

## BAB II PERANCANGAN PRODUK

Untuk memenuhi kualitas produk yang ditargetkan pada perancangan ini, maka mekanisme pembuatan sabun dirancang berdasarkan *variable* utama yaitu: spesifikasi produk, spesifikasi bahan baku dan pengendalian kualitas.

### 2.1 Spesifikasi Produk

#### 2.1.1 Sabun Mandi Padat

a. Sifat Fisika:

- Rumus kimia :  $C_{17}H_{35}COONa$
- Berat molekul : 306
- *Specific gravity* (25°C) : 0,9
- Titik didih : 352°C
- Titik Beku : 53,5°C
- Densitas : 0,9124 g/cm<sup>3</sup>
- Wujud (1 atm, suhu kamar) : Padat

b. Sifat Kimia:

- Memiliki pH sekitar 10
- Sabun dapat bereaksi dengan air buangan membentuk senyawa garam-garam kalsium dan magnesium yang langsung terendapkan.
- Sabun memiliki dua bagian, bagian kepala (COONa) yang bersifat polar dan bagian ekor (R-CH<sub>3</sub>) yang bersifat nonpolar.

- Bagian kepala bersifat hidrofil (suka air) dan bagian ekor bersifat hidrofob (takut air) dapat berinteraksi dengan kotoran yang selanjutnya didispersikan ke dalam air

## 2.2 Spesifikasi Produk Samping

### 2.2.1 Gliserol

#### a. Sifat Fisika

- Berat molekul : 92 gr/mol
- Titik leleh pada 1 atm : 17,9°C
- Titik didih pada 1 atm : 290°C
- Densitas, : 1,26 gr/cm<sup>3</sup>
- $\Delta H^{\circ}f$  : 139,8 kcal/mol
- Cp pada 300°C : 2,406 kJ/kg. K
- Wujud (1 atm, suhu 30°C) : Cair

#### b. Sifat Kimia

- Zat cair bening, lebih kental dari air dan rasanya manis
- Larut dalam air dan alkohol dengan semua perbandingan
- Tidak larut dalam eter, benzena dan kloroform
- Senyawa turunan alkohol (polialkohol) dengan tiga gugus OH

(Kirk & Othmer, 1998)

- Dengan asam nitrat membentuk gliserol trinitrat
- Bersifat higroskopis sehingga digunakan sebagai pelembab
- Bereaksi dengan kalsium bisulfat membentuk akrolein

(Kent & Riegel, 2007)

## 2.3 Spesifikasi Bahan Baku

### 2.3.1 *Refined Bleached Deodorized Palm Stearin*

a. Sifat fisika:

- Rumus kimia :  $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO}_2]_3\text{C}_3\text{H}_5$
- Berat molekul : 890 g/mol
- *Specific gravity* (25°C) : 0,862
- Titik leleh : 73,1 °C
- Titik didih : 310 °C
- Densitas : 0,862 g/cm<sup>3</sup>
- *Heat capacity* (CP) : 1.912,23 kJ/kmol K (0,5126 kkal/kg oC)
- $\Delta\text{Hf}$  25°C : -468.318,1100 kkal/kmol
- Angka sabun : 188,8
- Angka asam : 197,2
- *Iodine value* : 55
- Tegangan muka : 35,4 dyne/cm (20 °C)

- Bentuk (1 atm, 30°C) : Padat (Kristal)
- Warna : Kekuningan

b. Sifat kimia:

- Tidak larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol dingin, sangat larut dalam alkohol panas, dan eter.
- Dengan alkohol membentuk ester asam lemak menurut reaksi esterifikasi biasa.
- Rantai alkil (R) bisa berupa rantai karbon jenuh atau tak jenuh.
- Ikatan karbon tak jenuh mudah teroksidasi oleh oksigen di udara.
- Bersifat asam dalam air, dengan air membentuk ion.
- Bereaksi dengan basa membentuk garam

(Perry, 2008)

### 2.3.2 Sodium Hidroksida

a. Sifat Fisika:

- Rumus kimia : (NaOH)
- Berat molekul : 40 gr/mol
- Bentuk (1 atm, 30°C) : Padatan (Kristal)
- Kelarutan dalam air : 111 g/100 ml (200C)
- Kelarutan dalam gliserol : larut
- Berat molekul : 40 gr/mol
- Densitas, : 2,130 gr/cm<sup>3</sup>
- *Spesific gravity* : 2,13

- $\Delta H^{\circ}f$  kristal. : -426,73 kJ/mol
- Kapasitas panas : 80,3
- Titik leleh pada 1 atm : 318,4 °C
- Titik didih pada 1 atm : 139 °C
- Temperatur kritis : 2546 °C
- Tekanan kritis : 249,9977 atm
- Volume kritis : 0,2 m<sup>3</sup>/kmol

(Perry, 2008)

b. Sifat Kimia

- Bereaksi dengan asam membentuk garam
- Bereaksi dengan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> membentuk AlO<sub>2</sub><sup>-</sup> yang larut dalam air
- Bereaksi dengan halida (X) menghasilkan NaOX dan asam halida
- Bereaksi dengan ester membentuk garam dan senyawa alkohol

(Kirk & Othmer, 1998)

## 2.4 Spesifikasi Bahan Pembantu

### 2.4.1 Air (H<sub>2</sub>O)

a. Sifat fisika:

- Berat Molekul : 18 gr/ mol
- Titik Beku pada 1 atm : 0 °C
- Titik Didih Normal 1 atm : 100 °C
- Densitas pada 30°C : 995,68 kg/m<sup>3</sup>
- Viskositas pada 30°C dan 1 atm : 8,949 mP

- $\Delta H^{\circ}_f$ , (25°C) : -57,8 kkal/mol
  - $\Delta H_{VL}$  (100°C) : 9,717 kkal/mol
  - Wujud (1 atm, 30°C) : Cair
- (Perry, 1997 ; Reklaitis, 1942 )

b. Sifat kimia:

- Bereaksi dengan karbon menghasilkan metana, hidrogen, karbon dioksida, monoksida membentuk gas sintetis (dalam proses gasifikasi batubara)
- Bereaksi dengan kalsium, magnesium, natrium dan logam – logam reaktif lain membebaskan  $H_2$
- Air dapat mengoksidasi logam
- Bereaksi dengan trigliserida (minyak/lemak) menghasilkan asam lemak dan gliserol (reaksi hidrolisis trigliserida)
- Air dapat berfungsi sebagai media reaksi dan atau katalis, misalnya dalam reaksi substitusi garam – garam padat dan perkaratan permukaan logam – logam

(Kirk dan Othmer, 1976)

#### 2.4.2 Natrium Klorida

a. Sifat fisika:

- Bentuk (1 atm, 30°C) : Padat
- Warna : Putih Kristal
- Berat Molekul : 58,44 gr/mol

- Kemurnian : minimal 99 % (w/w)
- Impuritas : maksimal 1% berat air
- Titik didih : 1.412,778°C pada 1 atm
- Titik lebur : 801,1111°C pada 1 atm
- Densitas : 2,16 g/cm<sup>3</sup> (25°C)
- Viskositas : 1.93 mPa-s
- Rasa : Asin

(NTP, 1992)

### 2.4.3 EDTA (*Ethylene Diamine Tetra-acetic Acid*)

EDTA Merupakan *surface active agent* yang mengandung gugus hidrofilik dan lipofilik dalam satu molekul yang sama. Secara umum kegunaan surfaktan adalah untuk menghasilkan busa sabun lebih banyak dan menurunkan tegangan permukaan, tegangan antarmuka, meningkatkan kestabilan partikel yang terdispersi dan mengontrol jenis formasi emulsi yaitu misalnya *oil in water* (O/W) atau *water in oil* (W/O). (*Riegel's 1985*).

a. Sifat fisika :

- Zat padat berwarna putih (serbuk)
- Berat molekul : 118 gr/mol
- Titik lebur pada 1 atm : 220°C
- Titik didih pada 1 atm : 117°C
- Densitas : 0,919 gr/cm<sup>3</sup>
- Wujud (1 atm, 30°C) : White Powder

b. Sifat kimia:

- Bersifat sebagai antioksidan, mencegah oksidasi berkataliskan ion logam
- Larut dalam air

(Kirk dan Othmer, 1976)

#### 2.4.4 Parfum

##### a. Sifat fisika

- Fase : cair
- Warna : Kuning bening
- Kemurnian : minimal 95 % (w/w)
- Impuritas : maksimal 5% berat air
- Wujud (1 atm, 30°C) : Cair

#### 2.4.5 Filler Inert (Natrium Sulfat)

##### a. Sifat fisika

- Rumus molekul :  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- Berat molekul : 142 gr/mol
- *Specific gravity*, 25°C : 2,7
- Titil leleh, : 884°C
- Wujud (1 atm, 30°C) : Padatan Kristal Putih

### 2.5 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan, dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpanan tersebut dapat



dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai. Pengendalian kualitas (*Quality Control*) pada pabrik sabun mandi padat ini terdiri dari pengendalian kualitas bahan baku, pengendalian kualitas proses, dan pengendalian kualitas produk.

### **2.5.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku**

Pengendalian kualitas bahan baku dilakukan agar spesifikasi yang diperoleh sesuai dengan spesifikasi bahan baku yang sudah ditentukan dalam proses produksi. Bahan baku perlu diuji ke dalam laboratorium terlebih dahulu. Setelah lolos pengujian, bahan baku yang lolos dalam pengujian akan digunakan ke dalam proses produksi.

Pengendalian kualitas pada bahan baku RBDPS ada pada kadar impuritasnya, dimana RBDPS yang baik memiliki kemurnian hampir mendekati 100%.

### **2.5.2 Pengendalian Kualitas Proses**

Pengendalian kualitas pada proses bertujuan agar aliran produk setiap alat proses dapat sesuai dengan nilai yang sudah ditentukan sehingga terbentuk produk yang diinginkan. Pengendalian kualitas proses produksi dilakukan menggunakan alat pengendali didalam *control room* dimana terdapat *controller* yang tersambung dengan sensor tertentu yang terpasang pada tiap alat proses sehingga memudahkan dalam pengendalian sistem setiap tahapan proses produksi. Adapun pengendalian kualitas dalam proses meliputi macam alat dan aliran sistem kontrol sebagai berikut:

1. *Level controller*

Merupakan alat yang dipasang pada bagian dinding tangki. Jika belum sesuai dengan kondisi yang ditetapkan, maka akan muncul tanda/isyarat berupa suara dan nyala lampu.

### 2. *Level Indicator*

Merupakan alat yang dipasang untuk mengatur aliran, baik itu aliran masuk maupun aliran keluar proses.

### 3. *Temperature controller*

Umumnya temperatur kontrol mempunyai *set point* / batasan nilai suhu yang kita masukan ke dalam parameter didalamnya. Ketika nilai suhu benda (nilai aktual) yang diukur melebihi *set point* beberapa derajat maka *outputnya* akan bekerja. Pengendalian proses dilakukan terhadap kerja pada suatu harga tertentu supaya dihasilkan produk yang memenuhi standar, maka pengendalian mutu dilakukan untuk mengetahui apakah bahan baku dan produk telah sesuai dengan spesifikasi. Setelah perencanaan produksi disusun dan proses produksi dijalankan perlu adanya pengawasan dan pengendalian produksi agar proses berjalan dengan baik. Kegiatan proses produksi diharapkan menghasilkan produk yang mutunya sesuai dengan standard dan jumlah produksi yang sesuai dengan rencana serta waktu yang tepat sesuai jadwal. Penyimpangan kualitas terjadi karena mutu bahan baku tidak baik, kesalahan operasi dan kerusakan alat. Penyimpangan dapat diketahui dari hasil monitor atau analisa pada bagian pemeriksaan laboratorium.

### **2.5.3 Pengendalian Kualitas Produk**

Pengendalian kualitas produk dilakukan untuk memperoleh mutu produk yang

sesuai SNI (Standar Nasional Indonesia) meliputi kadar alkali dalam sabun, kemurnian sabun, dan kadar air di dalam sabun.