

# BAB I PENDAHULUAN

## I.1. Latar Belakang

Semakin meningkatnya populasi manusia di dunia menyebabkan kebutuhan akan biodiesel sebagai bahan bakar minyak alternatif semakin besar pula. Hal ini menyebabkan produksi gliserol sebagai hasil samping dalam pembuatan biodiesel akan semakin banyak. Gliserol merupakan alkohol trihidrat paling sederhana yang juga dikenal sebagai gliserin dan biasanya dihasilkan melalui reaksi transesterifikasi dari biodiesel. Produksi biodiesel menghasilkan 10% volume gliserol<sup>1</sup>, sehingga menyebabkan kekhawatiran akan pencemaran lingkungan apabila gliserol dibuang langsung ke lingkungan semakin meningkat. Oleh karena itu, pengolahan gliserol perlu dilakukan dalam aplikasi nilai tambah yang berbeda untuk kelanjutan industri biodiesel yang ada.

Pada umumnya, pemanfaatan gliserol dalam industri masih belum optimal, sehingga diperlukan suatu cara agar dapat menambah nilai guna produk samping gliserol terutama dalam bidang industri biodiesel. Salah satu cara yang dapat dilakukan agar menambah nilai guna dari gliserol adalah dengan mereaksikannya dengan aseton sehingga terkonversi menghasilkan solketal<sup>2</sup>. Solketal merupakan bahan aditif yang dapat digunakan sebagai bahan bakar tambahan beroksigen yang mana penambahan solketal dalam bahan bakar bensin dapat menambah angka oktan dalam bahan bakar bensin tersebut, mengurangi viskositas bahan bakar sehingga dapat meningkatkan kinerja kendaraan di cuaca dingin, membantu mengurangi pembentukan getah, dan dapat meningkatkan stabilitas saat oksidasi bahan bakar.<sup>3</sup>

Proses ketalisasi gliserol dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa jenis katalis padat heterogen seperti Amberlyst-35<sup>4</sup>, Montmorillonite K-10<sup>5</sup>, Zeolite<sup>6</sup>, dan asam heteropoli silica<sup>7</sup>. Beberapa katalis yang telah disebutkan, katalis jenis Amberlyst-35 adalah jenis katalis yang paling reaktif karena memiliki suhu aktif paling dibawah 65°C sehingga katalis jenis ini tidak memerlukan suhu aktif yang tinggi dalam penggunaannya.

Kebutuhan akan solketal semakin meningkat, tapi sampai saat ini masih belum ada perusahaan di Indonesia yang memproduksinya. Untuk memenuhi kebutuhan

dalam negeri, Indonesia masih mendatangkan solketal dari Negara lain. Oleh karena itulah, pendirian pabrik solketal dapat direalisasikan karena memiliki prospektif dan potensi yang cukup besar. Pendirian Pabrik solketal diharapkan mampu mendukung upaya penghematan devisa negara melalui substitusi impor solketal, meningkatkan lapangan pekerjaan, serta membantu transportasi berbahan bakar bensin (*gasoline*) dalam menghemat bahan bakar juga untuk menciptakan lingkungan yang bersih.

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

### **I.2.1. Gliserol sebagai Bahan Baku**

Sifat Fisika:

- Berat Molekul : 92,09 g/mol
- Bentuk : Cairan
- Warna : Jernih, tidak bewarna
- Titik Didih (1 atm) : 290°C
- Viskositas (20°C) : 1.5 Pa.s
- Densitas (20°C) : 1,261 g/mL
- Kelarutan dalam air (17,7°C) : 100 mg/mL

Sifat Kimia:

- Rumus molekul :  $C_3H_5(OH)_3$
- Gliserol merupakan cairan kental yang higroskopik.
- Bersifat reaktif apabila kontak dengan senyawa oksidator.
- Larut dalam air dan alkohol, sedikit larut dalam eter dan dioksan, dan tidak larut dalam hidrokarbon.

### **I.2.2. Aseton sebagai Bahan Baku**

Sifat Fisika:

- Berat Molekul : 58,08 g/mol
- Bentuk : Cairan
- Warna : Jernih, tidak bewarna
- Titik Didih (1 atm) : 56°C
- Titik Leleh (1 atm) : 94,9°C

- Viskositas (20°C) : 0,32 cP
- Densitas (20°C) : 0,7845 g/mL
- Kelarutan dalam air (22,2°C) : 100 mg/mL

Sifat Kimia:

- Rumus molekul :  $C_3H_6O$
- Aseton merupakan cairan volatil yang mudah menguap.
- Mudah terbakar.
- Bersifat reaktif apabila kontak dengan senyawa oksidator, pereduksi, asam, dan alkali.
- Larut dalam air dan benzene.

### I.2.3. Etanol sebagai Pelarut

Sifat Fisika:

- Berat Molekul : 46,07 g/mol
- Bentuk : Cairan
- Warna : Jernih, tidak bewarna
- Titik Didih (1 atm) : 78,4°C
- Titik Leleh (1 atm) : -114°C
- Viskositas (20°C) : 1,074 Pa.s
- Densitas (20°C) : 0,789 g/mL
- Kelarutan dalam air (25°C) : 1000000 mg/L

Sifat Kimia:

- Rumus molekul :  $C_2H_5OH$
- Etanol merupakan cairan volatil yang mudah menguap.
- Mudah terbakar.
- Bersifat reaktif apabila kontak dengan senyawa oksidator, asam, dan alkali.
- Larut dalam air dan pelarut organik lainnya, meliputi asam asetat, aseton, benzene.

### I.2.4. Solketal sebagai Produk

Sifat Fisika:

- Berat Molekul : 132,16 g/mol
- Bentuk : Cairan
- Warna : Jernih, tidak bewarna
- Titik Didih (1 atm) : 188°C
- Titik Leleh (1 atm) : -26,4°C
- Viskositas (20°C) : 11 cP
- Densitas (20°C) : 1,06 g/mL

Sifat Kimia:

- Rumus molekul :  $C_6H_{12}O_3$
- Mudah terbakar dalam fase cair maupun uap.
- Bersifat reaktif apabila kontak dengan senyawa oksidator.
- Larut dalam bensin atau cairan petrol lainnya.

### II.3 Kegunaan dan Keunggulan Produk

Menurut Maximov dkk. (2011)<sup>6</sup>, solketal merupakan suatu zat yang banyak digunakan dalam industri minyak. Pada industri minyak, solketal sering digunakan sebagai berikut:

1. Bahan bakar tambahan (*fuel additive*) untuk mengurangi emisi partikulat.
2. Meningkatkan aliran dingin (*cold flow*) dari suatu bahan bakar cair.
3. Mengurangi pembentukan getah (*gum*) yang terbentuk pada permukaan besi tangki bahan bakar maupun *chamber* pembakaran pada kendaraan.
4. Meningkatkan stabilitas oksidasi bahan bakar.
5. Menambah angka oktan pada bensin.

### II.4 Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar

#### I.4.1. Ketersediaan Bahan Baku

Dalam membuat solketal diperlukan beberapa bahan baku yaitu, gliserol, aseton, dan etanol sebagai pelarut. Gliserol yang digunakan akan diperoleh dari PT. Sinar Oleochemical int. dan PT. Flora Sawita dengan kapasitas produksi 240.000 ton/tahun dan 66.000 ton/tahun. Aseton yang digunakan diimpor dari PT. Yangzi

Petrochemical Company, China dengan kapasitas produksi 250.000 ton/tahun. Sedangkan untuk etanol, diperoleh dari PT. Indolampung Distillery dengan kapasitas produksi 50.000.000 ton/tahun. Oleh karena itu, besarnya kapasitas produksi gliserol, aseton, dan etanol dapat memenuhi kebutuhan pabrik dalam membuat solketal.

#### I.4.2. Kapasitas Produksi Solketal

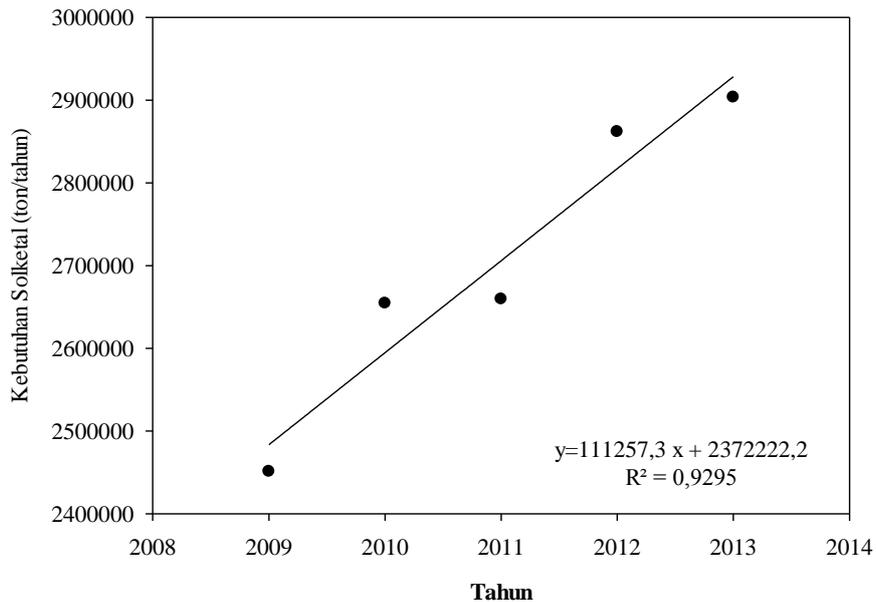
Pabrik Solketal dari gliserol dan aseton direncanakan didirikan pada tahun 2022. Pabrik akan didirikan di Kecamatan Medan Belawan, Kota Medan, Sumatera Utara dengan tujuan mempermudah proses pemenuhan bahan baku utama yang berupa gliserol. Kebutuhan penambahan solketal sebagai bahan aditif yaitu sebanyak 5% dari kebutuhan BBM<sup>3</sup>. Data konsumsi BBM di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1 dan data kebutuhan solketal dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel I.1. Data Konsumsi BBM di Indonesia 2009-2013 (BPH Migas, 2013)

Tahun	Konsumsi BBM di Indonesia(Ton/tahun)
1	49.020.467,84
2	53.084.795,32
3	53.187.134,5
4	57.236.842,11
5	58.070.175,44

Tabel I.2. Data Kebutuhan Solketal di Indonesia 2009-2013

Tahun	Kebutuhan Solketal (Ton/tahun)
1	2.451.023,39
2	2.654.239,77
3	2.659.356,73
4	2.861.842,11
5	2.903.508,77



Gambar I.1. Jumlah Kebutuhan Solketal di Indonesia Tahun 2009-2013

Dari Gambar I.1., didapatkan persamaan regresi linier  $y = 111.257,3 x + 2.372.222,2$  dengan  $R^2$  sebesar 0,9295 dimana  $y$  adalah kebutuhan solketal dan  $x$  adalah tahun. Dari persamaan tersebut diperoleh kebutuhan solketal pada tahun 2022 adalah sebesar 3.818.567,1 ton/tahun.

Diharapkan pabrik solketal ini dapat memenuhi 5% dari kebutuhan solketal di Indonesia pada tahun 2022 mendatang, maka kapasitas produksi pabrik yang direncanakan akan dibangun pada tahun 2022 ke depan adalah:

$$= 5\% \times 3.818.567,1 \text{ ton/tahun}$$

$$= 190.928,4 \text{ ton/tahun} \approx 191.000 \text{ ton/tahun}$$