



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Detergen merupakan produk salah satu bahan pembersih. Industri detergen mengalami perkembangan yang cukup pesat karena kebutuhan masyarakat semakin meningkat, hal ini terlihat dari banyaknya merek dari deterjen yang beredar di pasaran, sehingga membuat masyarakat menjadi lebih teredukasi dalam pemilihan detergen yang ramah lingkungan. Pada umumnya, beberapa bahan yang terdapat dalam detergen memiliki zat aktif yang disebut sebagai surfaktan yaitu senyawa yang mampu menurunkan tegangan permukaan serta mempunyai gugus ujung berbeda yaitu hidrofilik dan hidrofobik. Bahan aktif digunakan untuk menurunkan tegangan pada permukaan air sehingga dapat melepaskan kotoran yang menempel pada permukaan bahan.

Komposisi utama dalam pembuatan detergen antara lain surfaktan, builder, filler, dan aditif. Bahan tambahan ditujukan untuk meningkatkan kebersihan serta memberikan fungsi tampilan yang menarik bagi konsumen. Surfaktan adalah salah satu oleokimia turunan yang merupakan senyawa aktif yang menurunkan atau mengurangi tegangan permukaan. Molekulnya memiliki dua gugus yang berbeda kepolarannya yaitu gugus polar dan gugus non-polar. Surfaktan dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok anionik yang tersusun dari Alkyl Benzene Sulfonate (ABS), Linier Alkyl Benzene Sulfonate (LAS), dan Alpha Olein Sulfonate (AOS) nonionik, kationik dan amfoterik yang merupakan gabungan dari jenis surfaktan kationik dan anionik. Namun untuk pembuatan detergen yang paling banyak digunakan adalah surfaktan jenis anionik. Bahan builder atau bahan pembentuk berfungsi untuk meningkatkan efisiensi pencucian dengan cara menonaktifkan mineral penyebab kesadahan air. Komponen bahan ini terdiri dari fosfat dalam ikatan Natrium Tripolifosfat (STPP) serta bahan asetat dalam ikatan Nitril Tri Acetate (NTA) dan Ethylene Diamine Tetra Acetate (EDTA). Bahan lain yang



PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK DETERGEN CAIR DARI DODECYLBENZENE DAN OLEUM
DENGAN PROSES SULFONASI”

ditambahkan selain builder adalah filler (pengisi) yang memiliki fungsi untuk menambah kuantitas atau dapat memadatkan produk, bahan yang digunakan biasanya adalah Natrium Sulfat. Selain itu, bahan tambahan seperti pewangi, pelarut, pemutih, pewarna, dan lain-lain yang tidak mempengaruhi daya cuci deterjen.

Semakin meningkatnya kebutuhan dalam negeri menjadi alasan didirikan pabrik deterjen ini. Dapat dilihat bahwa salah satu pabrik yang memproduksi deterjen di Indonesia hingga saat ini, ialah PT. Procter & Gamble dengan kapasitas produksi sebesar 60.000 ton/tahun.

I.2 Kegunaan Produk

Pada umumnya produk komersial dibuat dari gabungan variasi komponen. Deterjen mempunyai kemampuan menyerap air (hidrophilic) pada salah satu ujung molekul dan ujung molekul lainnya yang memiliki kemampuan menolak air (hydrophobic). Sifat khusus ini digunakan untuk menghilangkan kotoran. Dimana bahan deterjen tersebut dapat digunakan sebagai pembuatan shampo dan bahan kosmetik.

I.3 Sifat Bahan Baku dan Produk

I.3.1. Bahan Baku Utama

A. Dodecylbenzene

- Rumus molekul : $C_{12}H_{25}$
- Bentuk : liquid
- Berat molekul : 246 g/mol
- Densitas : $0,873 \text{ g/cm}^3$
- Suhu kritis : $446,7^\circ\text{C}$
- Tekanan kritis : 16,01 atm
- Titik didih : $293,5^\circ\text{C}$

(Kirk and Othmer, 1983)



PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK DETERGEN CAIR DARI DODECYLBENZENE DAN OLEUM
DENGAN PROSES SULFONASI”

B. Oleum

- Rumus molekul : $\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$
- Komposisi berat : 20% SO_3 dan 80% H_2SO_4
- Bentuk : liquid
- Berat molekul : 178 g/mol
- Densitas : $1,915 \text{ g/cm}^3$
- Titik didih : 150°C

(Kapias, 1996)

I.3.2. Bahan Baku Pembantu

A. Air

- Rumus Molekul : H_2O
- Massa Molar : 18.0153 g/mol
- Densitas : 1 g/cm^3
- Titik Lebur : 0°C (273.15 K) (32 °F)
- Titik Didih : 100°C (373.15 K) (212 °F)

(Perry, 2008)

B. Natrium Hidroksida

- Rumus Molekul : NaOH
- Bentuk : padatan putih
- Berat molekul : 40 gr/mol
- Densitas : $2,13 \text{ gr/cm}^3$
- Titik lebur : 318°C

(Perry, 2008)

C. Natrium Tripolifosfat

- Rumus Molekul : $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$
- Berat Molekul : 368 g/mol
- Bentuk : butiran putih
- Densitas : $0,35 - 0,99 \text{ g/cm}^3$
- Titik Didih : 622°C

(Perry, 2008)



D. Parfum (Linalool)

- Rumus Molekul : $C_{10}H_{18}O$
- Bentuk : liquid
- Berat molekul : 154 gr/mol
- Densitas : $0,865 \text{ gr/cm}^3$
- Titik lebur : 197°C

(PT. Firmenich Indonesia)

I.3.3. Produk Utama

(Komposisi bahan dalam Detergen Cair)

A. Natrium Dodecylbenzene Sulfonat

- Rumus Molekul : $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$
- Berat Molekul : 348 gr/mol
- Bentuk : cairan
- Warna : putih hingga kuning
- Sifat : Biodegradable
- Fungsi : Surfaktan (dalam detergen)

(Kirk and Othmer, 1983)

B. Natrium Sulfat

- Rumus Molekul : Na_2SO_4
- Berat Molekul : 142 gr/mol
- Bentuk : liquid
- Densitas : $2,671 \text{ gr/cm}^3$
- Fungsi : Filler (dalam detergen)

(Perry, 2008)



I.3.4. Produk Samping

A. Asam Sulfat

- Rumus Molekul : H_2SO_4
- Berat Molekul : 348 gr/mol
- Bentuk : cairan
- Warna : tidak berwarna
- Titik Didih : $338^{\circ}C$

(Perry, 2008)

I.4 Kapasitas Produksi

Dalam mendirikan suatu pabrik diperlukan suatu perkiraan kapasitas produksi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan dalam negeri untuk memenuhi kebutuhan akan detergen dan untuk meningkatkan devisa negara.

Tabel I.1. Data Kebutuhan Detergen di Indonesia

Tahun	Jumlah (ton/tahun)
2015	29900
2016	31300
2017	33700
2018	34000
2019	35500

(Sumber : Indonesian Commercial Newsletter)



Tabel I.2. Data Impor Bahan Baku Detergen (Natrium Dodecylbenzene Sulfonat) di Indonesia

Tahun	Jumlah (ton/tahun)
2015	3916,487
2016	5319,467
2017	6063,082
2018	6432,74
2019	6860,517
2020	6946,482

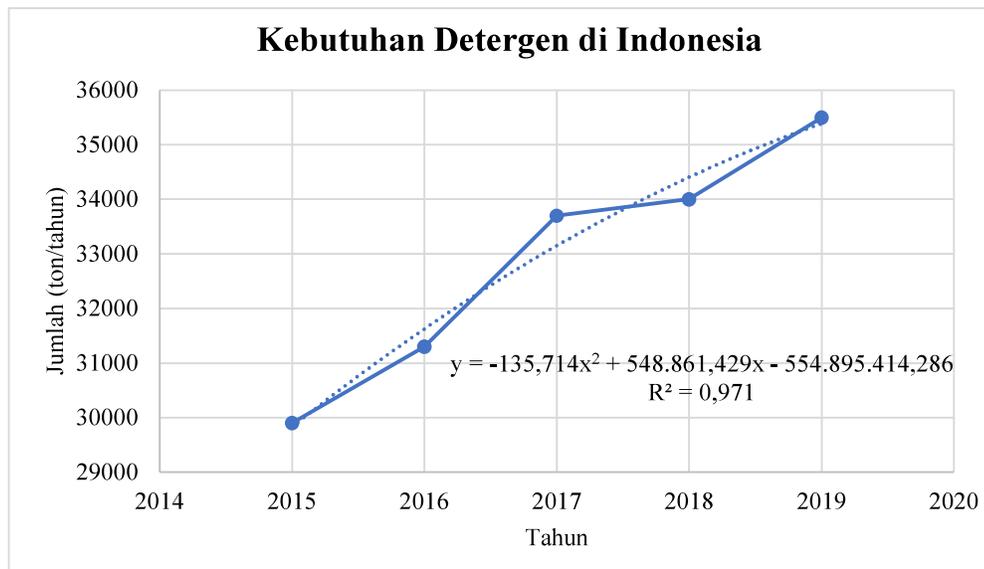
(Sumber : Badan Pusat Statistik)

Tabel I.3. Data Ekspor Bahan Baku Detergen (Natrium Dodecylbenzene Sulfonat) di Indonesia

Tahun	Jumlah (ton/tahun)
2015	14629,642
2016	15930,738
2017	16961,173
2018	15887,422
2019	18250,466
2020	21446,855

(Sumber : Badan Pusat Statistik)

Berdasarkan tabel I.1 diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara kebutuhan produk dengan tahun produksi.



Gambar I.1. Grafik Kebutuhan Detergen di Indonesia

Berdasarkan persamaan di atas diperoleh nilai regresi sebesar 0,971 yang menandakan bahwa persamaan ini dapat diterima dan digunakan untuk menentukan kapasitas produksi detergen yang akan mendatang. Pabrik Detergen ini direncanakan beroperasi pada tahun 2025 sehingga untuk mencari kebutuhan pada tahun 2025, maka $X = 2025$.

$$\begin{aligned}y &= -135,714 x^2 + 548861,429 x - 554895414,286 \\&= -135,714 (2025)^2 + 548861,429 (2025) - 554895414,286 \\&= 36758,189\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperkirakan jumlah kebutuhan detergen pada tahun 2025 sebesar 36758,189 ton/tahun. Dilihat dari kebutuhan impor bahan baku detergen juga menunjukkan adanya peningkatan. Dari hasil tersebut, pabrik detergen cair dari dodecylbenzene dan oleum dibuat dengan kapasitas 80% dari total kebutuhan, sehingga kapasitas pabrik dibuat sebesar 30.000 ton/tahun.