



## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **II.1 Sejarah Pabrik**

Pabrik Gula Semboro didirikan pada tahun 1921 oleh HVA (Handels Vereniging Amsterdam) sebagai pemilik swasta dari negeri Belanda, dengan kapasitas giling 24.000 kuintal tebu tiap 24 jam. Pada tahun 1928 pabrik siap dan mulai menggiling tebu. Pada tahun 1930 sampai dengan 1932 pabrik mulai giling dengan kapasitas penuh, dengan luas lahan 2.103 Ha.

Pada tahun 1933 sampai tahun 1939 aktivitas berhenti, sedangkan pada tahun 1940 giling kembali dengan luas lahan 1.271,4 Ha. Sejak tahun 1941 sampai dengan tahun 1949 kegiatan berhenti lagi pada masa Perang Dunia II Indonesia dalam pendudukan Jepang dan masa perang kemerdekaan. Pada saat itu Pabrik Gula Semboro mengalami kerusakan-kerusakan hingga harus diadakan perbaikan sesudah masa revolusi. Seperti diketahui didaerah Jember sebelum Perang Dunia II memiliki 3 buah Pabrik Gula yaitu :

1. Pabrik Gula Semboro di Kecamatan Tanggul
2. Pabrik Gula Gunungsari di Kecamatan Kencong
3. Pabrik Gula Bedadung di Kecamatan Balung

Ketiga Pabrik Gula itu pada masa pendudukan Jepang mengalami kerusakan dan dari sisa-sisa ini dibangun Pabrik Gula Semboro dengan kapasitas giling 24.000 kuintal per hari.

Mulai pada tahun 1950 Pabrik Gula Semboro diaktifkan kembali sampai berakhirnya penguasaan bangsa asing yaitu tahun 1957, dimana pada waktu itu perusahaan-perusahaan asing diambil alih oleh Pemerintah Indonesia. Sejak diambil alih Pemerintah Indonesia sampai tahun giling 1968, Pabrik Gula Semboro termasuk dalam PPN Insepektorat VIII yang berkedudukan di jalan Jembatan Merah Surabaya, bersama Pabrik Gula Demas, Pabrik Gula Wringinanom, Pabrik Gula Olean, Pabrik Gula Panji, Pabrik Gula Asembagus, Pabrik gula Pradjekan.



Sejak masa giling 1969 sampai dengan 1975, Pabrik Gula Semboro termasuk PNP XXIV bersama Pabrik Gula Kedawoeng, Pabrik Gula Wonolangan, Pabrik Gula Gending, Pabrik Gula Pajarakan dan Pabrik Gula Djatiroto. Sejak tahun 1976 dengan adanya penggabungan PNP XXIV dan XXV Pabrik Gula Semboro termasuk dalam lingkungan PT. Perkebunan XXIV-XXV (PERSERO) yang berkedudukan di jalan Merak No. 1 Surabaya dan sejak tahun 1996 kembali diadakan perubahan dimana PTP XXIV-XXV (PERSERO) bergabung menjadi satu dengan PTP XX, XXIII, XXIX (PERSERO) menjadi PT. Perkebunan Nusantara XI (PERSERO) hingga sekarang.

Pada tahun 1978 Pabrik Gula Semboro mengalami pemekaran kapasitas dari 24.000 kw tebu per hari menjadi 48.000 kw tebu per hari dengan perubahan proses dari karbonatasi rangkap menjadi sulfitasi. Walaupun pemekaran kapasitas sejak 1978, akan tetapi pada tahun itu baru merupakan masa uji coba mesin-mesin maka praktis pemekaran ini diawali pada tahun 1978, yaitu sebagai tahun pelita III. Sejak 1982/1983 kapasitas dari 48.000 kw per hari ditingkatkan menjadi 54.000 kw per hari.

PG Semboro adalah milik PTPN XI berjumlah 14 pabrik gula yang tersebar di wilayah Jawa Timur. PG Semboro mengolah karbonatasi sejak tahun 2008 PG Semboro menambah kapasitas menjadi 7000 TCD, sebelumnya mengolah 4000 TCD. Gula di PG Semboro mengemas gula dalam dua kemasan yaitu kemasan 50 kg yang bermerk Walini dan kemasan 1 kg yang bermerk GUPALAS.

## **II.2 Lokasi dan Tata Letak**

Secara geografis, Kabupaten Jember dengan luas wilayah 3.299,399 km<sup>2</sup> terletak pada posisi 6° 27' 9"-7° 14' 33" bujur timur dan 7° 59' 6"-8° 33' 56" lintang selatan. PG Semboro berlokasi di Desa Semboro, Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Pabrik Gula Semboro menempati lahan seluas 68.150 m<sup>2</sup> sesuai dengan buku tanah HGB No. 31 Badan Pertanahan Nasional Jember. Penggunaan lahan untuk kegiatan proses produksi PG Semboro yang terdiri dari



bangunan pabrik, perumahan karyawan serta emplasemen untuk tebu dengan total luas 68.150 m<sup>2</sup> .

Secara administratif PG Semboro terletak di Desa Semboro, Kecamatan Semboro, Kabupaten Jember, Propinsi Jawa Timur, tepatnya 5 km kearah selatan dari Kecamatan Semboro. Berikut wilayah kerja Pabrik Gula Semboro berbatasan dengan :

- 1) Sebelah Utara : Desa Kendalan
- 2) Sebelah Timur : Desa Semboro Tengah
- 3) Sebelah Selatan : Jalan, Sungai dan Perkampungan
- 4) Sebelah Barat : Perumnas Karyawan PG. Semboro

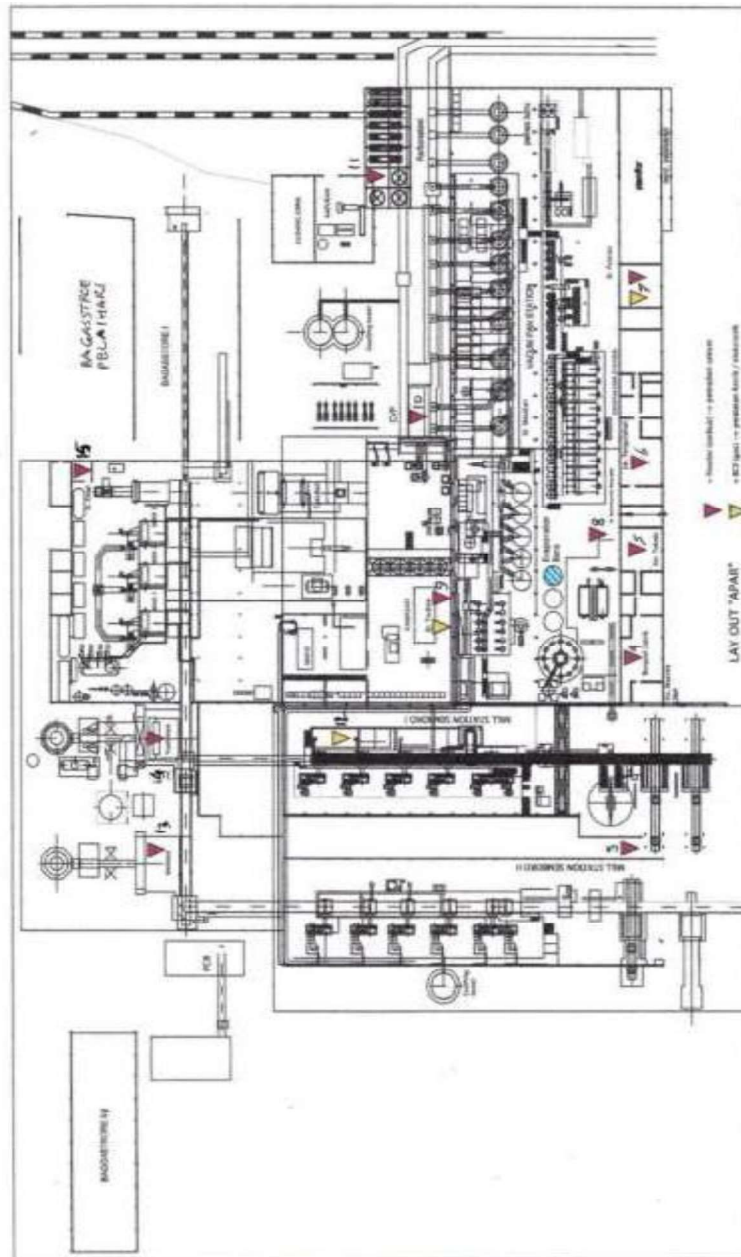
Pabrik Gula Semboro terletak pada lokasi yang sangat tepat untuk melakukan produksinya, dikarenakan :

- 1) Berada pada daerah pedesaan yang jauh dari keramaian
- 2) Tenaga kerja yan cukup banyak disekitar pabrik karena dekat dengan pemukiman
- 3) Dengan sumber air dan irigasi teknik (Bondoyudo)
- 4) Kondisi pertanian yang cocok digunakan untuk menanam tebu sebagai bahan baku gula.



LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN  
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XI (PERSERO)  
PABRIK GULA SEMBORO  
UPN "VETERAN" JAWA TIMUR

---



Gambar 1 Denah Pabrik



### II.3 Struktur Organisasi Pabrik Gula Semboro

Pabrik Gula Semboro merupakan unit usaha dari PT. Perkebunan Nusantara XI. Pabrik Gula Semboro dipimpin oleh seorang administrator yang membawahi lima kepala bagian, yaitu :

1. Manager Tanaman
2. Manager Pengolahan
3. Manager Keuangan dan Umum
4. Manager Teknik/Instalasi
5. Manager Quality Control (QC)

Adapun tugas pokok dari tiap – tiap fungsi tersebut adalah :

1. General Manager

General Manager bertanggung jawab kepada Direksi, membawahi Manager AKU, Manager Pengolahan, Manager Teknik, Manager Tanaman, Manager QC.

- A. Fungsi jabatan, diantaranya :

- a. Terselenggaranya pengelolaan pabrik gula sehingga mempunyai kinerja sesuai target perusahaan.

- B. Target pekerjaan, diantaranya :

- a. Mencapai laba unit usaha sesuai minimal RKAP
- b. Produktivitas tebu rata-rata minimal ton/ha sesuai RKAP
- c. Produksi tebu total sesuai minimal RKAP
- d. Rendemen rata-rata minimal sesuai RKAP
- e. Produktivitas hablur rata-rata minimal sesuai RKAP
- f. Gula milik PG sesuai minimal RKAP
- g. Mutu gula SHS IA
- h. Efisiensi Pabrik, Gilingan, dan Pengolahan sesuai RKAP
- i. Harga pokok produksi gula sesuai RKAP
- j. Biaya operasional  $\leq$  RKAP
- k. Zero accident



1. Kinerja proper mencapai tingkat hijau
2. Manajer Administrasi Keuangan dan Umum  
Manajer Administrasi Keuangan dan Umum bertanggungjawab kepada Administratur, membawahi Staf Pembukuan, Staf Keuangan, Staf SDM dan Umum, serta Staf Gudang.
  - A. Fungsi jabatan, diantaranya :
    - a. Merencanakan, melaksanakan dan mengontrol pelaksanaan tugas dalam bidang pembukuan, akuntansi, keuangan, SDM dan Umum dan Gudang.
  - B. Target pekerjaan, diantaranya :
    - a. Laporan Neraca Bulanan tepat waktu
    - b. Penyelesaian RKAP, RKO, dan LM umum, LM 15, GAR
    - c. Layanan sosial (administrasi dan ketata-usahaan) kepada karyawan semaksimal mungkin
    - d. Menjamin bukti-bukti keuangan dan pengadaan telah dilakukan dengan benar
    - e. Menjamin tersedianya bahan/barang untuk mendukung proses produksi
    - f. Laporan hasil produksi yang akurat dan up to date
    - g. Biaya produksi digunakan secara efisien
    - h. Pengadaan bahan/barang lokal dilakukan dengan tepat kwanntitas/kualitas, tepat harga dan tepat waktu
    - i. Terciptanya hubungan industrial yang harmonis
    - j. Terciptanya hubungan yang harmonis dengan petani sehingga pasokan tebu dari petani dapat tercapai
    - k. Menjamin arsip-arsip keuangan dan surat menyurat dapat disusun dengan tertib dan teratur.
3. Manajer Pengolahan



Manajer Pengolahan bertanggung jawab kepada General Manager, Membawahi Kasi Pengolahan, Kasi Sertifikasi Produk , Kasi Pengelolaan Limbah.

A. Fungsi dan sasaran jabatan mengelola pengoperasian peralatan seoptimal dan seefisien mungkin untuk mencapai target produksi yang telah ditetapkan, diantaranya :

- a. Mengelola proses pengolahan gula
- b. Boiling House recovery 86%
- c. HK tetes 34
- d. Pol blotong  $\leq 1,6$
- e. Mutu gula GKP I
- f. Penggunaan bahan pembantu sesuai RKAP
- g. Biaya operasional  $\leq$  RKAP
- h. Jam berhenti karena proses 2%
- i. Zero accident
- j. Kapasitas giling sesuai RKAP

#### 4. Manajer Tanaman

Manajer Tanaman bertanggungjawab kepada Administratur Membawahi Kepala Tanaman Rayon, Juru Tulis Kepala, Sinder Railban, Sinder Litbang Tanaman.

A. Fungsi dan sasaran jabatan

- a. Mengelola budidaya tanaman sampai panen, menyediakan pasokan tebu dengan jumlah yang cukup sesuai kriteria Manis Bersih Segar (MBS), dan melakukan fungsi EWS (Early Warning System) di setiap kasinderan
- b. Mengelola railban di setiap kasinderan, mengelola kegiatan Litbang di Pabrik Gula dan mengendalikan biaya operasional di setiap kasinderan

B. Target pekerjaan, diantaranya :



- a. Mengelola kebun dengan luas 12,320,000 Ha
  - b. Produktivitas tebu rata-rata 89,47 ton / Ha
  - c. Produktivitas hablur rata-rata 6,62 ton / Ha, dan harga Pokok Produksi Tebu  $\leq$  RKAP
5. Manajer Teknik
- Manajer Teknik bertanggung jawab kepada Administratur, membawahi Masinis Ketel, Masinis Gilingan, Masinis Pemurnian dan Penguapan, Masinis Masakan dan Pendingin, Masinis Karbonatasi, Masinis Puteran, Masinis Besali, Masinis Pustel, dan Masinis Bangunan.
- A. Fungsi jabatan, diantaranya :
- a. Mempersiapkan peralatan dan mesin pabrik untuk operasional giling.
- B. Target pekerjaan, diantaranya
- a. Biaya operasional  $\leq$  RKAP, kesiapan alat dan mesin – mesin pabrik sesuai SOP, dan kesiapan power listrik cukup.
  - b. Zero Accident





LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN  
 PT. PERKEBUNAN NUSANTARA XI (PERSERO)  
 PABRIK GULA SEMBORO  
 UPN “VETERAN” JAWA TIMUR



Gambar 2 Struktur Organisasi Pabrik Gula Semboro Tahun 2021



## II.4 Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang ada dalam istilah manajemen adalah yang dikenal dengan sebutan Sumber Daya Manusia (SDM), yang merupakan salah satu asset perusahaan yang paling penting, selain peralatan pabrik dan mutu bahan yang mana ketiga komponen tersebut saling terkait satu sama lain. Sehingga produksi yang dihasilkan dapat tercapai. Dalam PG. Semboro tenaga kerja dapat dikelompokkan menjadi:

1. Karyawan Tetap

Karyawan yang memiliki hubungan kerja dengan perusahaan untuk jangka waktu yang tidak tentu yaitu sampai masa purna tugas.

2. Karyawan Kontrak atau PKWT

Karyawan yang memiliki hubungan kerja dengan perusahaan untuk jangka waktu yang telah ditentukan atau PKWT (Perjanjian Kerja Waktu Tertentu).

3. Karyawan Kampanye

Karyawan yang bekerja pada masa giling saja.

4. Karyawan Borongan

Karyawan yang bekerja pada saat tertentu apabila pabrik membutuhkan dan sistemnya tidak terikat oleh pabrik.

## II.5 Bahan Baku

### II.5.1 Bahan Baku Utama Pabrik Gula Semboro

1. Tebu

Kapasitas di Pabrik Gula Semboro sebanyak 6000-7000 TCD. Pabrik Gula Semboro menggunakan bahan baku utama yaitu tebu. Pabrik Gula Semboro memproses tebu menjadi gula kristal putih melalui sistem Defekasi Remelt Karbonatasi ( $\text{CO}_2$  dan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ). PG Semboro memproses tebu menjadi gula kristal putih dari tahun ke tahun, PG Semboro mengalami beberapa rehabilitasi dari kapasitas 4000 TCD hingga 7000 TCD. Sistem pengolahan dengan cara Karbonatasi bertujuan untuk menghasilkan gula premium, hasil gulanya putih. PG



Semboro mengemas gula dalam dua kemasan yaitu kemasan 50 kg yang bermerk Walini dan kemasan 1 kg yang bermerk GUPALAS.

- A. Tebu berasal dari berbagai wilayah, diantaranya :
  - a. Rayon I : Wilayah Semboro, Sumberbaru
  - b. Rayon II : Wonorejo, Kencong, Gunung Sari, dan Ngampel (Jarak tempuh mencapai 40-50 Km)
  - c. Rayon III : Kedawung, Sidomukti, Tutul, dll (Wilayah Jember ke Timur)
  - d. Rayon IV : Glenmore, Kalibaru (Banyuwangi)
  - e. Rayon V : Lumajang
- B. Tebu yang digiling berasal dari :
  - a. Tebu Sendiri (TS) : SPTA (Surat Perintah Tebang dan Angkut Tebu) berwarna biru
  - b. Tebu Rakyat (TR) : SPTA berwarna kuning
  - c. Tebu Luar Wilayah : SPTA berwarna putih
- C. Tebu yang digunakan untuk produksi gula harus berkualitas baik. Kualitas tebu yang baik dapat dilihat dari kriterianya yaitu:
  - 1) Tebu Bersih, Segar, dan Manis
    - a. Manis  
Manis artinya kadar brix dalam tebu harus diantara 15-17 % jika tidak, banyak tebu yang mengalami penolakan sehingga tidak dapat masuk pabrik. Alat yang digunakan untuk mengukur brix dalam tebu adalah Hand Brix.
    - b. Bersih  
Bersih artinya tebu harus bebas dari daduk (daun tebu dan kotoran lainnya), sogolan, pucukan, tebu muda, akar tanah dan lain-lain.
    - c. Segar  
Segar artinya masa rentang penebangan sampai penggilingan tidak boleh melebihi 36 jam. Bila lebih dari 36 jam tebu akan layu, sehingga:



- a) Berkurangnya kandungan gula dalam sel-sel tebu yang digunakan untuk pertumbuhan tunas.
  - b) Kandungan sukrosa akan mengalami inversi dan sel-sel tebu akan mati karena sinar matahari yang terlalu tinggi.
  - c) Adanya mikroba yang bisa mengganggu proses pemurnian.
- 2) Kadar Brix Minimal 17, trash Minimal 5%, dan tebu tidak terbakar.

**Tabel 1 Klasifikasi Tebu**

Kingdom	Plantae
Sub-Kingdom	Trachebionta (Tumbuhan Berpembuluh)
Superdivisi	Spermatophyte (Menghasilkan biji)
Divisi	Magniliophyta (Tumbuhan Berbunga)
Kelas	Liliopsida (Monokotil)
Sub-Kelas	Commeliniae
Ordo	Poales
Family	Poaceae
Genus	<i>Saccharum</i>
Species	<i>Saccharum officinarum L</i>

**Tabel 2 Komposisi Tebu**

Komponen	Padatan Terlarut (%)
<b>Sugar</b>	<b>75-92</b>
Sukrosa	70-88
Fruktosa	2-4
Glukosa	2-4
<b>Garam</b>	<b>3-4.5</b>
Asam anorganik	1.5-5.5
Asam organik	1.0-3.0



<b>Asam organik</b>	<b>1.5-5.5</b>
Asam karboksilat	1.1-1.3
Asam amino	0.5-2.5
<b>Senyawa Organik Lain</b>	
Protein	0.5-0.6
Pati	0.001-0.1
Guma	0.3-0.6
Wax, fax, phosphate	0.5-2.5
<b>Senyawa Lain</b>	<b>3.0-5.0</b>

**Tabel 3 Kandungan Nira Batang Tebu**

Komponen	Bahan Padat Telarut (%)
Gula	75-92
Sukrosa	70-88
Glukosa	2-4
Fruktosa	2-4
Garam	3-4.5
Anorganik	1.5-4.5
Organik	1-3
Asam Organik	1.5-5.5
Asam Karboksilat	1.1-3
Asam Amino	0.5-25
Komponen Organik Non Gula	0.5-0.6
Protein	0.001-0.1
Pati	1.3-1.6
Gum	0.005-0.15
Lilin, Lemak, Fosfatida , dan lainnya	3-5

(Chen, 1993)



**Tabel 4 Zat-Zat Lain Yang Terdapat Dalam Tebu**

Komponen	Komposisi (%)
Hemiselulosa dan Pentosa	8.5
Pektin	1.5
Protein Tinggi (Albumin)	7
Protein Sederhana (Albuminosa dan Pentosa)	2
Asam Amino (Glisin, asam aspartate, asparagin, dan glutamin)	25
Asam akonitat, oksalat, suksinat, glikolat, dan malat	13
Klorofil, antosianin, sakaretin, dan tannin	17
Lilin, lemak, dan sabun	17
Fosfat, klorida, sulfat, silikat, nitrat dari Na, K, Ca, Mg, Al terutama Fe	7
Silika	2

(Honig, 1953)

**Tabel 5 Sifat Fisik Tebu**

Bagian	Keterangan
Daun	<ol style="list-style-type: none"><li>Merupakan daun tidak lengkap karena terdiri dari pelepah dan beberapa helaian daun</li><li>Tulang daun sejajar</li><li>Daun tidak bertangkai panjang</li><li>Panjang daun 1 – 2 meter</li><li>Terdapat bulu – bulu daun dan telinga daun</li><li>Berwarna hijau muda hingga tua</li></ol>
Akar	<ol style="list-style-type: none"><li>Akar tanaman berserabut, tunggang dengan panjang 20 – 30 cm</li><li>Dapat menembus permukaan tanah sekitar 20 cm</li></ol>



Batang	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Batang tanaman bebetuk bulat</li><li>2. Diameter batang 4 – 10 cm</li><li>3. Tumbuh tegak dengan jarak buku – buku 3 – 5 cm</li><li>4. Panjang batang 3 – 5 cm</li></ol>
Bunga	<ol style="list-style-type: none"><li>2. Termasuk bunga majemuk</li><li>3. Panjang bunga sekitar 70 – 90 cm</li><li>4. Memiliki 3 daun kelopak, 1 daun mahkota, 3 benang sari, 2 kepala putik</li></ol>

D. Komponen dalam tebu, diantaranya :

1. Air

Air merupakan komponen penyusun terbanyak didalam tebu, sehingga untuk mendapatkan gula kristal murni, maka air harus dihilangkan sebanyakbanyaknya dalam proses penguapan dan krsitalisasi.

2. Senyawa Organik

Zat-zat organik yang terkandung dalam tebu biasanya terbentuk oksida antara lain oksida besi, kalsium oksida, aluminium oksida, magnesium oksida, asam fosphat kalium oksida dan asam sulfat. Asam oksalat, asam suksinat, asam laktat dan asam glukonat. Sebagian dari asam-asam tersebut terikat sebagai garam-garam dalam keadaan basa karena sebagian kandungan senyawa organik dalam nira berupa asam maka pH nira tebu 5,5 – 5,6.

3. Senyawa Anorganik

Senyawa anorganik yang terdapat di dalam tebu antara lain  $Fe_2O_3$ ,  $Al_2O_3$ ,  $MgO$ ,  $CaO$ ,  $SO_3$ , dan  $H_2SO_4$ . Senyawa-senyawa tersebut berasal dari tanah dan dari pupuk yang dapat dipisahkan pada proses pemurnian.

4. Gula Reduksi

Gula reduksi adalah gula fruktosa dan gula glukosa dalam perbandingan yang berlebihan satu sama lain. Makin masak tebu maka kandungan gula reduksinya makin kecil. Maka proses pemecahan dalam gula



reduksi akan menimbulkan kerugian pada industri gula. Suhu tinggi dan pH tinggi akan mempercepat pemecahan gula reduksi, oleh karena itu harus dihindari.

5. Senyawa Fosfat

Senyawa ini adalah senyawa yang penting dalam proses pemurnian karena senyawa ini dapat menarik dan mengendapkan kotoran.

6. Zat Warna

Banyak terdapat pada kulit, daun dan zat warna ini sulit larut dalam air (air dalam suhu kamar). Zat warna ini dapat dihilangkan dalam pemurnian

7. Zat Bergetah

Terdapat pada sabut. Pada proses penggilingan kemungkinan zat ini bisa terikut dalam nira dan hanya sebagian saja yang dapat dihilangkan.

8. Sabut

Sabut ialah kumpulan zat-zat pada tebu yang tidak terdapat air dan nira, zat dapat berupa selulosa, lignin dan sebagian abu. Ampas terdiri dari sebagian besar sabut.

(Aldhita, 2014)

## II.5.2 Bahan Baku Penunjang Pabrik Gula Semboro

### A. Asam Fosfat

Bahan ini digunakan untuk menaikkan kadar fosfat dalam nira sehingga dapat dihasilkan air nira mentah yang jernih. Asam fosfat dapat mempermudah terbentuknya endapan kalsium fosfat pada proses pemurnian. Standard kandungan asam fosfat sebesar 250-300 ppm (Kadar phosphate dalam nira), maksimal penambahan asam fosfat yaitu 7 kg/100 ton tebu. Di Pabrik Gula Semboro diketahui data yaitu :

- a. kapasitas giling 6000 TCD
- b. 1 Dirigen = 35 kg
- c. Maka :





$$\frac{3.5 \text{ kg}}{100 \text{ ton tebu}} \times 6000 \text{ TCD} = 210 \text{ kg}$$
$$\frac{210 \text{ kg}}{35 \text{ kg}} = 6 \text{ Wadah}$$
$$\frac{6 \text{ Wadah}}{3 \text{ shift dalam sehari}} = 2 \text{ Wadah/Shift}$$

Pemakaian 3.5 kg Asam Fosfat bertujuan untuk efisiensi, sebab dengan 3.5 kg bisa mendapatkan ppm yang sesuai standard.

Berikut hasil Analisa pada tanggal 11 Agustus 2021 :

- Analisa turbidity nira jernih yaitu pada pukul 07:00 = 333 ppm dan pada pukul 10:00 = 168 ppm.
- Analisa Pada Nira Perah Pertama (NPP) sebelum penambahan asam fosfat = 95 ppm.
- Analisa Pada Nira Mentah (NM) setelah penambahan asam fosfat = 141 ppm.

#### B. Kapur Tohor

Kapur tohor merupakan bahan dasar pembuatan susu kapur. Susu kapur berfungsi untuk menaikkan kadar pH nira dan memurnikan kotoran yang terkandung dalam nira mentah sehingga diperoleh nira jernih yang kemudian diolah pada stasiun masakan. Kualitas kapur tohor yang baik harus mengandung 90-95% CaO.

Syarat kapur tohor yang dianjurkan oleh P3GI, diantaranya

Kadar CaO	: 85-90%
Zat tak larut dalam HCl	: Maks. 2%
Asam Kiesel	: Maks. 2%
Oksida besi dan aluminium	: Maks. 2%
Oksida magnesium	: Maks. 0.2%

Standard Kapur Tohor pada Pabrik Sulfitasi yaitu 135 kg/100 ton tebu, sedangkan standard Kapur Tohor untuk Pabrik Karbonatasi sekitar 160 kg-170 kg. Perhitungannya yaitu :



$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan CaO} &= \frac{\text{CaO dipakai}}{\text{Tebu Giling}} \times 1000 \\ &= \frac{10 \text{ Kg CaO}}{6000 \text{ Ton Tebu yang digiling}} \times 1000 \\ &= 0.1666 \text{ Ton} \\ &= 166 \text{ kg Kapur}\end{aligned}$$

Jadi  $\frac{166 \text{ Kg}}{100 \text{ Ton Tebu}}$  dijadikan Standard Perhitungan Pabrik Karbonatasi

Apabila kapasitas giling sebesar 7000 TCD, maka

$$\frac{166 \text{ kg}}{100 \text{ Ton Tebu}} \times 7000 \text{ TCD} = 11620 \text{ kg Kapur}$$

Jadi, PG Semboro memerlukan Kapur sebanyak 11620 kg kapur per hari jika kapasitas gilingnya sebesar 7000 TCD.

#### C. Gas CO<sub>2</sub>

Adanya absorpsi dari gas CO<sub>2</sub> akan meningkatkan kondisi asam dan mengganggu kestabilan senyawa intermediet, sehingga senyawa tersebut akan terurai menjadi sukrosa dan garam Kalsium karbonat. Terbentuknya senyawa Kalsium karbonat dapat mengabsorpsi dan mengendapkan bahan pengotor.

#### D. Flokulan

Flokulan digunakan pada stasiun pemurnian nira untuk membentuk flok-flok berukuran besar dari yang berukuran kecil, pada proses pemurnian agar nira lebih jernih dari partikel-partikel yang halus yang ada dalam nira hingga pengotor dalam nira mudah untuk mengendap. Untuk PG Semboro mengimpor flokulan dari China, 1 sak berisi 15 Kg, untuk 1 shift jaga memerlukan 6 Kg flokulan.

#### E. Filter Aid

Bahan yang digunakan untuk membantu proses penyaringan di PG Semboro menggunakan filter aid merk Sel Atom. Dosisnya sebesar 25 Kg/precoating.

#### F. Inola 221

Bahan yang digunakan sebagai starter mikroba pada Unit Pengolahan Limbah Cair degan system Aerasi lanjut. Target penggunaan untuk meningkatkan mutu limbahnya. Inola 221 diperoleh dari P3GI.



#### G. Fondan

Fondan digunakan untuk membentuk inti kristal di masakan R3 dan D. Untuk di masakan R3 menggunakan fondan yang beli dari P3GI sedangkan untuk di masakan D dibuat sendiri dengan cara, 2 Kg gula ditambah 5 L alcohol dan diaduk menggunakan alat pengaduk selama 12 jam untuk pemakaian 1-2 hari, dikemas ke plastik 50-100 ml, untuk 1 shift memerlukan 6 kantong plastik.

#### H. Soda Flek

Soda flek digunakan untuk sebagai pelunak kerak. 1 sak berisi 25 Kg, sedangkan 1 evaporator memerlukan 12 sak.

#### I. Surfaktan

Surfaktan digunakan untuk menurunkan tegangan permukaan di stasiun masakan, agar gula yang terbentuk tidak menggumpal. Di PG Semboro menggunakan surfaktan Merk PCL. Untuk 1 dirigen berisi sekitar 20 L untuk 2 hari.

**Tabel 6 Standar Norma Operasional Pabrik**

Uraian	Sasaran
Brix Tebu di Selektor	17
pH	5.20
Rendemen Realisasi	7.82
NM % Tebu	102.50
Pol Ampas	2
Pol Blotong	3
HK Tetes	33.30
Brix Tetes	90
% Pol Tebu	9.78
Pol Hilang Dalam Ampas	0.50
Pol Hilang Dalam Blotong	0.11
Pol Hilang Dalam Tetes	1.32
Pol Hilang Dalam OV	0.10



## II.6 Produk

### II.6.1 Gula

Gula adalah suatu karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi dan komoditi perdagangan utama. Gula paling banyak diperdagangkan dalam bentuk kristal sukrosa padat. Gula digunakan untuk mengubah rasa menjadi manis pada makanan dan minuman. Gula sebagai sukrosa diperoleh dari nira tebu, bit gula atau aren. Gula merupakan hal penting banyak digunakan dan memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Berbagai makanan dan minuman menggunakan bahan dari gula sebagai pemanis misalnya makanan berupa kue, biskuit, roti hingga makanan utama sehari-hari. Kebutuhan gula semakin bertambah maka kapasitas produksi akan semakin besar.

Gula merupakan sukrosa yaitu disakarida yang berbentuk dari ikatan hidrolisi antara glukosa dan fruktosa. Rumus kimia gula yaitu  $C_{12}H_{22}O_{11}$  dengan berat molekul 342,3 dengan sifat-sifat sebagai berikut :

1. Sifat Fisik

Tak berwarna, larut dalam air, tidak larut dalam kloroform, titik didih 180 °C, berbentuk kristal monoklin, densitas 1588 kg/m<sup>3</sup> (Pada suhu 15 °C).

2. Sifat Kimia

Dalam suasana asam dan suhu tinggi akan mengalami inverse menjadi glukosa atau fruktosa.

Sukrosa pada temperatur tinggi akan mengalami inverse yaitu terurainya sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa yang disebut sebagai gula invert. Hal ini disebabkan adanya mikroorganisme dengan mengeluarkan enzim yang bekerja sebagai katalisator. Inversi sukrosa dapat pula terjadi pada suasana asam sehingga sukrosa tidak dapat membentuk kristal karena kelarutan glukosa dan fruktosa sangat besar.

- A. Jenis-jenis gula berdasarkan warnanya :

- a. Raw Sugar



Raw sugar adalah gula mentah berbentuk kristal berwarna kecoklatan dengan bahan baku dari tebu. Gula tipe ini adalah produksi gula setengah jadi dari pabrik penggilingan tebu yang tidak mempunyai unit pemurnian. Gula ini sering diimpor untuk dijadikan gula kristal putih maupun gula rafinasi.

b. Gula Rafinasi

Rafined sugar atau gula rafinasi merupakan hasil olahan lebih lanjut dari gula mentah atau raw sugar melalui proses defikasi yang tidak dapat langsung dikonsumsi oleh manusia sebelum diolah menjadi lebih lanjut. Yang membedakan dalam proses produksi gula rafinasi dan gula kristal putih yaitu gula rafinasi menggunakan proses karbonasi sedangkan gula kristal putih menggunakan sulfitasi. Gula rafinasi digunakan oleh industri makanan dan minuman sebagai bahan baku. Peredaran gula rafinasi ini dilakukan khusus dimana distributor gula rafinasi ini tidak bisa sembarangan beroperasi namun harus mendapat persetujuan serta penunjukan dari pabrik gula rafinasi yang kemudian disahkan Departemen Perindustrian. Hal ini agar tidak terjadi penyebaran gula rafinasi ke rumah tangga.

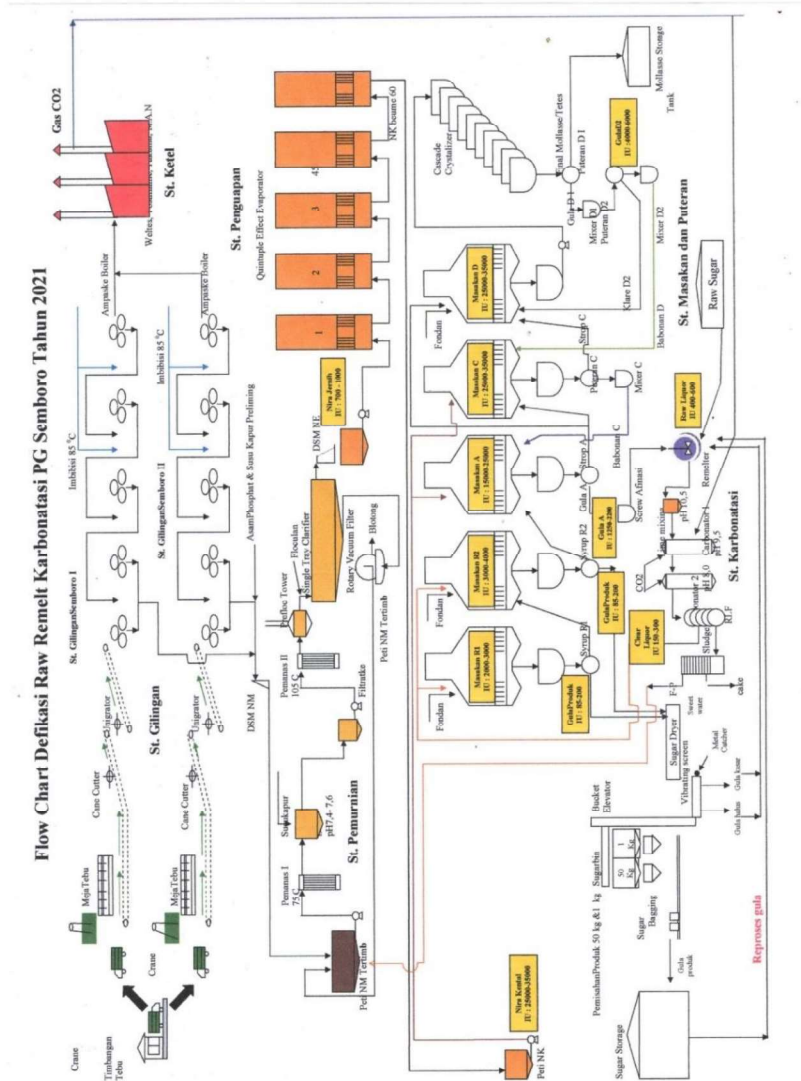
c. White Sugar atau Gula Kristal Putih

Gula kristal putih memiliki nilai ICUMSA antara 250-450 IU. Departemen Perindustrian mengelompokkan gula kristal putih ini menjadi 3 bagian antara lain Gula kristal putih 1 (GKP-1) dengan ICUMSA 250, Gula kristal putih 2 (GKP-2) dengan nilai ICUMSA 250-350 dan Gula kristal putih 3 (GKP-3) dengan nilai ICUMSA 350-4507. Semakin tinggi nilai ICUMSA maka semakin cokelat warna gula tersebut serta rasanya semakin manis. Gula ini umumnya digunakan untuk rumah tangga dan di produksi oleh pabrik-pabrik gula di area perkebunan tebu dengan proses sulfitasi.

(Gumilar, 2015)



## II.7 Proses Produksi di Pabrik Gula Semboro



Gambar 3 Diagram Alir Proses