

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gliserol Tertiary Buthyl Eter (GTBE) merupakan senyawa organik yang terdiri atas senyawa  $C_{11}H_{24}O_3$  dan  $C_{15}H_{32}O_3$ . GTBE berpotensi digunakan menggantikan *Methyl Tertiary Butyl Ether* (MTBE) yang sangat beracun sebagai *fuel additive* pada biodiesel dan gasolin (Gonzales et al.,2012). Turunan gliserol ini dapat di jadikan bahan aditif untuk biodiesel agar *cloud point* dan *pour point* biodiesel cepat berkurang, jumlah gas CO dan partikel emisi dapat berkurang dengan terjadinya pembakaran yang lebih sempurna, serta berfungsi sebagai *octave booster* untuk gasolin. Penambahan GTBE ke dalam biodiesel dapat menurunkan *cloud point* sebesar  $5^{\circ}C$ . Konsumsi bioenergi dalam negeri terus meningkat karena didukung oleh adanya kebijakan mandatori biodiesel melalui Permen ESDM No. 20 Tahun 2014. Peraturan tersebut menetapkan kewajiban pemanfaatan minimal biodiesel sebagai campuran BBM secara bertahap sampai tahun 2025 sebesar 30% sehingga menjadi pemicu meningkatnya kegiatan produksi biodiesel yang tentunya juga sejalan dengan peningkatan produksi gliserol dan turunannya.

GTBE di sintesis melalui proses eterifikasi antara gliserol dengan *tert-butyl alcohol* (TBA) ataupun dengan isobuten (IB). GTBE pertama kali disintesis oleh Malinavskii dan Vedenskii pada tahun 1950. Malinavskii dan Vedenskii memanaskan gliserol dengan TBA dan ditambahkan asam sulfat, menghasilkan *mono-tert-buthyl* eter gliserol.

Gliserol ( $C_3H_8O_3$ ) merupakan senyawa golongan alkohol polihidrat dengan tiga buah gugus hidrolisis pada industri asam lemak. Pada industri biodiesel akan dihasilkan gliserol sebanyak 12,5% dari kapasitas produksinya dengan tingkat kemurnian yang masih rendah karena mengandung komponen air dan bahan pengotor lainnya. Realisasi produksi industri biodiesel nasional telah mencapai 3,2 juta kL untuk tahun 2014 (KESDM, 2014), yang berarti dihasilkan pula gliserol kasar sekitar 400 ribu kL

Dari uraian tersebut, dapat dikatakan kebutuhan GTBE semakin diperlukan karena industri *biofuel* menggunakan senyawa tersebut semakin berkembang. Pada saat ini sebagian besar kebutuhan GTBE di Indonesia masih minim. Semakin meningkatnya perkembangan *biofuel* di Indonesia, maka diperkirakan permintaan GTBE sebagai bahan aditif pada tahun-tahun mendatang juga akan meningkat.

Oleh karena itu, pabrik GTBE perlu didirikan dengan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

- Dapat menghemat devisa negara, dengan adanya pabrik GTBE di dalam negeri maka impor GTBE dapat dikurangi.
- Sebagai bentuk dukungan program pemerintah dalam menjalankan program B-20
- Dapat menambah devisa negara dengan mengekspor sebagian hasil produksi GTBE ke luar negeri.
- Membuka lapangan pekerjaan baru pada penduduk disekitar wilayah industri yang akan didirikan.
- Dapat memicu berdirinya pabrik-pabrik baru yang menggunakan bahan baku gliserol.
- Bahan baku gliserol yang selalu tersedia dan harga produk yang lebih tinggi dari pada harga bahan baku dapat memberikan keuntungan secara ekonomi. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1** Harga Bahan Baku dan Produk

<b>Material</b>	<b>Harga (USD)/ton</b>
<b>Bahan Baku</b>	
Glycerol	700
Isobuthane	1.300
<b>Nama Produk</b>	
GTBE	960-1.900

## 1.2 Kapasitas Rancangan

Penentuan kapasitas produksi perancangan pabrik GTBE berdasarkan pada berdasarkan pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut:

1. Kapasitas pabrik yang sudah ada

Daftar pabrik MTBE yang sudah ada dapat dilihat pada Tabel 1.2

**Tabel 1.2.** Daftar Pabrik Penghasil MTBE di Dunia

<b>Nama Perusahaan</b>	<b>Lokasi</b>	<b>Kapasitas (ton/tahun)</b>
Saudi Basic Industrial	Arab Saudi	700.000
China Petrochemical Corporation	China	1.200.000
Enterprise Product Perteners	Amerika	530.000
Lyondell Basell Industries	Jerman	750.000
Petro China Company Limited	China	675.000

2. Ketersediaan bahan baku

Bahan baku utama pembuatan GTBE adalah isobuten dan gliserol. Data kapasitas pabrik Gliserol, di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.3

**Tabel 1.3.** Daftar Pabrik Penghasil Gliserol di Indonesia

<b>Pabrik</b>	<b>Lokasi</b>	<b>Kapasitas (ton/tahun)</b>
PT Wilmar Bioenergi Indonesia	Dumai	268.000
PT Louis Dreyfus Company	Lampung	50.000
PT Eterindo Wahanatama Tbk	Sidoarjo	16.800
PT Sinar Oleochemical Int	Medan	15.000
PT Flora Sawitan	Medan	5.400
PT Cisudane Raya Chemical	Tangerang	5.500
PT Sumi Asih	Bekasi	3.500
PT Sayap Mas Utama	Bekasi	4.000
PT Bukit Perak	Semarang	1.440
PT Wings Surya	Surabaya	3.500
PT Unilever	Surabaya	8.450

Sumber: (Direktorat Jendral Industri Agro dan Kimia 2014)

Untuk data bahan baku isobuten di Indonesia dapat dilihat pada tabel 1.4

**Tabel 1.4.** Daftar Pabrik Penghasil Isobuten di Indonesia

<b>Pabrik</b>	<b>Lokasi</b>	<b>Kapasitas (ton/tahun)</b>
PT Chandra Asri Petrochemichal	Cilegon, Banten	90.000
PT Badak LNG	Bontang, Kalimantan Timur	6.000

Untuk data bahan baku Fame di Indonesia dapat dilihat pada tabel 1.5

<b>Pabrik</b>	<b>Lokasi</b>	<b>Kapasitas (KL)</b>
PT Wilmar Nabati Indonesia Tbk	Gresik, Jawa Timur	547.507
PT Wilmar Bioenergi Indonesia	Dumai, Riau	388.304
PT Musim Mas	Medan, Sumatra Utara	338.982
PT Cemerlang Energi Perkasa	Dumai, Riau	140.016
PT Darmex Biofuels	Bekasi, Jawa Barat	130.744
PT Pelita Agung Agriindustri	Duri, Riau	90.552
PT Ciliandra Perkasa	Pekan Baru, Riau	73.078
PT Anugerahinti Gemanusa	Gresik, Jawa Timur	49.552
PT Primanusa Palma Energi	Jakarta Utara	44.189
PT Bioenergi Pratama Jaya	Kutai, Kalimantan Timur	33.375
PT Energi Baharu Lestari	Gresik, Jawa Timur	20.078

### 3. Prediksi kebutuhan GTBE di Indonesia

Berdasarkan data impor MTBE di Indonesia dapat dilihat bahwa kebutuhan untuk MTBE masih cukup besar. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.5

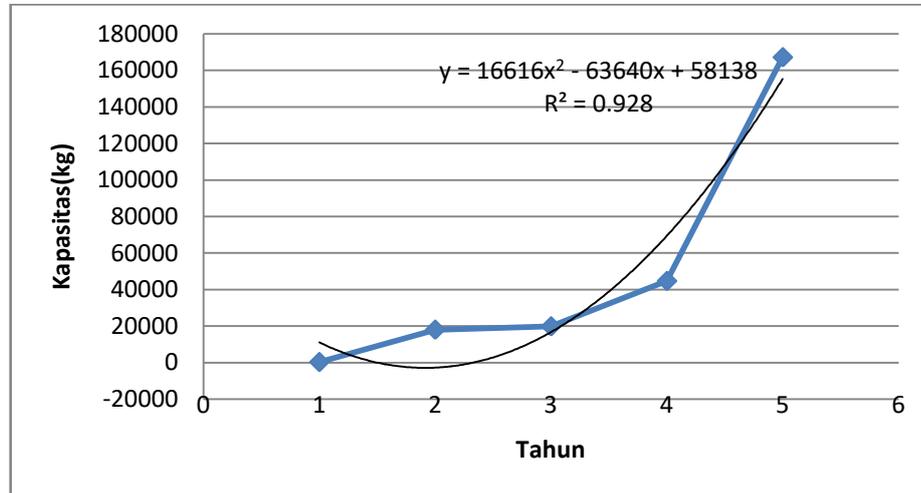
**Tabel 1.5** Kebutuhan impor MTBE di Indonesia

<b>No</b>	<b>Tahun</b>	<b>Kapasitas(kg)</b>
1	2010	265
2	2011	18.000
3	2012	19.820
4	2013	44.675

5	2014	167.203
---	------	---------

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2018

Maka dari Tabel 1.5 dapat diplot grafik seperti yang di gambarkan pada Gambar 1.1



**Gambar 1.1** Hubungan tahun dengan kebutuhan impor MTBE di Indonesia

Dari Gambar 1.1.dengan menggunakan data kebutuhan impor MTBE di peroleh persamaan regresi untuk jumlah impor MTBE Indonesia, yaitu  $y = 16616x^2 - 63640x + 58138$  dengan nilai  $x =$  tahun dan  $y$  kebutuhan impor MTBE, sehingga di peroleh prediksi kebutuhan MTBE pada tahun 2024 adalah 155.338 ton/tahun .Produksi GTBE di rncanakan dapat menggantikan penggunaan MTBE pada tahun 2024 adalah 50 % dari 155.338 ton/tahun .

Jadi , kapasitas rancangan pabrik GTBE dari gliserol pada tahun 2024 di ton/tahun dengan pertimbangan 75.000 ton/tahun untuk menutupi kapasitas impor MTBE ataupun GTBE di Indonesia dan sisanya untuk di ekspor

### 1.3 Lokasi Pabrik

Penentuan letak pabrik sangat mempengaruhi kegiatan industri baik menyangkut produksi maupun distribusi produk.Oleh karena itu pemilihan lokasi harus memberikan perhitungan biaya produksi yang minimum.Pemilihann ini bisa dilakukan dengan menggunakan analisis SWOT (*Strength, weakness, Opportunities, Threat*).Data analisis SWOT dapat dilihat pada masing tabel dibawah ini.



	<p>lebih mudah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekat dengan sumber Gliserol yang beraasal dari PT wilmar Gresik sebagai salah satu bahan baku</li> </ul>	<p>dari PT Badak LNG di kalimantan dan PT Candra Asri Chemical di cilegon, Banten</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemasaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekat dengan surabaya yang merupakan pusat bisnis dan perdagangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemasaran Produk bersaing dengan MTBE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya distribusi produk dapat ditekan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memerlukan strategi pemasaran yang sangat tepat</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat PT Pembangkit Jawa Bali sehingga suplai listrik bisa tercukupi</li> <li>• Terdapat perusahaan PDAM Gresik yang dapat menyediakan air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuantitas air yang terbatas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebutuhan air dapat diperoleh dari sungai Bengawan solo serta perusahaan pengolahan air setempat (PDAM Gresik)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlu membuat alternatif sumber air tambahan seperti sumur bor</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenaga Kerja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan dari provinsi sekitar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetisi gaji tenaga kerja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akses lokasi mudah sudah memadai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besaran Upah minimum regional</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi Daerah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketersediaan lahan yang terbatas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berada di kawasan industri Gresik sehingga dapat menunjang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lingkungan yang pada dasarnya tandus sehingga</li> </ul>

			operasi pabrik.	butuh sedikit penghijauan.
--	--	--	-----------------	----------------------------

### I.3.2 Alternatif lokasi 2. Gunung Sugih, Banten

Di rencanakan terletak di kabupaten Gunung Sugih, Ciwandan, Cilegon , Banten , sekitar 10 KM dari dermaga. Berdasarkan letak geografisnya, Kota Cilegon berada dibagian paling ujung sebelah Barat Pulau Jawa dan terletak pada posisi: 5°52'24" - 6°04'07" Lintang Selatan (LS), 105°54'05" - 106°05'11" Bujur Timur (BT). Lokasi peta dapat dilihat dari Gambar I.2.



Gambar 1.2 Peta lokasi pabrik di kabupaten Gunung Sugih, Banten

Tabel 1.6 Analisis SWOT lokasi Gunung Sugih

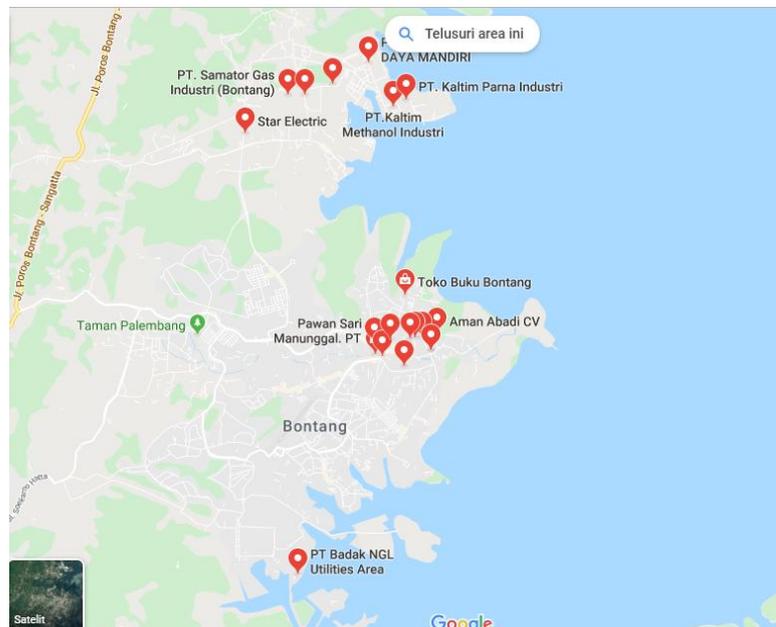
Variabel	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
• Bahan baku	• <i>Isobuten</i> Diperoleh dari Pabrik PT. Chandra	• Perlu transportasi untuk sumber	• Dekat dengan sumber bahan baku dari pabrik <i>isobutane</i>	• Ketersediaan bahan baku terbatas

	Asri Petrochemic al	Glicerol dari PT Cisudane Raya Chemical Tangerang		
• Pemasaran	• Cilegon, Serang, Merak dan Jabotabek sebagai daerah industri merupakan lahan potensial bagi pemasaran produk	• Terdapat pesaing yang lebih besar dan lebih berpotensi di bidang yang sama	• Biaya distribusi produk dapat di tekan	• Memerlukan strategi pemasaran yang sangat tepat
• Utilitas	• Dekat dengan sungai gunung sugih dan kali Mancak	• Kuantitas air sungai gunung sugih dan kali Mancak cukup kecil	• Kebutuhan air dapat diperoleh dari sungai gunung sugih serta perusahaan pengolahan air setempat (PT Krakatau Tirta Industri)	• Perlu membuat alternatif sumber air tambahan seperti sumur bor
• Tenaga Kerja	• Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan dari provinsi sekitar.	• Kompetisi gaji tenaga kerja	• Banyaknyapotensi tenaga kerja dari daerah sekitar.	• Besaran Upah minimum regional

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi Daerah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berada di kawasan perbukitan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketersediaan lahan yang cukup besar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlunya perencanaan pembangunan yang lebih matang agar tidak merusak lingkungan.</li> </ul>
--	--	--	---	---

### I.3.3 Alternatif lokasi 3. Bontang, Kalimantan Timur

Di rencanakan berletak di kota Bontang, Kawasan Kaltim Industrial Estate (KIE), KIE adala sebuah kawasan industry yang terletak di kecamatan Bontang utara , kota Bontang, Kalimantan Timur. Lokasi ini terletak sekitar 120 Km dari Kota Samarinda, ibu kota Provinsi Kalimantan Timur. Secara geografis, wilayah KIE memiliki lahan seluas 265,6 hektar. Kawasain ini terletak antara 0.137° Lintang Utara dan 117.5° Bujur Timur.Lokasi peta dapat dilihat dari Gambar I.2



**Gambar 1.3** Peta lokasi pabrik di Kawasan Industri estate, Bontang

Variabel	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
• Bahan baku	• <i>Isobuten</i> Diperoleh dari Pabrik PT. Badak LNG	• Jumlah <i>Isobutene</i> terbatas	• Dekat dengan sumber bahan baku dari pabrik <i>isobutane</i> (PT Badak LNG) dan Gliserol	• Ketersediaan bahan baku terbatas
• Pemasaran	• Samarinda, Balikpapan, sebagai daerah industri merupakan lahan potensial bagi pemasaran produk	• Biaya distribusi produk dapat	• Satu satunya perusahaan penghasil GTBE sehingga tidak ada perusahaan pesaing	• Memerlukan strategi pemasaran yang sangat tepat
• Utilitas	• Dekat dengan Laut	• Pengolahan terhadap air laut (Proses Desalinasi Air Laut)	• Kebutuhan air dapat diperoleh dari Laut serta perusahaan pengolahan air setempat (PDAM)	• Perlu membuat alternatif sumber air tambahan seperti sumur bor
• Tenaga Kerja	• Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan dari provinsi sekitar.	• Kompetisi gaji tenaga kerja	• Banyaknya potensi tenaga kerja dari daerah sekitar.	• Besaran Upah minimum regional

• Kondisi Daerah	• Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil	• Berada di kawasan perbukitan	• Ketersediaan lahan yang cukup besar	• Perlunya perencanaan pembangunan yang lebih matang agar tidak merusak lingkungan.
------------------	--	--------------------------------	---------------------------------------	---

### 1.3.4 Analisis Lokasi Pabri *Glycerol Tertiary Butyl Ether*

Berikut adalah analisis *qualitative* dan *quantitative* terhadap bahan baku, pemasaran, tenaga kerja, utilitas dan kondisi daerah yang disajikan pada tabel 1.6 berikut.

**Tabel 1.6** Analisis Lokasi Pabrik *GTBE*

<b>Lokasi</b> <b>Variabel</b>	<b>Gresik</b>	<b>Cilegon</b>	<b>Bontang</b>
Bahan Baku	3	4	3
Pemasaran	4	4	3
Tenaga Kerja	5	5	4
Utilitas	4	4	3
Kondisi Daerah	5	5	4

Pada tabel diatas penilaian dilakukan dengan cakupan range 1-5, dimana :

- 1 = Sangat Tidak Baik
- 2 = Tidak Baik
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Setelah dilakukan pengamatan, Kawasan Gunung Sugih, Cilegon sangat memenuhi kriteria untuk dibangun pabrik *Gliserol Tertiary Buthyl Eter* dari isobuten dan Gliserol . Hal ini dapat dilihat dari variabel yang memenuhi itu adalah:

1. Bahan Baku, dimana mudah didapatkan karena dekat dengan lokasi pengadaan bahan baku yaitu PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk yang merupakan produsen *isobutene* terbesar di Indonesia, PT Cisudane Raya Chemical, PT Sumi Asih, PT Sayap Mas Utama. selaku produsen gliserol.
2. Pemasaran, Kawasan Gunung Sugih, Cilegon sangat strategis untuk dijadikan kawasan pengembangan perdagangan internasional, karena dekat pelabuhan merak.
3. Tenaga Kerja, Kebutuhan tenaga kerja, terutama untuk tenaga harian dapat dipenuhi dengan relatif mudah karena merupakan daerah kawasan industri. Kehadiran universitas negeri dan swasta, akademi-akademi serta sekolah-sekolah kejuruan di Banten dan Jabodetabek (Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi) dan sekitarnya akan menunjang ketersediaan tenaga kerja ahli dan terdidik untuk ditempatkan secara proporsional.
4. Utilitas, Selain dekat dengan bahan baku, di Kawasan Kawasan Gunung Sugih, Cilegon telah tersedia sistem utilitas dengan baik. Fasilitas utilitas pabrik meliputi penyediaan air, bahan bakar dan listrik. Untuk sarana penyediaan air dapat diperoleh dari PT Krakatau Tirta asri dan air sungai. Penyediaan air di pabrik GTBE ini, dipilih dari sungai Gunung sugih karena sungai ini berada relatif dekat dengan tempat lokasi pendirian pabrik.
5. Kondisi Daerah, jika ditinjau dari segi cuaca dan iklim, lokasi ini memiliki iklim yang stabil dan baik untuk industri kimia yaitu 28 – 33°C, berada di kawasan perbukitan dan ketersediaan lahan yang cukup besar