

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pesatnya pembangunan industri di Indonesia menuntut kita untuk menjadi manusia yang mandiri. Terbukti dengan semakin banyak berdirinya pabrik yang mengolah bahan mentah menjadi bahan jadi. Kegunaan gliserol sangat banyak, terutama adalah sebagai : resin sintetis, getah ester, obat – obatan kosmetika dan pasta gigi. Proses pengolahan tembakau dan makanan juga mengkonsumsi gliserin dalam jumlah besar sebagai bahan pembantu. (Kirk Othmer, 1966). Gliserol merupakan hasil samping yang tersedia dalam jumlah besar, gliserol diperoleh dari hasil reaksi kesetimbangan antara air dan trigliserida yang menghasilkan gliserol dan asam lemak (Ketaren,1986)

Gliserol secara tidak sengaja ditemukan oleh seorang ilmuwan Swedia bernama KW Scheele. Dia sedang menyelidiki kesamaan antara sabun dan plester pengeringan yang disebut *Emplastrum simplex* . Salep terbuat dari garam timbal dari asam lemak, sedangkan sabun dibuat dari garam natrium asam organik. Selama eksperimennya untuk mereaksikan minyak zaitun dengan timbal monoksida, ia menemukan zat yang larut dalam air dengan rasa manis. Ini adalah isolasi kimia gliserol pertama yang tercatat dan awalnya disebut 'prinsip manis lemak'. Scheele menganalisis substansi dan menemukannya berbeda dari gula lainnya yang diketahui saat itu. Gliserol tidak mengkristal, memfermentasi, dan menunjukkan ketahanan panas yang lebih besar daripada kebanyakan gula lainnya. Dia juga menyelidiki perbedaan antara gliserol dan gula tebu, terutama pada proporsi oksigen (atau phlogiston seperti yang disebut) yang terkandung di dalamnya. Scheele menunjukkan bahwa dibutuhkan sejumlah besar asam nitrat untuk mengoksidasi gliserol daripada gula tebu. Ini juga tidak melepaskan alkali saat direaksikan dengan etanol. Meski tidak mudah dikristalisasi, bisa disuling. Ini juga terurai pada suhu yang lebih tinggi. Scheele membuktikan bahwa substansi yang sama dapat diperoleh dari minyak nabati dan lemak hewan seperti lard dan butter. Pada tahun 1811, Chevreul memberi nama hasil temuan Scheele ini dengan

sebutan gliserol, yang berasal dari Bahasa Yunani yaitu *glyceros*, yang berarti manis.

### 1. Alasan Pendirian Pabrik

Pertimbangan utama yang melatarbelakangi pendirian Pabrik Gliserol ini pada umumnya sama dengan sektor-sektor industri kimia yang lain, yaitu mendirikan suatu pabrik yang secara sosial-ekonomi cukup menguntungkan untuk saat ini dan masa yang akan datang. Serta untuk memenuhi kebutuhan gliserol dalam negeri sehingga mengurangi nilai impor dari negara lain.

Tabel 1.1 Komponen penyusun minyak sawit (CPO)

Komponen	Komposisi (%)
Trigliserida	95,62
Asam lemak bebas	4,00
Air	0,20
Phospatida	0,07
Karoten	0,03
Aldehid	0,07

Sumber : Gunstone (1997)

Tabel 1.2 Komponen penyusun trigliserida

Asam Lemak	Rumus Kimia	CPO (%)
Asam Kaprilat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CO}_2\text{H}$	—
Asam Laurat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CO}_2\text{H}$	-
Asam Miristat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CO}_2\text{H}$	1,1 – 2,5
Asam Palmitat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}_2\text{H}$	40 – 46
Asam Stearat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO}_2\text{H}$	3,6 – 3,7
Asam Oleat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}_2\text{H}$	39 – 45
Asam Linoleat	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7$	7,0 – 11

	O <sub>2</sub> H	
--	------------------	--

Sumber: Ketaren, 2009

Tabel 1.3 Harga produk dari turunan asam lemak yaitu:

Produk	Harga (USD/ton)
Asam kaprilat	6600-7000
Kaprilat (C8/C10)	3900
Asam kaproat	4100-4900
Asam laurat	1300
Myristic Acid	1100
Asam palmitat	790
Asam stearat	780-900
Asam oleat	980
Asam Behenik	2600
Asam Arachidic	9500

Sumber: FrontResearch.com

Tabel 1.4 Industri Asam Lemak di Indonesia

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas Produksi (ton) (Tahun 2000)
1	PT. Aribhawana Utama (PT. Ecogreen)	Medan	5.500
2	PT. Sinar Oleochemical International (SOCI)	Medan	120.000
3	PT. Flora Sawita	Medan	52.000
4	PT. Cisadane Raya Chemical	Tangerang	182.000
5	PT. Sumi Asih	Bekasi	100.000

TOTAL	459.000
-------	---------

Tabel 1.5 Data impor asam lemak

No	Tahun	Ton
1	2012	2688
2	2013	2331
3	2014	2828
4	2015	3862
5	2016	3376
Total		15085

Sumber: Badan Pusat Statistik

Tabel 1.6 Daftar harga gliserol

Nama	Produsen	Satuan	Harga
Gliserol	Merck	ml	5.400
Gliserol Teknis (98%)		Liter	166.000
Glisin	Merck	G	14.800

Sumber: <http://www.ilmukimia.co.id>

Massa jenis gliserol =  $1.26 \text{ g/cm}^3 = 1.26 \text{ g/cc} = 1.26 \text{ g/ml} = 0.00126 \text{ kg/l}$

Konversi ml = kg

**Massa = Massa Jenis x Volume**

$$m = \rho \times V$$

Massa =  $0.00126 \text{ kg/l} \times 11 = 0.00126 \text{ kg}$

Jadi  $0.00126 \text{ kg gliserol} = \text{Rp. } 5.400 \text{ ,-}$

$1 \text{ kg} = 5.400.000$

$1 \text{ ton} = \text{Rp } 5.400.000.000 = \text{USD } 394.200$

Dari perhitungan diatas maka harga jual gliserol lebih menguntungkan dibandingkan dengan harga asam lemak.

## 2. Ketersediaan Bahan Baku

Potensi CPO Indonesia sangat besar saat ini Indonesia telah menjadi produsen minyak sawit terbesar di dunia, melebihi Malaysia. Bahan baku untuk pembuatan gliserol adalah minyak kelapa (CPO). Berikut ini adalah data ketersediaan bahan baku di Indonesia :

Tabel 1.7 Produksi Minyak Sawit Di Indonesia

<b>TAHUN</b>	<b>PRODUKSI (JUTA TON)</b>
2008	19,2
2009	19,4
2010	21,8
2011	23,5
2012	26,5
2013	30,0
2014	31,5
2015	32,5
2016	32,0

Sumber: Indonesian Palm Oil Producers Association (Gapki) & Indonesian Ministry of Agriculture

Bahan baku untuk memproduksi gliserol yaitu crude palm oil (CPO) dan air, dimana CPO yang diperoleh bersumber dari PTPN V di Pekanbaru, Riau. Dan air diperoleh dari sungai sekitar kawasan industri.

## 1.2 Kapasitas Prarancangan

Penentuan kapasitas pabrik gliserol ini ditentukan berdasarkan kebutuhan impor gliserol Indonesia. Data impor gliserol dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1.8 Data impor gliserol (2012 – 2016)

No.	Tahun	Impor (TON)
1	2012	2.326
2	2013	2.207
3	2014	2.448
4	2015	1.796
5	2016	3.026

Sumber: Badan Pusat Statistik 2017

Tabel 1.9 Pabrik yang sudah beroperasi dalam pembuatan gliserol

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas Produksi (Ton/Tahun)
PT Sinar Oleochemical Int	Medan	12.250
PT Flora Sawita	Medan	5.400
PT Cisadane Raya Chemical	Tangerang	5.500
PT Sumi Asih	Bekasi	3.500
PT Saya Mas Utama	Bekasi	4.000
PT Bukit Perak	Semarang	1.440
PT Wings Surya	Surabaya	3.500
PT Unilever	Surabaya	8.450
<b>TOTAL</b>		<b>44.040</b>

(Direktorat Jendral Industri Argo dan Kimia,2014)

Kebutuhan per tahun = total produksi yang sudah ada + data impor

Tabel 1.10 tabel kebutuhan gliserol di Indonesia

No.	Tahun	Kebutuhan (TON)
1	2012	46.366
2	2013	46.247
3	2014	46.488
4	2015	45.836
5	2016	47.066

Dari data tabel diatas maka dapat dibuat dengan metode discounted, untuk dapat memperkirakan kebutuhan gliserol pada tahun 2023 mendatang.

#### Penentuan Kapasitas Produksi Gliserol

$$\text{Pertumbuhan 2012} - 2013 = \frac{46.247 - 46.366}{46.366} \times 100\% = -0.25\%$$

$$\text{Pertumbuhan 2013} - 2014 = \frac{46.488 - 46.247}{46.247} \times 100\% = 0.52\%$$

$$\text{Pertumbuhan 2014} - 2015 = \frac{45.836 - 46.488}{46.488} \times 100\% = -1.40\%$$

$$\text{Pertumbuhan 2015} - 2016 = \frac{47.066 - 45.836}{45.836} \times 100\% = 2.68\%$$

$$\text{Jumlah} = 1.55\%$$

$$\text{Sehingga rata-rata pertumbuhan menjadi } \frac{1.55}{4} = 0.387\%$$

$$\begin{aligned} M5 &= P(1+i)^n \\ &= 3026(1+0.003875)^5 \\ &= 3073.176 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi } M3 &= (M4+M5) - (M1+M2) \\ &= 0 + 3073.176 - (0+0) \\ &= 3073.176 \text{ Ton/Tahun.} \end{aligned}$$

Dengan pertimbangan kebutuhan gliserol didalam negeri dan kapasitas pabrik yang sudah ada, maka ditetapkan kapasitas prarancangan pabrik gliserol yang didirikan pada tahun 2023 sebesar 3073.176 ton/tahun atau dibulatkan menjadi 3.000 ton/tahun.

### 1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik merupakan aspek yang sangat penting untuk kelangsungan perkembangan sebuah industri. Berdasarkan pengamatan Riau salah satu tempat yang cocok untuk pendirian pabrik gliserol. Dasar pendirian pabrik yaitu ketersediaan sumber bahan baku, fasilitas transportasi dan bahan pendukung lainnya.

#### 1. Sumber Bahan Baku

Bahan baku pembuatan gliserol yaitu CPO (Crude Palm Oil) yang diperoleh PTPN V yang berada di Pekanbaru Riau. Sedangkan air diperoleh dari kawasan industri Dumai



Gambar 1.1 Lokasi pabrik

Sumber : Google Maps



#### **1.4 Tujuan Prarancangan**

Tujuan Perancangan Pabrik Pembuatan Gliserol dari CPO adalah untuk mengaplikasikan ilmu teknik kimia dalam pendirian pabrik pembuatan gliserol di Indonesia yang meliputi neraca massa, neraca energi, spesifikasi peralatan, operasi teknik kimia, utilitas dan bagian ilmu teknik kimia lainnya, juga untuk memenuhi aspek ekonomi dalam pembiayaan pabrik sehingga memberikan gambaran kelayakan pra rancangan pabrik pembuatan gliserol dari CPO.

#### **1.5 Manfaat Prarancangan**

Manfaat atau kontribusi yang diperoleh dari oleh Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Gliserol Dari Crude Palm Oil (CPO). Jika didirikan di Indonesia adalah seperti berikut ini.

1. Untuk memenuhi kebutuhan gliserol di Indonesia.
2. Sebagai bahan acuan untuk penelitian-penelitian dan perancangan selanjutnya tentang proses pembuatan gliserol.
3. Sebagai aplikasi bagi mahasiswa dari teori-teori yang didapat di perkuliahan.
4. Meningkatkan kesempatan kerja, yang berarti menurunkan jumlah pengangguran di Indonesia.
5. Membuka pemikiran masyarakat terhadap perkembangan sains dan teknologi.