak kelas}$
- d. Memilih ujung bawah kelas interval pertama. Untuk itu bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih dari data yang terkecil tapi selisihnya harus kurang panjang kelas yang telah ditentukan.
- e. Menentukan titik tengah ( $X_i$ ) dengan cara membagi dua hasil pengumpulan antara tepi bawah dan tepi atas kelas interval.
- f. Menentukan nilai perkalian frekwensi dan titik tengah ( $f_i X_i$ ), kemudian mencari nilai rata-rata sampel ( $\bar{X}$ ) dengan cara membagi total hasil perkalian ( $\sum f_i X_i$ ) dengan jumlah frekuensi ( $\sum f_i$ ).
- g. Menentukan standar deviasi (s) dengan rumus :

$$\bar{X} = \frac{\sum F_i . X_i}{\sum F_i}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum F_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Selanjutnya daftar distribusi frekwensi diselesaikan dengan menggunakan harga-harga yang telah dihitung, dibuat seperti tabel III.1 dibawah ini :

Tabel III.1. Daftar Distribusi Frekwensi

Nilai	Batas Kelas	Frekwensi ( $F_i$ )	Titik Tengah ( $X_i$ )	$F_i . X_i$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$F_i . (X_i - \bar{X})^2$
1	$a_1 - b_1$	$f_1$	$X_1$	$f_1 . X_1$	$X_1 - \bar{r}$	$(X_1 - \bar{r})^2$	$f_1 (X_1 - \bar{r})^2$
:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:
N	$a_n - b_n$	$F_n$	$X_n$	$f_n . X_n$	$X_n - \bar{r}$	$(X_n - \bar{r})^2$	$f_n (X_n - \bar{r})^2$

**Keterangan :**

$F_i$  = Frekwensi Pengamatan

$\bar{X}$  = Rata-rata hitung

h. Menghitung uji normalitas dengan menggunakan rumus :

$$Z = \frac{Z - Z}{S}$$

$$X^2 = \frac{(O_1 - E_1)^2}{E_1} + \frac{(O_2 - E_2)^2}{E_2} + \frac{(O_1 - E_1)^2}{E_1}$$

Setelah harga diperoleh, maka dibuat tabel frekwensi seperti tabel III.2 dibawah ini :

Tabel III.2. Frekwensi diharapkan dan pengamatan

Batas Kelas (X)	Z untuk Batas Kelas	Luas Tiap Kelas Interval	Frekwensi Diharapkan (Ei)	Frekwensi Pengamatan (Oi)
a1 – b1	Za1 dan Zb1	La1 dan Lb1	Ei1	Oi1
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
an – bn	Zan dan Zbn	Lan dan Lan	Ein	Oin

**Keterangan :**

$E_i$  = Luas tiap interval x.n

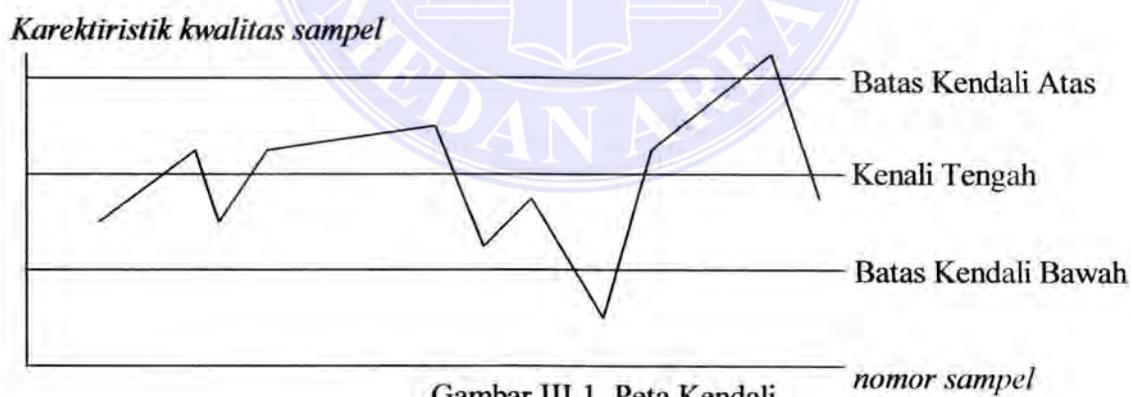
$O_i$  = Frekwensi Nyata

Dari daftar distribusi dapat dilihat banyak kelas = k, sehingga derajat kebebasan (dk) untuk distribusi  $X^2$  perhitungan  $< X^2$  tabel berarti hipotesa sampel untuk berasal dari distribusi normal dapat diterima, setelah pengujian ini maka dilakukan pengontrolan

terhadap rata-rata sampel dengan menggunakan diagram kontrol shewart. Dan nilai  $X^2$  mempunyai batas  $-\infty < X^2 < \infty$ , maka dikatakan bahwa variabel acak  $X^2$  distribusi normal.

### III.7. Jenis-jenis peta kendali

Peta kendali pertama-tama diusulkan dalam tahun 1924 oleh W.A. Shewhart. Peta kendali digunakan untuk mengidentifikasi kecenderungan yang terjadi dengan jalan menggambarkan atau memetakan data selama periode waktu tertentu. Kecenderungan tersebut sangat berguna dalam memisahkan sebab dari gejala. Dalam setiap proses selalu ada dua jenis variasi, yaitu variasi yang tidak terelakkan yang timbul dalam kondisi normal dan variasi yang disebabkan oleh suatu masalah (abnormal). Peta kendali untuk menganalisis proses dengan tujuan memperbaikinya secara terus-menerus. Grafik ini mendeteksi penyimpangan abnormal dengan bantuan grafik-grafik. Grafik yang berbeda dari garis standar dengan adanya garis kendali batas tengah, atas, dan bawah, seperti yang terlihat pada gambar III.1 dibawah ini :



Gambar III.1. Peta Kendali

Menurut Hitoshi Kume dalam bukunya yang berjudul “Statistical Method for Quality Improvement”, terdapat beberapa tipe peta kendali antara lain :

- Peta  $\bar{X} - R$

Pada peta kendali  $\bar{X} - R$  digunakan untuk mengendalikan dan menganalisa proses yang menggunakan nilai kontiniu dari mutu produk seperti, panjang, berat atau konsestrasi dan ini memberikan jumlah informasi terbanyak mengenai proses x menggambarkan nilai rata-rata subgroup dan R menggambarkan kisaran subgroup. Sebuah peta R biasanya diuganakan dalam kombinasi dengan peta x untuk mengendalikan variasi dalam subgroup.

Dimana dalam pembuatan peta kontrol  $\bar{X} - R$  menggunakan rumus :

Untuk peta

$$\bar{X} : CL = \bar{\bar{X}}$$

$$BKA = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$$

$$BKB = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$$

Untuk peta

$$R : C = \bar{R}$$

$$BKA = \bar{R} D_4$$

$$BKB = \bar{R} D_3$$

Dimana :

C = garis tengah

BKA = batas kendali atas

BKB = batas kendali bawah

$A_2, D_3, D_4$  = nilai tabel

- Peta  $np$  dan peta  $p$

Peta ini digunakan bila karakteristik mutu digambarkan dengan jumlah unit rusak atau bagian unit rusak. Untuk sampel yang berukuran sama, peta  $np$  tentang jumlah unit rusak yang dipergunakan ; sedangkan peta  $p$  tentang bagian unit rusak digunakan pada sampel yang berukuran berbeda-beda.

Dimana dalam pembuatan peta kendali  $np$  dan  $p$  menggunakan rumus :

Untuk peta  $p$  :  $C = \bar{P}$

$$BKA = \bar{P} + 3 \sqrt{\frac{P(1-p)}{n}}$$

$$BKB = \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{P(1-p)}{n}}$$

Untuk peta  $np$  :  $C = n\bar{P}$

$$BKA = \bar{P} + 3 \sqrt{\frac{nP(1-P)}{n}}$$

$$BKB = \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{nP(1-P)}{n}}$$

Dimana :  $C =$  garis tengah

$BKA =$  batas kendali atas

$BKB =$  batas kendali bawah

$P =$  rata-rata barang yang cacat

$n =$  banyaknya barang

- Peta  $c$  dan peta  $n$

Peta ini digunakan untuk mengendalikan dan menganalisa proses berdasarkan cacat produk. Sebuah peta  $c$  tentang jumlah cacat digunakan pada produk yang berukuran sama, sedangkan peta  $n$  digunakan pada produk yang berukuran berbeda.

Dimana dalam pembuatan peta kendali  $c$  dan  $n$  menggunakan rumus :

Untuk peta  $c$  :  $C = \bar{c}$

$$BKA = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$BKB = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

Untuk peta  $u$  :  $C = \bar{u}$

$$BKA = \bar{c} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$BKB = \bar{c} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

Dimana :  $C$  = garis tengah

$BKA$  = batas kendali atas

$BKB$  = batas kendali bawah

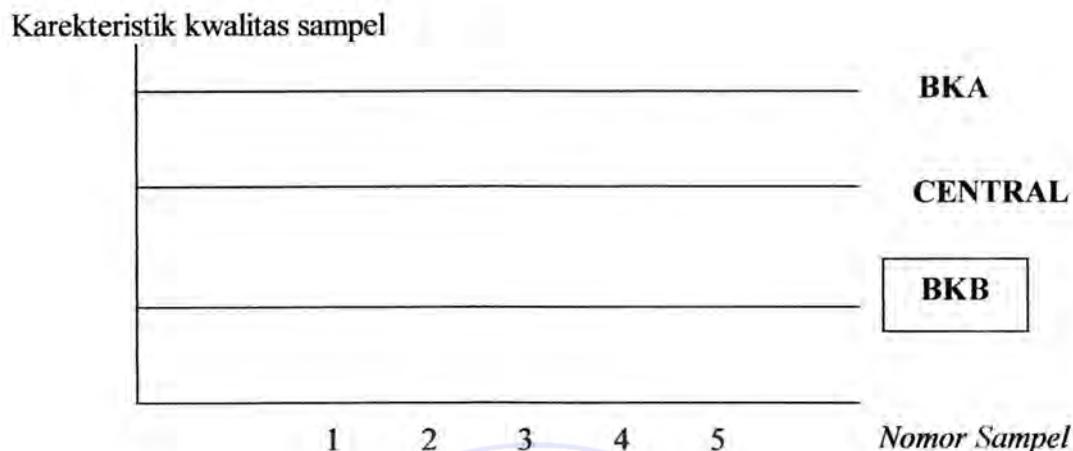
$\bar{c}$  ,  $\bar{u}$  = rata-rata produk yang cacat

$n$  = banyaknya barang

### III.8. Diagram Peta Kontrol Shewhart

Teknik yang paling umum dilakukan dalam pengontrolan kualitas ialah dengan menggunakan diagram peta kontrol “shewhart”. Diagram ini terdiri atas tiga buah garis

mendatar yang sejajar seperti yang diperhatikan pada gambar karakteristik yang diteliti, seperti yang terlihat pada gambar III.2 dibawah ini :



Gambar III.2. Peta Control Shewart

Sumbu datar melukiskan nomor sampel yang diselidiki yang dari sampel yang satunya dan seterusnya. Sumbu tegak menyatakan karakteristik yang diselidiki, misalnya rata-rata. Garis sentral melukiskan nilai baku yang menjadi pangkal perhitungan terjadinya hasil-hasil penyimpangan hasil-hasil pengamatan untuk tiap sampel. Garis bawah yang sejajar dengan sentral dinamakan garis kontrol bawah (BKB), ini merupakan penyimpangan paling rendah yang diijinkan dinilai dari hitung baju. Isi yang menyatakan penyimpangan paling tinggi dari nilai baku terdapat nilai baku sejajar di atas sentral dinamakan batas kontrol atas (BKA).

Guna dari pada peta kontrol :

1. Untuk mendefinisian atau standard
2. Sebagai alat untuk mendapat tujuan
3. Sebagai alat untuk pengawasan

#### 4. Sebagai alat pengambilan keputusan

### III.8.1. Diagram Kontrol Rata-rata X

Diagram kontrol ini dapat digunakan untuk menganalisa proses ditinjau dari harga variabel hasil proses dengan tujuan :

1. Membuat atau mengubah spesifikasi yaitu dengan syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh produk yang dihasilkan atau untuk menentukan apakah proses yang sedang berlangsung dapat memenuhi spesifikasi.
2. Membuat atau mengubah cara produksi yaitu membuat keputusan mengenai rata-rata variabel, selama produksi berjalan, apakah proses dibiarkan berlangsung atau dihentikan karena terdapat penyebab variasi tak wajar dan diambil tindakan kebaikan.

Sifat-sifat diagram kontrol :

- Harga rata-rata  $\bar{X}$  berdistribusi normal
- Untuk ukuran sampel  $n$  cukup besar dengan rata-rata  $\mu$  dan simpanan baku  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

Untuk memudahkan penggunaannya, maka garis sentral, BKB dan BKA diagram kontrol dua simpangan baku dengan tingkat kepercayaan 95%. Alasan dalam pemeliharaan  $2\sigma$  adalah pemilihan presentase luas total daerah yang ada dalam batas 95%. Kemudian dapat ditentukan batasan pada peta kontrol :

Sentrl ( $\bar{X}$ ) = rata-rata dari sub group ( $X$ )

$$\text{BKA} = \bar{X} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$$

Dengan menggunakan rumus dan ketentuan di atas maka dapat dilakukan perhitungan-perhitungan, dari perhitungan ini maka dapat dibuat peta kontrol dengan terlebih dahulu menentukan batas-batas kontrol.

### III.8.2. Revisi pada Peta Kontrol Rata-rata

Di dalam pembuatan peta kontrol rata-rata biasanya ada terdapat beberapa data yang diluar batas kontrol. Ini disebabkan karena data-data tersebut mempunyai nilai yang terlalu besar atau terlalu kecil sehingga setelah dimasukan ke dalam peta kontrol data-data tersebut berada diluar batas kontrol.

Jika itu terjadi maka kita harus merevisi peta kontrol rata-rata tersebut dengan mengganti batas kontrol yang baru, sehingga semua data berada pada batas kontrol. Untuk mengganti batas kontrol yang baru digunakan rumus :

$$\text{Sentrl } (\bar{X}) \text{ yang baru} = \frac{\sum \bar{X} - \bar{Xd}}{n - nd}$$

Dimana :  $\bar{X}$  = rata-rata dari subgrup ( X )

$\bar{Xd}$  = rata-rata dari subgrup data yang diluar batas kontrol

n = banyaknya subgrup data

nd = banyaknya subgrup data yang diluar batas kontrol

Setelah didapat garis sentral yang baru maka dibuat batas kontrol atas dan batas

kontrol bawah dengan rumus :

$$\text{BKA} = \bar{X} \text{ baru} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\text{BKB} = \bar{X} \text{ baru} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$$



## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### VII. 1. Kesimpulan

Dari uraian bab-bab terdahulu, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. PT. Flora Sawita Chemindo merupakan pabrik pengolahan minyak nabati (minyak sawit) menjadi fatty acid dan glycerine.
2. Proses pengolahan glycerine dapat dibedakan atas dua bagian proses, yaitu :
  - a. Proses evaporasi (penguapan)
  - b. Proses destilasi
3. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi mutu glycerine, yaitu :
  - a. Kadar APHA (warna)
  - b. Kadar pH (tingkat keasaman)
  - c. Kadar Moisture Content dalam hal ini adalah air ( $H_2O$ )
4. Dari hasil pengujian dengan uji distribusi normal diperoleh bahwa sampel mengikuti distribusi normal :  $X^2$  hitung  $<$   $X^2$  tabel atau hipotesa diterima.
5. Dari perhitungan diperoleh batas kontrol untuk peta kendali sebagai berikut :
  - a. Kadar APHA (warna )

$$\text{Garis Sentral ( X )} = 8.52$$

$$\text{Batas Kelas Atas (BKA)} = 9.895$$

$$\text{Batas Kelas Bawah} = 7.145$$

## a. Kadar pH ( tingkat Keasaman )

$$\text{Garis Sentral ( X )} = 7.47$$

$$\text{Batas Kelas Atas (BKA)} = 8.036$$

$$\text{Batas Kelas Bawah} = 6.904$$

## b. Kadar APHA (warna)

$$\text{Garis Sentral ( X )} = 0.228$$

$$\text{Batas Kelas Atas (BKA)} = 0.3318$$

$$\text{Batas Kelas Bawah} = 0.1242$$

Dari peta kendali APHA (warna), pH dan Moisture Content dapat dilihat bahwa semua data berada di dalam batas kendali

- Perbandingan hasil penelitian dengan standart mutu yang telah ditetapkan oleh PT. Flora Sawita Chemindo terlalu mendekati, ini membuktikan bahwa mutu glycerine sudah cukup baik tetapi masih perlu ditingkatkan, karena semakin kecil hasil perhitungan bila dibandingkan dengan standart mutu dari PT. Flora Sawita Chemindop maka mutu glycerine akan semakin baik.

## VII.2. Saran-Saran

Guna untuk meningkatkan dan mempertahankan mutu dari produk glycerine dilakukan tindakan :

- Pemeriksaan mesin dan peralatan lebih rutin dan teratur.
- Pengkalibrasian peralatan alat ukur instrumen yang teratur dan berkala agar jalannya proses produksi dapat dikontrol dengan mudah oleh operator.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Dale H. Besterfildd, Ph.D.P.L, "Quality Control", Prentice Hall, Inc Englewood Cliffs, New Jersey.
2. Dieckelmann, H.J.Heinz. "The Basic Of Inustrial OleChemistry" Peter Pomp, GmbH.
3. Eugene L.Grant, Richards. Leavenworth, "Pengendalian Mutu Statis", Edisi ke enam, jilid I, Penerbit Erlangga.
4. Greven, Process Flow Diagram, Lurgi GbmH, Germany 1989.
5. Hewin International Inc, "The Word's Oleochemical Industry" Fedstocks Derivates & End Products Amsterdam – The Netherlands, 1995.
6. Montgomery, Douglas C. Pengantar Kuliah Statistik, UGM PRESS, Yogyakarta, 1993.
7. Sudharmo Edianto, "Lemak dan Minyak", Pustaka Harapan, Jakarta, 1988.
8. Sudjana, Prof.DR.MA.Msc, "Metode Statistik", Edisi ke-5, Penerbit Tarsito Bandung.
9. Wilfrid J. Dixon, Frank J, Massey, Jr, "Pengantar Analisis Statistik",a Universitas Gajah Mada.
10. Zulkarnain Lubis. Statistika dan Penerapannya untuk Ilmu Ekonomi dan Ilmu-ilmu Sosial, Universitas Medan Are, Medan, 1998.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Eugene L.Grant, Richards. Leavenworth, "Pengendalian Mutu Statis", Edisi ke enam, jili I, Penerbit Erlangga.
2. Wilfrid J. Dixon, Frank J, Massey, Jr, "Pengantar Analisis Statistik",a Universitas Gajah Mada.
3. Sudjana, Prof.DR.MA.Msc, "Metode Statistik", Edisi ke-5, Penerbit Tarsito Bandung.
4. Sudharmo Edianto, "Lemak dan Minyak", Pustaka Harapan, Jakarta, 1988.
5. Hewin International Inc, "The Word's Oleochemical Industry" Fedstocks Derivates & End Products Amsterdam – The Netherlands, 1995.
6. Zulkarnain Lubis. Statistika dan Penerapannya untuk Ilmu Ekonomi dan Ilmu-ilmu Sosial, Universitas Medan Are, Medan, 1998.
7. Montgomery, Douglas C. Pengantar Kuliah Statistik, UGM PRESS, Yogyakarta, 1993.
8. Dale H. Besterfildd, Ph.D.P.L, "Quality Control", Prentice Hall, Inc Englewood Cliffs, New Jersey.
9. Dieckelmann, H.J.Heinz. "The Basic Of Inustrial OleChemistry" Peter Pomp, GmbH.
10. Greven, Process Flow Diagram, Lurgi GbmH, Germany 1989.