

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Deterjen merupakan salah satu hasil industri yang cukup banyak manfaatnya, oleh karena deterjen adalah salah satu bahan pembersih, maka kebutuhan akan deterjen semakin meningkat pada negara yang sedang berkembang seperti di Indonesia ini. Selain itu kebutuhan deterjen sebagian masih di datangkan dari luar negeri sedangkan bahan pembuat deterjen sebagian bear tersedia di dalam negeri.

Pendirian pabrik deterjen di indonesia sekarang ini masih memiliki masa depan yang cerah. hal ini ditunjang dengan semakin banyak perkembangan kota-kota di Indonesia, pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat dan kesadaran masyarakat untuk menjaga kebersihan.

Industri sabun telah dikenal, kurang lebih 2000 tahun yang lalu. Diantara proses industri kimia, industri bahan pencuci ( washing industries ) paling banyak mengalami perubahan dasar pada pemakaian bahan baku kimianya. seiring dengan berubahnya pandangan masyarakat terhadap deterjen.

Sabun merupakan campuran kasar dari alkali dan bahan berminyak ( fatty material ). pliny the elder menyatakan bahwa pembuatan sabun keras dan lunak ( hard and soft soap ) telah ada pada abad pertama, tetapi baru pada abad ke 13 baru dapat dikatakan sebagai sebuah industri. Sekitar tahun 1800, Michael Eugene Chevreul, seorang ahli kimia perancis, menunjukkan bahwa asam lemak dan alkyl merupakan bahan kimia yang tepat dan penting untuk pembuatan sabun mandi, dan pembentukan sabun sebenarnya sebuah reaksi kimia. Domeier melengkapi

penyelidikannya pada recovery glicerol dari campuran saponifikasi. Sebelum revolusi perancis, penemuan penting dari nicolas leblanc untuk menghasilkan natrium karbonat dengan biaya murah dari natrium chloride, alkali yang diperlukan diperoleh dari pemisahan kasar dari abu kayu atau dari penguapan alami sehingga terjadi air alkali, contoh Nile river. Kekurangan bahan baku sabun pada perang dunia I, membuat Jerman mengembangkan sabun sintetis atau deterjen. Deterjen disusun dari rantai pendek alkil naphthalen sulfonat, yang merupakan zat pembasah yang baik. Dari campuran rantai pendek yang asli dikembangkan melalui rantai panjang alkohol sulfat pada tahun 1920-an dan 1930-an, melalui alkyl-aryl rantai panjang sulfonat pada 1940-an, ke campuran rantai cabang pada 1950-an dan 1960-an. Selama tahun 1960 kebutuhan dari bahan yang dapat diuraikan secara biologi menjadi penting dan menyebabkan kembali ke deterjen rantai panjang linier, karena hanya deterjen rantai linier yang dapat diuraikan secara mudah.

Proses kontinyu mulai dikenal sejak 1937 ketika Procter and Gamble menginstalasi suatu proses hidrolisa bertekanan tinggi pada proses netralisasi kontinyu pada Quincy, Mass. Selanjutnya perkembangan proses saponifikasi secara kontinyu dikembangkan bersama-sama oleh Sharples dan Lever Brothers yang kemudian mendirikan pabriknya yang pertama di Baltimore pada 1945. Sejak itu kedua jenis proses kontinyu banyak digunakan dan merupakan perkembangan teknologi yang sangat penting dan dasar dari pembuatan deterjen sintetis yang dewasa ini telah berkembang pesat.

Deterjen sampai dewasa ini sudah merupakan bagian dari kehidupan rumah tangga di Indonesia. Padahal pada awalnya, yaitu sekitar tahun 1960 mendapat banyak tanggapan negatif dari pengamat dan ilmuwan karena dianggap dapat

## Surfactan

Beberapa campuran yang mempengaruhi (biasanya pengurangan) tegangan permukaan ketika dilarutkan dalam air atau larutan air, atau yang mirip mempengaruhi tegangan antar permukaan dua cairan. Sabun sebagai suatu bahan, tetapi kata ini seringkali diterapkan pada organik derivat, seperti garam sodium dari alkyl sulfonat dengan berat atom yang besar atau sulfonat. Surfactan dari sabun dan deterjen sintetik bermanfaat sebagai pembersih utama dan busa dari pembersihan dengan cara yang sama melalui pengurangan tegangan permukaan.

Proses pembersihan meliputi :

1. Melalui pembasahan kotoran dan permukaan dari benda yang akan dicuci dengan larutan sabun atau deterjen.
2. Memindahkan kotoran dari permukaan dan
3. menjaga kotoran pada larutan yang normal atau suspensi (deterjen).

Dalam air pencuci sabun atau deterjen menambah kemampuan pembasahan dari air, jadi dapat lebih mudah menembus struktur dan menjangkau kotoran. Kemudian kotoran mulai dihilangkan. Tiap molekul larutan pembersih dapat dianggap rantai panjang. Salah satu ujungnya adalah *hidrophilic* (suka air) dan ujung yang lain adalah *hidrophobic* (tidak suka air atau suka kotoran). Bagian ujung yang suka kotoran dari molekul-molekul ini menarik partikel kotoran dan mengelilinginya. Pada waktu yang sama bagian ujung yang suka air menarik molekul dan partikel kotoran dari struktur masuk kedalam air pencuci. Aktivitas ini, ketika digabung dengan pengadukan secara mekanik dari mesin pencuci, memungkinkan sabun atau deterjen memindahkan kotoran, dan menjaganya agar tidak kembali ke pakaian.

### Klasifikasi dari surfaktan

Pada beberapa kasus bagian *hydrophobic* yaitu hidrokarbon yang berisi 8 sampai 18 atom karbon pada rantai lurus atau rantai cabang langsung (*slightly branched chain*). Dalam beberapa kasus, ikatan *benzene* dapat menempatkan beberapa atom karbon di dalam ikatannya, sebagai contoh  $C_{12}H_{25}-, C_9H_{19}-C_6H_4-$ . Kelompok fungsional *hydropilic* dapat merubah luas atau menjadi anionik  $-OSO_4^-$  atau  $-SO_3^-$ , kation  $-N(CH_3)_3^+$  atau  $C_5H_5N^+$ , non ionik  $\{-(OCH_2CH_2)_nOH$ .

Dalam kelas anionik ditemukan beberapa kegunaan dari bahan, yang disebut Linear Alkylbenzene Sulfonat (LAS) dari petroleum, dan alkyl sulfat minyak binatang dan tumbuhan. Contoh lain adalah alkylbenzen-eter sulfonat, fatty alkohol-etilen okside sulfat, alkyl glicerol-eter sulfonat, alkyl ester dari isothionat dan metil alkyl laurat. Yang disebutkan terakhir dikerjakan secara luas pada penerapan baru, seperti pada cairan dan batangan, dimana sifat khusus diperlukan.

Condensat etylen oxide dari fatty alkohol menggambarkan struktur molekul dari nonionik surfaktan. Sebagai pemindah kotoran yang baik dengan busa yang sedikit, sehingga sangat baik untuk mesin cuci. Nonionik lebih efektif dari anionik dalam memindah kotoran dengan menggunakan suhu yang cukup rendah untuk mencuci serat sintetik, juga sebagai pemindah/pembersih minyak yang lebih efektif.

### Kemampuan diuraikan secara biologi.

Yang perlu diperhatikan adalah pengontrol polusi air dan pengurangannya, produk dari perkembangan kimia dan teknik kimia yang dinyatakan bahwa surfaktan dikembangkan untuk deterjen rumah tangga dan deterjen industri yang turun ke pembuangan air selokan air harus siap diuraikan oleh persenyawaan anorganik oleh

kerja mikroba dalam pembuangan dan dalam permukaan aliran. Parameter baru ini telah ditambahkan kedalam kenampakan, efisiensi, dan faktor harga dari industri deterjen yang baru. Beberapa surfaktan seperti derivat tetrapropilene alkylbenzen sulfonat, penguraiannya lambat, meninggalkan residu secara mudah. Surfaktan yang mudah diuraikan dengan mikroorganisme ini disebut *biodegradability*. Untuk dapat diterapkan, harus diakui suatu standart secara luas akan kondisi lingkungan. Bahan yang hanya dapat diuraikan sebgai saja dengan proses pengolahan biasa, harus diuraikan lagi yang lebih baik dengan sistem pengolahan secara biologi.

### **Fatty Alkohol.**

Fatty Alkohol dan Fatty Acid digunakan sebagai bahan utama dalam pabrik deterjen dan sabun. Fatty acid dibedakan menjadi dua, *saturated* (contoh: asam stearat) dan *unsaturated* (contoh: oleic). Yang banyak digunakan dalam industri adalah kedua asam bebas, dan lebih sering berupa garam-garam. Sebagai contoh:

- Magnesium stearat dalam bedak
- Sabun Kalsium atau sabun aluminium (tidak larut) digunakan sebagai penolak air untuk membuat tekstil dan dinding tahan air.
- Triethanolamine oleate dalam pembersih kering dan kosmetik
- Lithium stearat sebagai komponen dari pelumas
- Sabun rosin dipakai sebagai pengukuran kertas

### **Builder**

Kekuatan deterjen didukung oleh *builder*. Phoshat kompleks, seperti sodium tripolypospat, digunakan secara luas. Ini lebih menarik ion kalsium dan magnesium

pada air sadah. Mencegah kembalinya kotoran pada serat dari air pencuci. Formulasi yang tepat dengan fosfat kompleks adalah kunci untuk pembersih yang baik dan bersama surfaktan untuk memungkinkan membuat pengembangan yang baik dari deterjen. Polyphospat (contoh: Sodium tripolyphospat dan tetrasodium pyrophospat) mempunyai aksi sinergik dengan surfaktan dan bersama-sama akan dapat menurunkan biaya total dengan menaikkan keefektivannya. *Builder* yang lain adalah sitrat, karbonat, dan silikat. Surfaktan dan builder deterjen menaikkan formula deterjen surfaktan dasar; Bagaimanapun sejumlah kecil dari aditif diperlukan (kurang lebih 3% atau kurang).

#### Additive

Pelindung korosi seperti sodium silikat melindungi logam dan alat pencuci peralatan rumah tangga dan peralatan memasak dari pengaruh deterjen dan air. Carboxymethyl cellulose digunakan sebagai zat anti penempatan kembali (*redeposition*). Pelindung noda membawa pada kerja pelindung korosi dan perlindungan yang tahan lama pada logam seperti perak Jerman. Benzotriazole telah digunakan untuk tujuan ini. Pemutih serat adalah pewarna fluorescent yang menyebabkan serat tampak bercahaya karena kemampuannya untuk merubah sinar ultra violet menjadi sinar tampak. Dua bahan yang digunakan sebagai pewarna adalah sodium 4(2H-naphtho[1,2-d] triazol-2-yl) stilbene-2-sulfonat dan disodium 4,4'-bis(4-anilino-6-morpholino-S-triazin-2-ylamino)-2,2-stilbene disulfonate.

*Bluing* menyebabkan serat memutih dengan meniadakan penguningan secara alami. Bahan-bahan yang digunakan untuk tujuan ini dapat berasal dari biru laut menjadi bermacam-macam bahan pewarna baru yang tahan lama.

Bahan antimikroba termasuk carbanilides, salicylanilides, dan kation. Pemutih jenis peroxygen juga dikembangkan pada produk pencuci, tetapi penggunaannya terbatas. Deterjen yang berisi enzim telah beberapa tahun biasa digunakan di Eropa dan baru dimulai di Amerika. Enzim menguraikan atau mengganti komposisi kotoran dan mengubah partikel agar lebih mudah dihilangkan. Partikel-partikel enzim berguna dalam menghilangkan noda dan partikel-partikel protein alami.

Pewangi (parfume) telah menjadi bahan yang diterima secara luas, dan komposisi dan aromanya juga bermacam-macam. Bagaimanapun industri sabun dan deterjen membutuhkan parfume dalam jumlah besar.

### Aspek Ekonomi

Dari segi ekonomi, pendirian pabrik deterjen di Indonesia mempunyai prospek yang sangat baik. Hal ini dikarenakan pabrik deterjen di Indonesia yang belum begitu banyak, sedangkan kebutuhan deterjen semakin meningkat dengan pertambahan jumlah penduduk di Indonesia.

Dari data yang diperoleh dari Biro Pusat Statistik dibuat tabel:

Tabel 1.2. Data-data produksi dan konsumsi deterjen.

| Th   | Kebutuhan (Ton) | Produksi (Ton) | Impor (Ton) | Ekspor (Ton) |
|------|-----------------|----------------|-------------|--------------|
| 1999 | 84322           | 84748          | 44          | 470          |
| 2000 | 84158           | 84748          | 50          | 640          |
| 2001 | 83978           | 84748          | -           | 770          |
| 2002 | 84302           | 84748          | 56          | 502          |

|      |         |       |     |         |
|------|---------|-------|-----|---------|
| 2003 | 84390,9 | 84748 | 170 | 527,1   |
| 2004 | 88610,4 | 95358 | -   | 553,455 |
| 2005 | 93040,9 | 95358 | -   | 581,128 |

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut dirancang pabrik deterjen dengan kapasitas produksi 30 Ton per hari.

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

### Dodecylbenzene (DDB)

merupakan zat yang mudah terbakar, berbentuk cair, dan agak bersifat racun jika terhisap.

|                |   |                               |
|----------------|---|-------------------------------|
| rumus molekul  | : | $C_6H_5-C_{12}H_{25}$         |
| berat molekul  | : | 246 g/mol                     |
| suhu kritis    | : | 466,685 °C                    |
| titik didih    | : | 293,543 °C                    |
| tekanan kritis | : | 16,00895 atm                  |
| volume kritis  | : | 931,837 cm <sup>3</sup> /gmol |

**Kostik soda**

|               |   |          |
|---------------|---|----------|
| rumus molekul | : | NaOH     |
| berat molekul | : | 40 g/mol |
| warna         | : | putih    |
| bentuk        | : | padatan  |
| S.g           | : | 2,130    |
| titik leleh   | : | 318,4 °C |
| titik didih   | : | 1350 °C  |

**Oleum**

|               |   |                                            |
|---------------|---|--------------------------------------------|
| rumus molekul | : | $\text{SO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{SO}_4$ |
| berat molekul | : | 178 g/mol                                  |
| warna         | : | coklat tua                                 |
| bentuk        | : | cairan berminyak                           |
| S.g           | : | 1,97                                       |

**Sodium tripolipospat**

|               |   |                                      |
|---------------|---|--------------------------------------|
| rumus molekul | : | $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ |
| berat molekul | : | 367,8151 g/mol                       |
| bentuk        | : | padatan                              |
| kandungan     | : | lebih dari 89 %                      |
| sifat-sifat   | : | tidak larut dalam air                |

**Sodium silikat**

rumus molekul :  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$   
berat molekul : 122,05 g/mol  
warna : putih keabu-abuan  
bentuk : padatan  
titik leleh : 1088 °C

#### Tarnish inhibitor

bentuk : bubuk  
kadar air : maksimal 4%

#### carboxymetyl cellulose (CMC)

bentuk : bubuk  
kadar air : maksimal 4%

#### soda abu

bentuk : bubuk  
warna : putih  
total alkalinitas : maksimal 0,06%

#### optical brightener agent (OBA)

bentuk : bubuk  
kadar air : maksimal 4%

parfum

parfum

bentuk : bubuk

kadar air : maksimal 4%

### **I.3 Asal Bahan Baku**

Bahan baku diperoleh dari distributor lokal seperti: PT. Lautan Luas Tbk, PT. Baharana Elfindo Binasejahtera, PT. Mata Pelangi Chemindo, PT. Pintu Mas, PT Jutarasa Abadi, PT Galic Bina Mada.

### **I.4 Kegunaan Produk**

Deterjen berbeda dengan sabun. Sabun tidak dapat larut dengan ion kalsium dan magnesium yang terdapat di dalam air sadah. komponen yang tidak dapat larut memisah serta mengurangi busa dan kemampuan untuk membersihkan. Deterjen dapat bereaksi dengan ion air sadah, tetapi menghasilkan produk yang tidak dapat larut atau sisa dispersi koloidal dalam air.

deterjen dibedakan dalam 4 group : anionik , kationik , nonionik dan amfoterik. Kelompok yang besar berisi anionik yang biasanya berupa garam sodium dari sulfat organik atau sulfonat. Deterjen dapat di formulasikan untuk menghasilkan suatu produk yang diinginkan dengan karakteristik dari kemampuan membersihkan , harga tiap unit, sampai kemampuan maksimal untuk diuraikan oleh mikrobiologi. Biasanya produk yang komersial dibuat dari gabungan variasi komponen yang dibutuhkan.

Menghilangkan kotoran dilakukan dengan pembasahan, pengemulsian, pendispersian, atau pelarutan kotoran dengan zat pembersih. Molekul deterjen dapat

mengumpul dalam air dalam bentuk spherical yang disebut micelles. Bagian hidrokarbon dari molekul dikumpulkan bersama pada bagian miscelle dan kelompok polar berada di bagian luar. Minyak – air yang larut – bahan bahan yang tidak dapat larut seperti bahan pencelup, sering sekali dilarutkan ke dalam pusat micelle ditarik dengan grup hidrokarbon. Proses ini dikenal dengan proses pelarutan.

Deterjen dan sabun adalah gugus yang mempunyai Kemampuan menyerap air (*hidrophilic*) pada salah satu ujung molekul dan gugus yang menolak air (*hidrophobic*) pada ujung yang lain. Sifat khusus ini digunakan untuk menghilangkan kotoran.

