

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang dengan jumlah penduduk terbanyak ke-empat dari seluruh negara. Sehingga untuk menjaga dan mengembangkan pertumbuhan ekonomi yang tinggi dibutuhkan sector industrilisasi yang baik dan kuat. Indoneisa memiliki kondisi alam yang sangat baik dan melimpah yang dapat dimanfaatkan untuk membangun dan mendukung industilisasi yang berkelanjutan. Kelebihan-kelebihan inilah yang menjadi dasar wacana untuk mendirikan kemandirian bangsa sehingga pemerintah mulai membangun indsutri nasional. Industri nasional ini ditujukan untuk dapat menyokong kebutuhan industri di Indonesia. Kebutuhan bahan kimia yang tengah di soroti dewasa ini adalah senyawa sorbitol.

Sorbitol merupakan salah satu senyawa kimia golongan alcohol polihidrat yang memiliki rumus molekul  $C_6H_{14}O_6$ . Sorbitol dapat diperoleh dari bahan baku yang mengandung komponen selulosa yang tinggi pada komponen penyusun bahan baku tersebut. Bahan baku yang masih jarang digunakan untuk menghasilkan sorbitol adalah rumput gajah (*Pennisetum purpureum Schaum*). Pada umumnya rumput gajah masih dipakai untuk pakan ternak. Iklim Indonesia juga sangat mendukung untuk menanam dan mengembang biakkan rumput gajah. Sehingga prospek pemanfaatan rumput gajah sebagai bahan dasar pembuatan sorbitol sangat tinggi.

### I.2. Sifat – Sifat Bahan Baku Utama dan Produk

#### I.2.1. Rumput Gajah

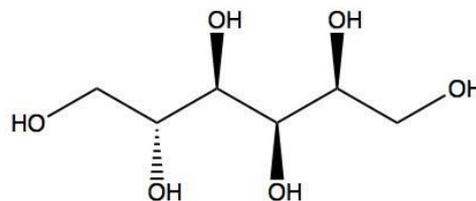
Rumput gajah (*Pennisetum purpureum Schaum*) yang disebut juga dengan rumput Napier atau rumput Uganda merupakan tanaman membentuk rumpun yang terdiri dari 20-50 batang dengan diameter lebih kurang 2,3 cm. Tumbuh tegak dan lebat, batang diliputi perisai daun yang berbulu dan perakaran dalam. Tinggi batang mencapai 2-3 m, lebar daun 1,25 – 2,5 c, serta panjang 60 – 90 cm (Vanis, 2007)

**Tabel I.1. Komponen Penyusun Rumput Gajah (Harmsen, 2010)**

Komponen	(%)
Selulosa	45
Hemiselulosa	31,4
Lignin	12
Air	10
Abu	1,6
<b>Total</b>	<b>100</b>

### I.2.2. Sorbitol

Sorbitol merupakan senyawa kimia yang termasuk dalam golongan alcohol polihidrat yang memiliki rumus molekul  $C_6H_{16}O_6$ . Bahan kimia ini biasanya dijual dalam bentuk bubuk kristal berwarna putih. Sorbitol memiliki sifat higroskopik, tidak berbau dan berasa manis. Sorbitol dapat larut didalam air dan senyawa gliserol dan sulit larut dalam methanol, ethanol, acetic acid dan acetamide (Indochemical, 2007).

**Gambar I.1. Bentuk Molekul Sorbitol**

Sorbitol yang memiliki dapat digunakan sebagai pengganti gula tebu yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat. Sorbitol juga dapat digunakan untuk memperbaiki tekstur makanan dan minuman dengan menjaga keseimbangan rasa dan aroma jika dibandingkan dengan gula tebu. Sorbitol digunakan juga untuk menghilangkan rasa tidak sedap yang disebabkan komponen sakarin didalam produk pangan. Dilihat dari sifat – sifat yang dimiliki tersebut menjadikan penggunaan sorbitol cukup luas. Pada umumnya sorbitol digunakan dalam industri makanan, minuman,

obat- obatan, pasta gigi, kosmetik, rokok dan lain-lain (Indochemical, 2000).

Sorbitol di proses dari semua bahan alami yang mengandung kadar selulosa yang tinggi. Proses yang diperlukan untuk mengubah selulosa menjadi sorbitol membutuhkan tiga proses yaitu :delignifikasi, hidrolisis, dan hidrogenasi.

**Tabel I.2. Sifat Fisik Sorbitol (Indochemical, 2007)**

<b>Sifat Fisik</b>	<b>Keterangan</b>
Rumus kimia	$C_6H_{14}O_6$
Berat molekul (g/mol)	182,17
Bentuk	Bubuk kristal
Warna	Putih
Densitas (g/cm)	1,49
Titik didih 1 atm (0C)	94 - 96
Kelarutan (g/L)	2350

### **I.3. Kegunaan Produk**

Sorbitol bubuk banyak digunakan skala industri maupun rumah tangga, antara lain

1. Industri pasta gigi 60%
2. Farmasi dan kosmetik 25%
3. Lainnya 15 %

(Indochemical, 2000)

### **I.4. Ketersediaan Bahan Baku**

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan sorbitol adalah rumput gajah. Indonesia adalah negara agraris yang mata pencaharian sebagian besar penduduk Indonesia adalah bertani. Hal itu menjadikan negara Indonesia kaya akan hasil pertanian. Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung merupakan lahan budidaya rumput gajah. Maka itu, lahan budidaya rumput gajah tersebut dapat memenuhi kebutuhan pabrik untuk memproduksi sorbitol.

Kebutuhan rumput gajah untuk memproduksi sorbitol yaitu :

Konversi Sorbitol ke Glukosa

$$\frac{100}{95,112} \times 40.000 = 42.055,682 \text{ ton}$$

Konversi Glukosa ke Selulosa

$$\frac{100}{55,6} \times 42.055,682 = 75.700,227 \text{ ton}$$

Konversi Selulosa ke Rumput Gajah

$$\frac{100}{45} \times 75.700,227 = 168.222,7269 \text{ ton}$$

Jadi kebutuhan rumput gajah untuk memproduksi sorbitol sebesar 168.222,7269 ton

## I.5. Kapasitas Produksi

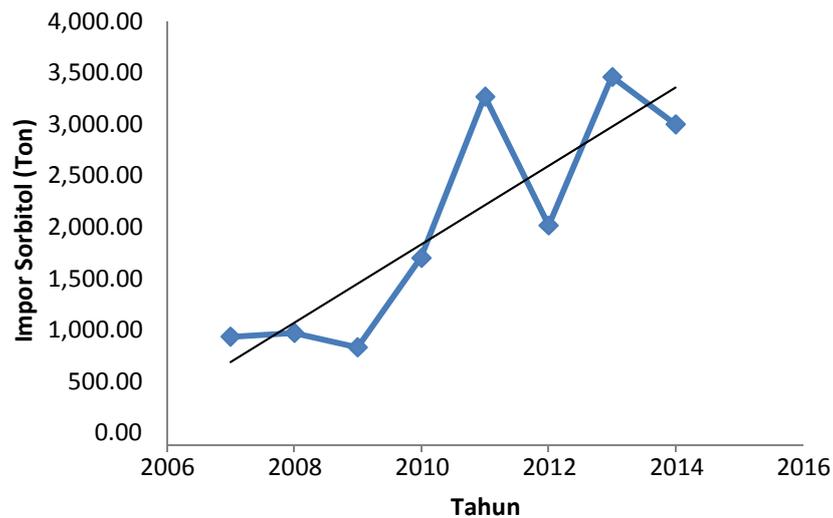
### I.5.1. Impor Sorbitol

Berikut ini merupakan data impor Sorbitol di Indonesia dari tahun 2007 – 2014 yang disajikan pada Tabel I.3

**Tabel I.3. Impor Sorbitol di Indonesia Tahun 2007 – 2014  
(BPS, 2015)**

Tahun	Impor Sorbitol (Ton)
2007	1.002,805
2008	1.037,170
2009	900,597
2010	1.750,065
2011	3.277,815
2012	2.054,980
2013	3.466,476
2014	3.014,757

Berdasarkan Tabel I.3., data impor Sorbitol di Indonesia dari tahun 2007 – 2014 dapat disajikan dalam Gambar I.2



**Gambar I.2. Impor Sorbitol di Indonesia Tahun 2007 – 2014**

Dari Gambar I.2 , dapat diperoleh hubungan antara tahun dan jumlah impor sorbitol yang dapat dirumuskan dalam persamaan sebagai berikut :

$$Y = 371,68X - 45199$$

Dimana : Y = jumlah impor sorbitol

X = tahun impor sorbitol

Data impor sorbitol di Indonesia pada tahun 2024 dapat dicari dengan menggunakan persamaan regresi linear yang diperoleh dari Gambar I.2. Berikut perhitungan untuk memperoleh data impor sorbitol tahun 2024

Data impor sorbitol tahun 2024

$$Y = 371,68X - 745199$$

$$Y = (371,68 \times 2024) - 745199$$

$$Y = 7.081,32 \text{ ton}$$

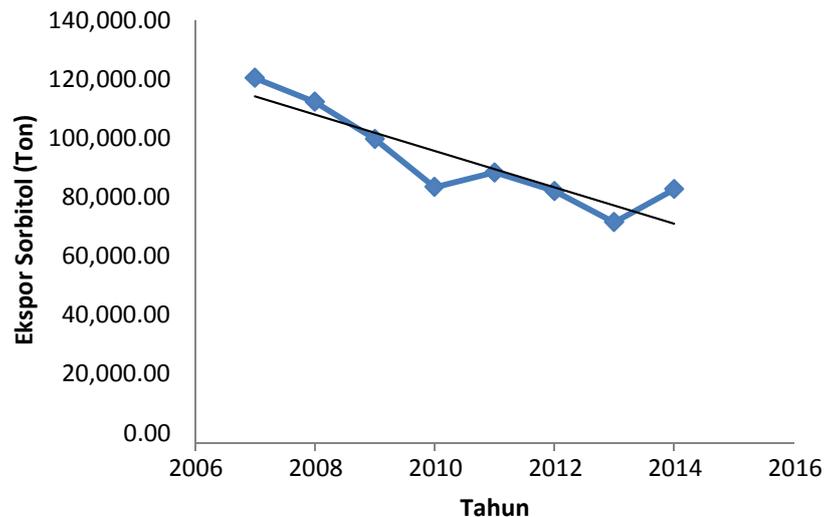
### **I.5.2. Ekspor Sorbitol**

Berikut ini merupakan data ekspor Sorbitol di Indonesia dari tahun 2007 – 2014 yang disajikan pada Tabel I.4

**Tabel I.4 Ekspor Sorbitol di Indonesia Tahun 2007 – 2014  
(BPS, 2015)**

Tahun	Ekspor Sorbitol (Ton)
2007	120.439,236
2008	112.459,706
2009	100.188,484
2010	84.181,728
2011	89.065,496
2012	82.889,200
2013	72.574,985
2014	83.548,977

Berdasarkan Tabel I.4, data ekspor sorbitol di Indonesia dari tahun 2007 – 2014 dapat disajikan dalam Gambar I.3



**Gambar I.3 Ekspor Sorbitol di Indonesia Tahun 2007 – 2014**

Dari Gambar I.3, dapat diperoleh hubungan antara tahun dan jumlah ekspor sorbitol yang dapat dirumuskan dalam persamaan sebagai berikut

$$Y = -6007,61X + 12171475,90$$

Dimana : Y = jumlah ekspor sorbitol

X = tahun ekspor sorbitol

Data ekspor sorbitol mengalami penurunan sehingga diasumsikan bahwa tidak terjadi ekspor.

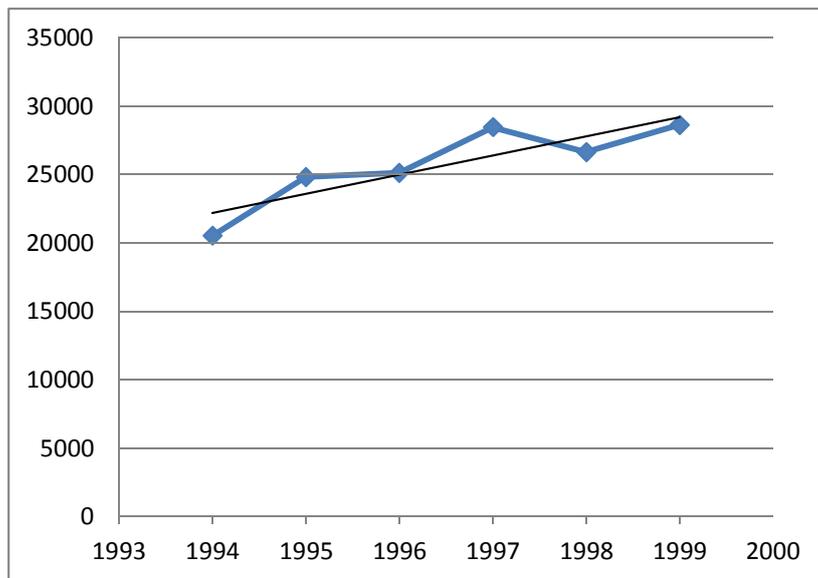
**I.5.3. Konsumsi Sorbitol**

Data Indochemical menunjukkan bahwa sorbitol digunakan di industri pasta gigi, farmasi dan lainnya. Berikut ini merupakan data konsumsi sorbitol di Indonesia pada tahun 2010 – 2018 yang disajikan pada Tabel I.5

**Tabel I.5. Konsumsi Sorbitol di Indonesia Tahun 1994 – 1999  
(Indochemical, 2000)**

Tahun	Konsumsi Sorbitol (Ton)
1994	20550
1995	24817
1996	25139
1997	28464
1998	26650
1999	28643

Berdasarkan Tabel I.5, data konsumsi sorbitol di Indonesia dari tahun 2007 – 2014 dapat disajikan dalam Gambar I.4



**Gambar I.4. Grafik Konsumsi Sorbitol di Indonesia Tahun 1994 – 1999**

Dari Gambar I.4, dapat diperoleh hubungan antara tahun dan jumlah konsumsi sorbitol yang dapat dirumuskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$Y = 1408,25X - 2785874,88$$

Dimana : Y = jumlah konsumsi sorbitol

X = tahun konsumsi sorbitol

Data konsumsi sorbitol di Indonesia pada tahun 2024 dapat dicari dengan menggunakan persamaan regresi linear yang diperoleh dari Gambar I.4. Berikut perhitungan untuk memperoleh data konsumsi sorbitol tahun 2024

Data impor sorbitol tahun 2024

$$Y = 1408,25X - 2785874,88$$

$$Y = (1408,25 \times 2024) - 2785874,88$$

$$Y = 64423,12 \text{ ton}$$

#### I.5.4. Perhitungan Kapasitas Produksi

Salah satu faktor penting dalam pendirian pabrik adalah kapasitas pabrik. Selain itu kapasitas yang akan dirancang harus diatas permintaan pasar untuk mengantisipasi permintaan pasar.

**Tabel I.6. Produksi Sorbitol di Indonesia Tahun 2002  
(PT. Data Consult. Inc, 2002)**

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas Produksi (Ton/Tahun)
1	PT Sorini Agro Asia	Pasuruan	87.000
2	PT Sama Satria Pasifik	Sidoarjo	6.700
3	PT Budi Kimia Raya	Lampung	6.000
<b>TOTAL KAPASITAS</b>			<b>99.700</b>

Perkiraan data Sorbitol untuk tahun 2024 :

Impor = 7.081,32 ton

Ekspor = 0 ton

Konsumsi = 64423,12 ton

Kebutuhan pasar = (Konsumsi+Ekspor) – (Produksi+Impor)

Kebutuhan pasar = (64.423,12) – (99.700 + 7.081,32)

Kebutuhan pasar = (-28.195,56) ton

Berarti, kebutuhan sorbitol dalam negeri sudah mencukupi

Kapasitas produksi ditentukan sebesar 40.000 ton/tahun. Kapasitas ini ditentukan karena telah berada pada kisaran kapasitas pabrik sejenis yang telah didirikan sebelumnya, sehingga diharapkan secara teknis pabrik ini *visible* untuk didirikan