

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Detergen adalah salah satu komoditi hasil industri kimia yang paling banyak digunakan dan masuk dalam kategori kebutuhan primer rumah tangga. Khususnya dalam era globalisasi dimana pertumbuhan penduduk yang terus meningkat sekitar 1,2% hingga 1,38%, secara tidak langsung akan berdampak pada kebutuhan primer masyarakat yang meningkat. Hal ini dibuktikan oleh Badan Pusat Statistika (BPS), yang melakukan survei terhadap pasar dan melaporkan bahwa bubuk deterjen masuk ke dalam 5 besar komoditi yang meraih penjualan tertinggi (BPS, 2019).

Demikian meningkatnya kebutuhan deterjen dalam negeri tidak diimbangi dengan produksi yang mencukupi dan berkualitas. Sampai saat ini berdasarkan data statistik yang ada pada Tabel I.2 dan Tabel I.3, dapat dilihat bahwa Indonesia masih membutuhkan impor yang lebih besar dibandingkan dengan ekspor untuk barang yang sama. Berdasarkan hal tersebut, pemerintah Indonesia melalui cabinet kerja mengambil kebijakan untuk mengurangi ketergantungan pada produk impor dengan meningkatkan produksi dalam negeri.

Disamping produksi dalam negeri yang belum mencukupi, kualitas deterjen yang beredar dipasaran juga kurang baik. Salah satu parameter yang sering dijadikan masyarakat untuk menganalisis kualitas kebersihan proses pencucian adalah banyaknya busa yang terbentuk. Untuk deterjen yang beredar saat ini kebanyakan, performa proses *foaming* yang dihasilkan masih kurang. Hal ini menyebabkan pada saat pemakaiannya, deterjen seringkali digunakan dengan dosis yang berlebihan demi mendapatkan busa yang banyak. Dampak penggunaan berlebihan yang dilakukan secara terus menerus ini dapat berdampak pada pencemaran air dan biota air (Magfirah et al., 2015, Jacqueline M.F. Sahetapy, 2018).

Berdasarkan hal-hal tersebut, Indonesia perlu mengambil tindakan dengan mengurangi ketergantungan pada produk impor dan meningkatkan kualitas produk deterjen yang beredar dipasaran. Dengan tindakan tersebut diharapkan dengan didirikannya pabrik deterjen ini di Indonesia, dapat membantu

memenuhi kebutuhan deterjen dengan kualitas memadai dalam negeri dan mengurangi ketergantungan terhadap impor.

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

### **I.2.1. Sifat Bahan Baku**

#### **I.2.1.1. Dodekilbenzena**

Dodekilbenzena merupakan salah satu bahan utama yang banyak digunakan dalam pembuatan deterjen, pasta gigi, sabun, dan berbagai produk surfaktan lainnya. Dodekilbenzena merupakan senyawa organik dengan gugus alkil linear. Pada produksi deterjen nantinya dodekilbenzena akan melewati proses sulfonasi oleh  $\text{SO}_3$  (Scheibel, 2004). Karakteristik fisik dari dodekilbenzena secara umum antara lain (PubChem):

Rumus kimia	: $\text{C}_{22}\text{H}_{46}$
Bentuk (30°C, 1 atm)	: Cair
Warna	: Tidak berwarna
Berat molekul	: 246,4 g/gmol
Densitas	: 0,856 g/cm <sup>3</sup>
Suhu kritis	: 500,85°C
Titik didih	: 328°C
Titik lebur	: 3°C
Kemurnian	: 98% dodekilbenzena
Bahan lain	: Dodeken

#### **I.2.1.2. Sulfur**

Sulfur (belerang) yang digunakan adalah padatan dalam bentuk bubuk sulfur. Bahan baku sulfur akan diproses melalui beberapa tahapan untuk menjadi gas  $\text{SO}_3$ . Pada proses pembuatan deterjen, gas  $\text{SO}_3$  digunakan sebagai agen sulfonasi pada proses sulfasi dodekilbenzena (Torres Ortega, 2012). Berikut ini adalah karakteristik fisis dari padatan sulfur (PubChem):

Rumus kimia	: S
Bentuk (30°C, 1 atm)	: Padatan
Warna	: Kuning
Bau	: Menyerupai telur busuk

Berat molekul	: 32,07 g/gmol
Densitas	: 2,03 g/cm <sup>3</sup>
Titik didih	: 115,2°C

**I.2.1.3. Natrium Hidroksida (NaOH) (PubChem)**

Sifat Fisis

Rumus kimia	: NaOH
Bentuk (30°C, 1 atm)	: Cairan
Warna	: Tidak berwarna
Berat molekul	: 40 g/gmol
Densitas	: 2,13 g/cm <sup>3</sup>
Titik didih	: 1388°C
Titik lebur	: 323°C
Kemurnian	: 98% NaOH
Bahan lain	: 2% H <sub>2</sub> O

**I.2.1.4. Sodium Tripolifosfat (Na<sub>5</sub>P<sub>3</sub>O<sub>10</sub>) (PubChem)**

Sifat Fisis

Rumus kimia	: Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub>
Bentuk (30°C, 1 atm)	: Bubuk
Warna	: Putih
Berat molekul	: 367,86 g/gmol
Densitas	: 2,52 g/cm <sup>3</sup>
Titik lebur	: 622°C

**I.2.1.5. Sodium Karbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) (PubChem)**

Sifat Fisis

Rumus kimia	: Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
Bentuk (30°C, 1 atm)	: Bubuk
Warna	: Putih
Berat molekul	: 105,988 g/gmol
Densitas	: 2,54 g/cm <sup>3</sup>
Titik lebur	: 856°C

**I.2.1.6. Sodium Silikat (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>) (PubChem)**

Sifat Fisis

Rumus kimia	: $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
Bentuk (30°C, 1 atm)	: Bubuk
Warna	: Putih
Berat molekul	: 122,063 g/gmol
Densitas	: 2,6 g/cm <sup>3</sup>
Titik lebur	: 1089°C

#### **I.2.1.7. Natrium Karboksimetil Selulosa (Na-CMC) (PubChem)**

Sifat Fisis

Rumus kimia	: $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{NaO}_8$
Bentuk (30°C, 1 atm)	: Bubuk
Warna	: Putih
Berat molekul	: 263,2 g/gmol

#### **I.2.1.8. Natrium Glukonat ( $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NaO}_7$ ) (PubChem)**

Sifat Fisis

Rumus kimia	: $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NaO}_7$
Bentuk (30°C, 1 atm)	: Bubuk
Warna	: Putih
Berat molekul	: 218,14 g/gmol
Densitas	: 1,8 g/cm <sup>3</sup>
Titik didih	: 196°C
Titik lebur	: 170°

### **I.2.2. Sifat Produk**

#### **I.2.2.1. Sodium Dodekilbenzena Sulfonat (SDBS)**

SDBS atau lebih dikenal dengan bahan aktif deterjen adalah salah satu produk industri kimia yang digunakan secara luas dalam kehidupan sehari-hari. SDBS mengandung bahan aktif yang berguna sebagai agen pembersih yaitu surfaktan. Berikut adalah sifat fisis dari SDBS:

Rumus molekul	: $\text{C}_{12}\text{H}_{25}.\text{C}_6\text{H}_4.\text{SO}_3\text{Na}$
Berat molekul	: 348,5 g/gmol
Bentuk	: Bubuk
Warna	: Putih hingga kuning

Sifat detergent : *Biodegradable*

Pada produk deterjen akan ditambahkan bahan-bahan pendukung seperti builder dan bahan aditif. Berikut adalah persentase komposisi produk deterjen:

**Tabel I. 1. Presentase Komponen dalam Deterjen**

Komponen	Persentase (%)
SDBS	28
Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub>	15
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	10
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	10
Na-CMC	7,5
C <sub>16</sub> H <sub>11</sub> NaO <sub>7</sub>	7,5
Parfum	15
Air	4
Lain-lain	3
<b>Total</b>	<b>100</b>

### I.3 Kegunaan dan Keunggulan Produk

Sodium Dodekilbenzena Sulfonat (SDBS) termasuk dalam golongan surfaktan yang memiliki rantai alkil hidrofobik yang panjang dengan gugus benzen sulfonate natrium pada bagian akhir dan alkil hidrofilik atau bercincin hidrofilik (Rapp, 2017). Surfaktan adalah senyawa yang berperan penting dalam proses pembersihan dan produk-produk pembersih. Hal ini didukung oleh kemampuan dan surfaktan yang mampu menurunkan tegangan permukaan air dan memiliki interaksi yang condong pada minyak dan lemak. Dengan demikian kegunaan dari SDBS yang dihasilkan pada pabrik ini adalah sebagai agen pembersih.

Kemudian keunggulan dari produk ini yaitu SDBS tergolong sebagai surfaktan anionik. Hal ini menjadi keuntungan karena surfaktan anionik memiliki sifat adsorpsi surfaktan yang cenderung pada muatan permukaan dan potensi permukaan yang menghasilkan interaksi elektrostatik antara permukaan (cairan dan udara). Hal ini akan meningkatkan stabilitas dengan mempertahankan ketebalan film pada busa agar tidak mudah pecah. Dengan demikian dengan menggunakan anionik surfaktan, deterjen yang dihasilkan

mampu memproduksi busa yang banyak walaupun di dalam air yang sadah (Rogers, 2015)

#### I.4 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan SDBS adalah dodekilbenzena, gas sulfur trioksida ( $\text{SO}_3$ ), dan natrium hidroksida (NaOH). Dodekilbenzena tergolong dalam kelas alkil benzena yang sudah banyak diproduksi di dalam negeri, Sehingga dodekilbenzena dapat dengan mudah diperoleh dari PT. Indo Sukses Sentra Usaha, Pasuruan dengan kapasitas produksi sebesar 88.184,9 ton/tahun (Usaha, 2011). Untuk bahan baku sulfur diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik. Sedangkan untuk bahan baku NaOH 98% dapat diperoleh dari PT Tjiwi Kimia yang terletak di Mojokerto.

#### I.5 Analisis Pasar dan Kapasitas Produksi

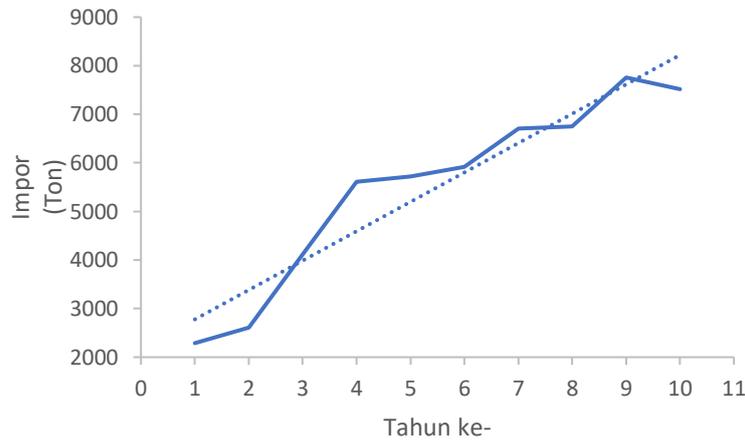
##### I.5.1. Impor SDBS

Berdasarkan data statistik dari Badan Pusat Statistik (BPS) tentang kebutuhan impor SDBS di Indonesia terjadi peningkatan untuk setiap tahunnya. Data impor SDBS di Indonesia dari tahun 2010 hingga tahun 2019 disajikan pada Tabel I.1 (BPS, 2019).

**Tabel I. 2. Data Impor SDBS di Indonesia Tahun 2010-2019**

<b>Tahun</b>	<b>Tahun ke-</b>	<b>Jumlah Impor (Ton)</b>
2010	1	2289,442
2011	2	2607,352
2012	3	4108,00
2013	4	5610,93
2014	5	5725,19
2015	6	5921,27
2016	7	6710,41
2017	8	6752,66
2018	9	7756,61
2019	10	7511,00

Data impor SDBS di Indonesia dari tahun 2010-2019 pada Tabel I.1, dapat disajikan dalam Gambar I.1.



**Gambar I. 1. Kurva Perkembangan Impor SDBS di Indonesia**

Dari kurva pada Gambar I.1 diperoleh hubungan antara tahun dan jumlah impor SDBS yang dapat digunakan untuk mencari perkiraan impor SDBS pada tahun saat pabrik didirikan. Perkiraan jumlah impor SDBS dapat dikalkulasi melalui persamaan  $y = 604,59(\text{Tahun ke-}) + 2174,1$ , dimana  $y$  merupakan jumlah impor SDBS. Dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,9132 yang berarti bahwa variabel  $X$  (tahun) memberikan pengaruh terhadap variabel  $Y$  (impor (ton)) sebesar 0,9132.

Dari persamaan di atas, untuk jumlah impor SDBS pada tahun 2025 di Indonesia dapat diperkirakan sebesar:

$$y = 604,59(\text{Tahun ke-}) + 2174,1$$

$$y = 604,59(16) + 2174,1$$

$$y = 11.847,54 \text{ ton}$$

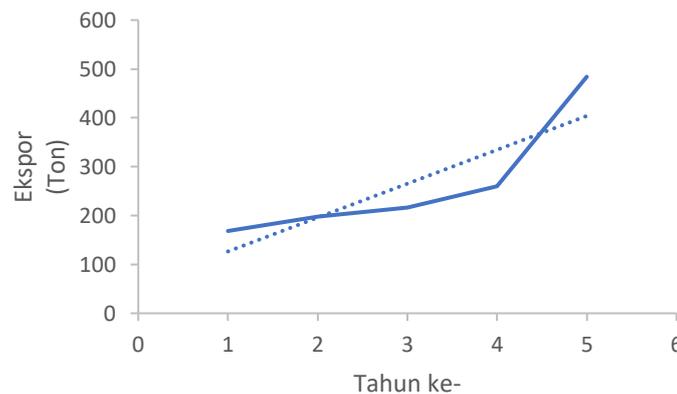
### I.5.2. Ekspor SDBS

Berdasarkan data yang dari BPS untuk ekspor SDBS yang dilakukan Indonesia dari tahun 2015 hingga tahun 2019 terus mengalami peningkatan tiap tahunnya. Namun demikian, nilai ekspor yang dilakukan Indonesia lebih kecil dibandingkan impor SDBS di Indonesia. Data ekspor SDBS di Indonesia dari tahun 2015 hingga 2019 disajikan dalam Tabel I.2 (BPS, 2019).

**Tabel I. 3. Data Ekspor SDBS di Indonesia Tahun 2015-2019**

Tahun	Tahun ke-	Jumlah Ekspor (Ton)
2015	1	168,41
2016	2	197,68
2017	3	216,25
2018	4	259,58
2019	5	483,99

Data ekspor SDBS di Indonesia dari tahun 2015-2019 pada Tabel I.1, dapat disajikan dalam Gambar I.1.

**Gambar I. 2. Kurva Perkembangan Ekspor SDBS di Indonesia**

Dari Gambar I.2 di atas, diperoleh hubungan antara tahun dan jumlah ekspor SDBS yang dapat digunakan untuk menghitung perkiraan jumlah ekspor pada tahun pabrik didirikan. Jumlah ekspor SDBS dapat diperkirakan dengan persamaan  $y = 69,306(\text{Tahun ke-}) + 57,264$  dimana  $y$  merupakan jumlah ekspor pada tahun yang akan diperkirakan. Dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,7479 yang berarti bahwa variabel  $X$  (tahun) memberikan pengaruh terhadap variabel  $Y$  (Ekspor (ton)) sebesar 0,7479.

Dari persamaan di atas, jumlah ekspor SDBS pada tahun 2025 di Indonesia dapat diperkirakan sebesar:

$$y = 69,306(\text{Tahun ke-}) + 57,264$$

$$y = 69,306(11) + 57,264$$

$$y = 819,63 \text{ ton}$$

### I.5.3. Kapasitas Produksi

Berdasarkan perkiraan data dan analisis pasar impor dan ekspor SDBS di Indonesia pada tahun 2025, dapat ditentukan peluang kapasitas produksi pada pabrik SDBS yang akan didirikan pada tahun 2025 melalui perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Impor} = 11.847,54 \text{ ton}$$

$$\text{Ekspor} = 819,63 \text{ ton}$$

$$\text{Impor} = \text{Peluang kapasitas produksi} + \text{Ekspor}$$

$$\text{Peluang kapasitas produksi} = \text{Impor} - \text{Ekspor}$$

$$\text{Peluang kapasitas produksi} = (11.847,54 - 819,63) \text{ ton}$$

$$\text{Peluang kapasitas produksi} = 11027,91 \text{ ton}$$

Berdasarkan hasil analisa, pendirian pabrik dengan kapasitas 11027,91 ton/tahun dinilai tidak menguntungkan. Dari beberapa kapasitas pabrik yang sudah beroperasi dalam pembuatan deterjen berbahan dasar SDBS / linear alkyl benzene di Indonesia kapasitas produksi minimum sebesar 28.800 ton sementara untuk kapasitas produksi terbesar sekitar 100.000 ton untuk itu dalam penentuan kapasitas pabrik deterjen ini diambil rata-rata produksi deterjen di Indonesia dengan kelebihan kapasitas produksi akan dipasarkan secara ekspor. Berikut perusahaan deterjen dengan bahan baku SDBS/ linear alkyl benzene antara lain:

1. PT. Aktif Indonesia Indah (100.000 ton/tahun)
2. PT. Unilever Indonesia (53.000 ton/tahun)
3. PT. Total Chemindo (28.800 ton/tahun)
4. BASF (jerman) kapasitas (40.000 ton/tahun)
5. Henkei (jerman) kapasitas (65.000 ton/tahun)

Sehingga kapasitas produksi yang akan digunakan pada pabrik sebesar:

$$\text{Kapasitas produksi} = \frac{(100.000+53.000+28.800+40.000+65.000)\text{ton/tahun}}{5}$$

$$\text{Kapasitas produksi} = 57.360 \text{ ton/tahun}$$

Kapasitas produksi berdasarkan kebutuhan masyarakat selalu meningkat oleh karena itu dalam penentuan kapasitas pabrik diambil rata-rata produksi untuk pabrik yang sudah beroperasi sehingga kelebihan produksi dapat dijual dipangsa pasar luar (ekspor).