

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Inovasi produk makanan hingga farmasi sangat berkembang pesat baik di Indonesia maupun di dunia. Salah satunya adalah dengan menambahkan zat aditif pada makanan. Zat aditif pada makanan sangat beragam misalnya, pengawet makanan, penyedap, hingga pengemulsi makanan. Pengemulsi pada makanan bertujuan untuk memperbaiki tekstur dari makanan agar dapat meningkatkan nilai jual dari produk makanan tersebut. Selain itu, tujuan pengemulsi adalah mencegah terpisah antara 2 cairan yang berbeda. Salah satu pengemulsi yang cukup sering digunakan adalah Gliserol Monostearat (GMS). GMS adalah salah satu produk turunan dari gliserol. Bahan dasar pembuatan GMS adalah gliserol, gliserol merupakan hasil reaksi dari reaksi esterifikasi asam stearat dengan gliserol yang merupakan hasil samping pembuatan biodiesel (Rosdiani and Atun, 2015).

Tabel I. 1 Perkiraan Pemanfaatan Gliserol

Kegunaan	Persentase (%)
Alkid	25
tembakau	13
Peledak	5
Kertas	17
Obat – obatan dan kebutuhan kamar mandi termasuk pasta gigi	16
<b>Monogliserida dan makanan</b>	<b>7</b>
<i>Urethane foams</i>	3
Lain - lain	14

Dapat dilihat dari Tabel I.1 bahwa pemanfaatan gliserol dan turunannya untuk makanan masih relatif kecil. Maka dari itu, prarencana pabrik ini ingin meningkatkan penggunaan gliserol khususnya untuk produk makanan dan farmasi. Potensi pembuatan GMS cukup tinggi, terutama di Indonesia. Salah satu fungsi dari GMS adalah pengemulsi, baik makanan maupun farmasi.

Dalam prarencana pabrik ini, akan di buat gliserol monostearat dari gliserol dan monostearat. Gliserol monostearat akan di manfaatkan untuk pengemulsi dari pabrik makanan dan farmasi, sehingga gliserol monostearat yang di produksi haruslah *food grade*.

## I.2 Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk

### I.2.1 Gliserol

Gliserol merupakan senyawa alkohol dengan gugus hidroksil berjumlah 3 buah. Gliserol merupakan hasil samping dari reaksi esterifikasi dari pembuatan biodiesel. Ciri fisik dari gliserol adalah tidak memiliki bau dan jernih tidak berwarna (Prasetyo, Widhi and Widayat, 2012).

Adapun sifat fisika dan kimia dari gliserol (Sciencelab, 2013b):

Rumus molekul :  $C_4H_8O_3$

Bentuk : Liquid

*Boiling point* :  $194^\circ\text{C}$

*Specific Gravity* : 1,215

Kelarutan : larut dalam pelarut organik

Densitas :  $1,261 \text{ g/cm}^3$

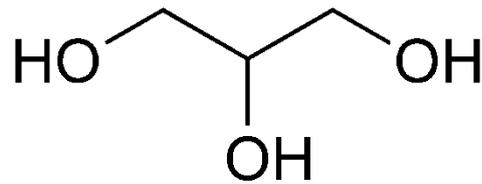
*Melting point* :  $18^\circ\text{C}$

Viskositas : 1,499 cp (  $20^\circ\text{C}$  / gliserol 100%)

Pada suhu kamar gliserol cepat menyerap air, ketika encer gliserol akan diserang oleh mikroorganisme. Pada oksidasi, gliserol menghasilkan berbagai produk tergantung pada kondisi reaksi.

Beberapa produk industri penting gliserol meliputi :

1. Mono-, di-, dan tri ester asam organik dan anorganik
2. Mono dan digliserida dari asam lemak yang dibentuk oleh tranesterifikasi trigliserida (dari lemak)
3. Ester alifatik dan aromatik yang terbentuk oleh reaksi dengan agen alkilasi masing – masing
4. Poligliserol dibentuk oleh keterasingan antar molekul air dengan katalis basa
5. 1,2 atau 1,3 – siklik asetal atau ketal dibentuk oleh reaksi aldehida atau keton



Gambar I. 1 Struktur Gliserol

### I.2.2 Gliserol Monostearat

Gliserol dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan produk turunan gliserol, salah satunya adalah gliserol monostearat (GMS) (Rosdiani and Atun, 2015). GMS adalah surfaktan non-ionik dengan *hydrophilic-lipophilic* yang biasa digunakan untuk pengemulsi (Garcia and Franco, 2015).

Tabel I. 2 Karakteristik dari Gliserol Monostearat (GMS) (Prakoso and Sakanti, 2007)

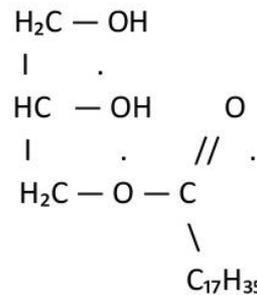
Parameter	Keterangan
<i>Appearance</i>	Butiran atau serpihan
Warna ( <i>gardner</i> )	3.0 (maks.)
Air	Tidak lebih dari 2.0% (metode Karl Fischer)
Angka iodin (g I <sub>2</sub> /100g)	3.0 (maks.)
Titik beku, °C	55 – 60
Angka asam (mg KOH/g)	Tidak lebih dari 6
Angka penyabunan (mg KOH/g)	160 – 175 (tidak lebih dari 6%)
Gliserol bebas, %	Tidak lebih dari 7%
Arsenik (as AS), ppm	3 maks. (tidak lebih dari 10mg/g)
Logam berat (as Pb), ppm	10 maks. (tidak lebih dari 10 mg/kg)
Iron (Fe)	10 maks.

Adapun sifat fisika dan kimia dari gliserol monostearat (Sciencelab, 2010):

Rumus molekul : C<sub>21</sub>H<sub>42</sub>O<sub>4</sub>

Bentuk : padatan

Dengan demikian, pengembangan gliserol sebagai hasil samping dari biodiesel menjadi produk turunan gliserol dapat meningkatkan nilai jual gliserol tersebut. Selain itu, Produk dari konversi gliserol ini bersifat ramah lingkungan dan terbarukan karena bukan merupakan turunan dari minyak bumi.



Gambar I. 2 Stuktur dari GMS

### I.2.3 Air

Air dalam prarencana pabrik ini adalah hasil samping dari proses pembentukan solketal. Air hasil samping tidak dapat dimanfaatkan untuk sanitasi dikarenakan air mengandung kloroform dan aseton. Sehingga air akan di olah langsung ke *Waste Water Treatment (WWT)*.

Adapun sifat fisika dan kimia dari air (Sciencelab, 2013c):

Rumus molekul : H<sub>2</sub>O

Warna : jernih tak berwarna

pH : 7

*Boiling Point* : 100°C

*Specific Gravity* : 1

*Vapor Pressure* : 2,3 kPa (pada 20°C)

*Vapor Density* : 0,62

### I.2.4 Metanol

Metanol dalam prarencana pabrik ini adalah hasil samping dari pembuatan solketal stearat. Metanol hasil samping ini dapat dijual ke Pabrik Biodiesel. Berikut ini merupakan Pabrik biodiesel di Indonesia untuk target pemasaran dari metanol yang di hasilkan.

Tabel I. 3 Pengadaan Biodiesel Pertamina Dari 15 Perusahaan Periode Mei - Oktober 2016

No.	Nama Perusahaan	Alokasi Volume Biodiesel (KL)	Terminal Bahan Bakar Minyak (TBBM) Tujuan
1	PT Cemerlang Energi Perkasa	78.292	Tg Gerem, Donggala, Tembilahan, Kupang
2	PT Wilmar Bioenergi Indonesia	276.307	Balongan, Jakarta, Manggis, Samarinda, Banjarmasin, Pangkalan Bun, Pulau Pisang, Sampit, Balikpapan
3	PT Pelita Agung Industri	77.848	Siak, Dumai
4	PT Ciliandra Perkasa	65.949	Jambi, Teluk Kabung
5	PT Musim Mas	189.149	Kabil, Surabaya, Tg Uban, Medan
		66.694	Sabang, Krueng Raya, Meulaboh, Simeuleu, Sibolga, Sitoli, Kisaran, Pematang Siantar, Lhokseumawe
6	PT Darmex Biofuel	56.570	Cikampek
7	PT Energi Baharu Lestari	23.188	Madiun
8	PT Wilmar Nabati	313.806	Pengapon, Tg.Wangi, Malang, Rewulu, Boyolali, Maos, Tegal, Camplong, Tuban
9	PT Primanusa Palma Energi	29.585	Pontianak, sanggau
10	PT Indo Biofuels Energy	10.997	Padalarang
11	PT Bayas Biofuels	62.756	Ujung Berung, Tasikmalaya, Jobber, Tg.Pandan, pangkal balam
12	PT Louis Dreyfus Indonesia	76.274	Panjang, Wayame
13	PT SMART Tbk	58.231	Bau-bau, kotabaru, Tarakan, Jobber, Berau
14	PT Tunas Baru Lampung	51.753	Pulau Baai, Kertapati, Lahat, Baturaja, Lubuk Linggau
15	PT Multi Nabati Sulawesi	76.347	Bitung, Pare-pare, Makassar

Dari Tabel I.3 dapat dilihat bahwa produksi biodiesel sangatlah melimpah di Indonesia. Metanol merupakan salah satu bahan untuk memproduksi biodiesel. Oleh karena itu, metanol sebagai hasil samping dari reaksi pembentukan solketal stearat bias dijual ke pabrik biodiesel. Metanol

menunjukkan sifat polar maupun non-polar, sehingga metanol memiliki kemampuan yang unik dan dapat digunakan pada berbagai aplikasi. Metanol memiliki sifat fisika yang disukai dibanding dengan pelarut lain kecuali pada sifat tekanan uapnya.

Sifat – sifat fisika dari metanol adalah sebagai berikut (Sciencelab, 2013a):

Rumus Molekul	: CH <sub>3</sub> OH
Bentuk	: Liquid
Warna	: jernih tak berwarna
Suhu Kritis	: 240°C (464°F)
<i>Specific Gravity</i>	: 0.7915
Titik didih	: 64 °C
Titik beku	: -98 °C
Densitas	: 0,792 gr/cm <sup>3</sup>
Viskositas	: 0,6405 cp ( 15 °C)
Polaritas	: 76,2 (air =100)

### I.3 Kegunaan dan Keunggulan Produk

Pabrik gliserol monostearat ini berpotensi di dirikan di Indonesia, karena pabrik GMS masih sedikit di Indonesia. GMS banyak di produksi di China saja. Selain itu produk GMS ini berpotensi di aplikasikan di pabrik makanan, pabrik minuman hingga pabrik farmasi dan pabrik kosmetika. Produk GMS adalah surfaktan non ionik yang dapat di manfaatkan untuk pengemulsi baik di produk makanan maupun di produk farmasi. Kegunaan lain dari GMS adalah untuk surfaktan non-ionik pada industri oleokimia, GMS ini digunakan dalam shampoo sebagai pearlizing agent, emulsifier dan lotion , dan dalam industry makanan (ice cream, butter, dll) sebagai opacifier (Prasetyo, Widhi and Widayat, 2012).

## I.4 Ketersediaan Bahan Baku dan Analisa Pasar

Pada sub bab ini akan dibahas mengenai ketersediaan bahan baku untuk pembuatan GMS dan menganalisa pasar mengenai kebutuhan GMS.

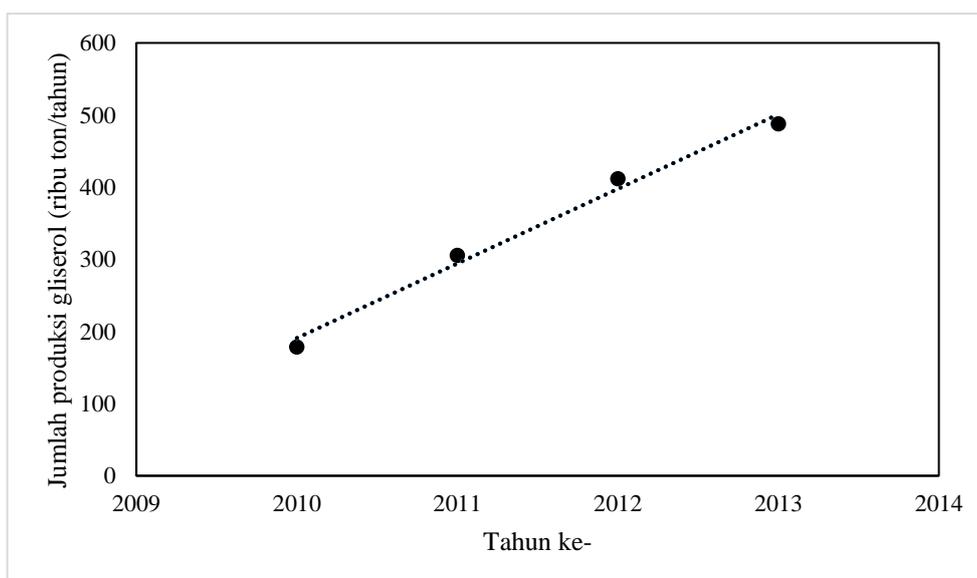
### I.4.1 Ketersediaan Bahan Baku

Dalam prarencana pabrik ini, gliserol merupakan bahan utama dari pembuatan gliserol monostearat dimana gliserol yang digunakan memiliki kemurniaan hingga 97%. Saat ini gliserol yang dibuat secara sintetik tidak lebih dari 10 % produksi total gliserol dunia, dan selebihnya adalah gliserol dari sumber alami (*natural glycerol*) (Ainy, 2012). Ketersediaan gliserol di dunia cukup melimpah. Namun, pada prarencana pabrik ini, tidak memerlukan impor karena produksi gliserol di Indonesia sudah mencukupi sebagian besar kebutuhan pembuatan gliserol monostearat.

Tabel I. 4 Kapasitas Produksi Gliserol

Tahun	Jumlah (dalam ribu ton)
2010	178,65
2011	305,44
2012	411,91
2013	487,77

Untuk mendapatkan perkiraan data produksi gliserol tahun 2020 dilakukan regresi linear pada grafik hubungan antara tahun ke- sebagai x dan produksi gliserol (ribu ton/tahun) sebagai y.



Gambar I. 3. Kurva Produksi Gliserol Tahun 2010-2013

Hasil regresi linear memberikan persamaan berikut:

$$y = 103,38x - 207.609$$

dengan  $r^2$  sebesar 0,9879. Dengan persamaan tersebut, produksi gliserol di Indonesia pada tahun 2020 sebesar 1218,6 ribu ton/tahun.

Berikut ini adalah Data Pabrik yang memproduksi gliserol sebagai bahan baku menurut Indonesian Oil Palm Research Institute yang telah berdiri di Indonesia.

Tabel I. 5 Data Pabrik Gliserol yang telah Berdiri di Indonesia

Nama Pabrik	Lokasi	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
PT Sinar Oleochemical Int	Medan	100.000
PT Flora Sawita	Medan	60.000
PT Cisadene Raya Chemical	Tangerang	133.000
PT Sumi Asih	Bekasi	157.000
PT Sayap Mas Utama	Bekasi	170.000
PT Bukit Perak	Semarang	1.440
PT Wings Surya	Surabaya	3.500
PT Unilever Indonesia	Surabaya	8.450

Dari Tabel I.5 dapat diketahui bahwa produksi gliserol di Indonesia cukup melimpah sehingga tidak di perlukan impor bahan baku yakni gliserol dalam prarencana Pabrik GMS ini. Selain itu, data pabrik gliserol yang telah dibangun di Indonesia adalah untuk pertimbangan pembangunan atau pendirian dalam prarencana pabrik GMS ini.

#### I.4.2 Analisa Pasar

Produk GMS dapat digunakan untuk pengemulsi baik produk makanan hingga produk farmasi. Produksi GMS di Indonesia masih sangat terbatas. Kebanyakan GMS di produksi di negara China, sehingga peluang untuk mendirikan pabrik GMS di Indonesia cukup besar.

Tabel I. 6 Data Pabrik GMS yang telah berdiri di China

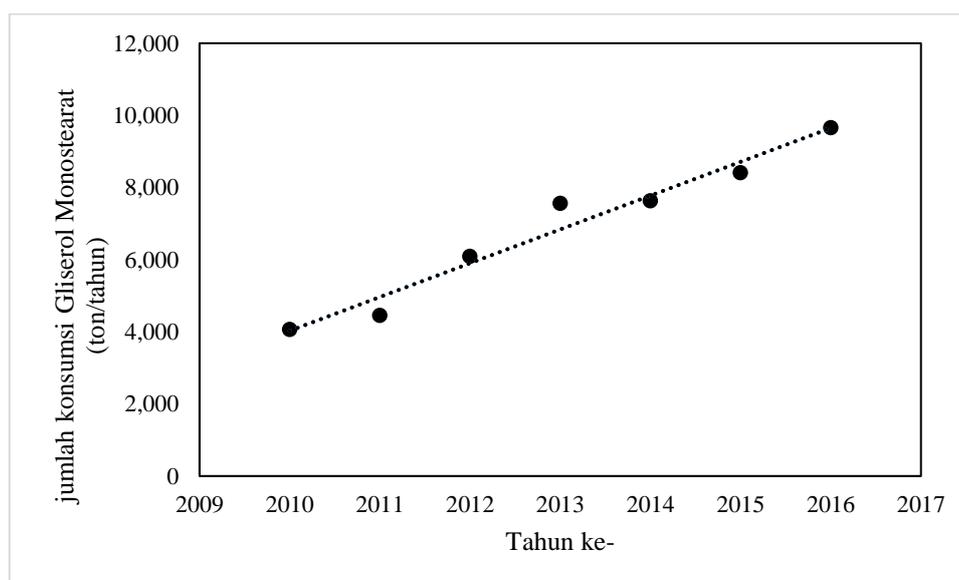
Nama Pabrik	Kapasitas produksi (ton/tahun)
Guangzhou Cardlo Biochemical Technological Co., Ltd	30.000
Hangzhou Oleochemicals Co Ltd	1.000
jiangsu haianpetrochemical plant	50.000
JIALISHI ADDITIVES (HAIAN) CO.,LTD.	50.000
Hangzhou Win East Import & Export CO., Ltd	5.000

Berikut ini adalah data Konsumsi Gliserol Monostearat dari Tahun 2010 – 2016 menurut kemenperin 2017.

Tabel I. 7 Data Konsumsi Gliserol Monostearat dari Tahun 2010 – 2016  
(kemenperin)

Tahun	Jumlah Impor (ton)
2010	4.066
2011	4.450
2012	6.090
2013	7.562
2014	7.629
2015	8.409
2016	9.660

Untuk mendapatkan perkiraan data impor gliserol monostearat (GMS) pada tahun 2020 dilakukan regresi linear pada grafik hubungan antara tahun ke- sebagai x dan jumlah impor GMS (ton/tahun) sebagai y.



Gambar I. 4 Kurva Jumlah Konsumsi GMS Tahun 2010-2016

Hasil regresi linear memberikan persamaan berikut:

$$y = 106,11x - 2 \times 10^5$$

dengan  $r^2$  sebesar 0,9632. Dengan persamaan tersebut, konsumsi GMS di Indonesia pada tahun 2020 sebesar 14.342,5 ton/tahun. Pada dasarnya produksi GMS akan meningkat setiap tahunnya karena ada perkembangan inovasi baik di produk makanan hingga produk farmasi. Sehingga diharapkan prarencana pabrik ini mencukupi sebagian kebutuhan GMS yang ada di

Indonesia, karena produksi dari Pabrik GMS yang ada di Indonesia masih belum mencukupi 100% kebutuhan GMS yang ada di Indonesia.

Berdasarkan perhitungan regresi linier dapat diperkirakan jumlah kebutuhan GMS di Indonesia pada Tahun 2020, yaitu sebesar 14.342,5 ton/tahun. Dari perkiraan kebutuhan GMS di tahun 2020 maka pada prarencana pabrik GMS ini ditetapkan kapasitas produksinya adalah 7200 ton/tahun atau memenuhi 49,8% kebutuhan GMS yang ada di Indonesia. Penetapan kapasitas produksi ini ditinjau dari berbagai aspek salah satunya adalah ketersediaan bahan baku. Dimana, ketersediaan gliserol di Indonesia saja sudah dapat memenuhi kebutuhan produksi GMS pada prarencana pabrik ini. Selain itu, di Indonesia masih sedikit produksi GMS sehingga prarencana pabrik GMS ini akan membantu produksi makanan hingga farmasi khususnya untuk pengemulsi dan untuk mengurangi impor G