

## **BAB II**

### **PERANCANGAN PRODUK**

#### **2.1 SPESIFIKASI BAHAN BAKU**

##### **2.1.1 Biji Karet**

Bentuk	: Kotak bentuk tiga atau empat
Warna	: Coklat dan Kernel putih kekuningan
Nilai Kalor	: 18850 J/g
<i>Refractive Indeks</i>	: 1,466-1,469
Kekentalan Kinematik	: 4,5 Cp
Kandungan dalam biji karet	
Minyak	: 45-55%
Abu	: 2,71%
Protein	: 22,17%
Air	: 3,71%
Karbohidrat	: 24,21%

##### **2.1.2 Trigliserida**

Fase	: Cair
Rumus Molekul	: $C_{18}H_{32}O_2$
Berat Molekul	: 280,451 Kg/Kmol
Kenampakan	: Kuning / Kuning Kecoklatan

Kelarutan	: Tidak larut dalam air
Titik Didih	: 355°C
Densitas	: 0,902 gr/cm <sup>3</sup>
Viscosity	: 38,65 cP
Kapasitas Panas	
C <sub>p</sub> (T)	: 241,348+2,3065T-5,0663E-03T <sup>2</sup> +4,7468E-06T <sup>3</sup> J/molK
ΔH <sub>f</sub> 25°C	: -540,341 kJoule/mol
ΔH <sub>f</sub> (T)	: -454,177-3,392E-01T+1,682E-04T <sup>2</sup>

### 2.1.3 Methanol

Fase	: Cair
Rumus Molekul	: CH <sub>3</sub> OH
Berat Molekul	: 32,04 g/mol
Kenampakan	: Cairan Putih / bening
Kelarutan	: larut dalam air
Titik Didih	: 64,85 °C (pada 1 atm)
Titik Beku	: -97,53°C
Densitas	: 791,8 kg/m <sup>3</sup> = 0,791 gr/cm <sup>3</sup>
Kemurnian	: 94%
Kapasitas Panas	
C <sub>p</sub> (T)	= 40,152+3,1046E-01T-1,0291E-03T <sup>2</sup> +1,4598E-06T <sup>3</sup> J/mol K

Sumber: Kirk Othmer, "Encyclopedia Of Technology", vol 6 Ed.5, p.300

## 2.2 SPESIFIKASI BAHAN TAMBAHAN

### 2.2.1 Asam Sulfat

Fase	: Cair
Rumus Molekul	: $\text{H}_2\text{SO}_4$
Berat Molekul	: 98 kg/kmol
Titik Didih	: $270^\circ\text{C}$
Titik Beku	: $-35^\circ\text{C}$
Densitas	: $1,84 \text{ kg/m}^3$
Kemurnian	: 95-98% As. Sulfat ; 2-5% Air

Sumber : Sciencelab.com

### 2.2.2 Larutan Natrium Hidroksida

Fase	: Cair
Rumus Molekul	: NaOH
Berat Molekul	: 40kg/kmol
Titik Didih	: $140^\circ\text{C}$
Titik Beku	: $12^\circ\text{C}$
Densitas	: $1,53 \text{ kg/m}^3$
Kelarutan	: 42 gram/ 100 gram air $^\circ\text{C}$

Sumber : Sciencelab.com

### 2.2.3 Larutan Asam Klorida

Bentuk $30^\circ\text{C}$ 1 atm	: Cair Jernih
Rumus Molekul	: HCl
Berat Molekul	: 36,46

Specific Gravity/Density	: 1,0 – 1,2
Viskositas	: N.A
Titik Didih	: 81.5-110 °C @ 760 mmHg
Titik Beku	: -74 °C
Tekanan Uap	: 5,7 mmHg pada 0°C
Densitas Uap	: 1,26
Kelarutan	: dapat dicampur

[Http://avogadro.chem.iastate.edu/msds/hcl.htm](http://avogadro.chem.iastate.edu/msds/hcl.htm)

#### 2.2.4 Asam phosphate ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )

Berbentuk	: Cair
Specific Gravity (25°C)	: 1.685
Viskositas	: 3.86 mPa.s
Boiling point	: 158°C
Melting point	: 42.35°C
Vapor Density	: 3,4
Rumus molekul	: $\text{H}_3\text{PO}_4$
Berat molekul	: 98 gr/mol

#### 2.2.5 Kalsium Oksida ( $\text{CaO}$ )

Bentuk	: Solid. (Kristal padat.)
Bau	: Tidak berbau.
Berat Molekul	: 56,08 gr / mol

Warna : Putih.

Berat Jenis : 3,33 (Air = 1)

Kelarutan : larut dalam asam

## 2.3 SPESIFIKASI PRODUK

### 2.3.1 Metil Ester

Rumus Molekul	: R-COOCH <sub>3</sub> / C <sub>19</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>
Berat Molekul	: 296 kg/kmol
Densitas	: 0,8264 gr/ml – 0,89 gr/ml
Viskositas	: 5,55
Kemurnian	: 96%

*Sumber : Scciencelab.com*

### 2.3.2 Gliserol

Rumus Molekul	: C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (OH) <sub>3</sub>
Berat Molekul	: 92kg/kmol
Titik Didih	: 290°C
Titik leleh	: 19°C
Viskositas	: 749,538 Cp (pada 25°C)
Densitas	: 1,4746 g/cm <sup>3</sup> ( 95% Gliserol dalam air )
Specific Gravity	: 1,2491 gr/cm <sup>3</sup>
Kelarutan	: larut dalam air
Kapasitas Panas	

Sumber : Kirk Othmer, "Encyclopedia Of Technology", vol 6 Ed.5, p.3

## **2.4 PENGENDALIAN KUALITAS**

Pengendalian kualitas (*Quality Control*) pada pabrik *Methyl Ester* (Biodiesel) ini meliputi pengendalian kualitas bahan baku, pengendalian proses dan pengendalian kualitas produk.

### **2.4.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku**

Pengendalian kualitas dari bahan baku dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana kualitas bahan baku yang digunakan, apakah sudah sesuai spesifikasi yang ditentukan untuk proses. Oleh karena itu sebelum dilakukan proses produksi, dilakukan pengujian terhadap kualitas bahan baku yang berupa minyak biji karet (Trigliserida) dan bahan tambahan berupa methanol dan asam sulfat dengan tujuan agar bahan yang digunakan dapat diproses dengan baik di dalam pabrik. Evaluasi yang digunakan yaitu standar yang hampir sama dengan standart Amerika yaitu ASTM 1972.

Adapun parameter yang diukur adalah :

- a) Kemurnian dari bahan baku biji karet,  $H_2SO_4$  dan methanol
- b) Kadar air
- c) Kadar zat pengotor

### **2.4.2 Pengendalian Kualitas Produk**

Pengendalian produksi dilakukan untuk menjaga kualitas produk yang akan dihasilkan. Hal ini harus dilakukan sejak dari bahan baku sampai menjadi produk. Selain pengawasan mutu bahan baku, bahan pembantu, produk setengah jadi maupun produk penunjang mutu proses. Semua pengawasan mutu dapat dilakukan analisa di laboratorium aupun menggunakan alat kontrol.

Pengendalian dan pengawasan jalannya operasi dilakukan dengan alat pengendalian yang berpusat di *control room*. Yang menggunakan indikator. Apabila terjadi penyimpangan terhadap indikator dari yang telah ditetapkan atau diset baik itu *flowrate* bahan baku atau produk, *level control*, maupun *temperature control*, dapat diketahui dari sinyal atau tanda yang diberikan nyala lampu, bunyi alarm dan sebagainya. Bila terjadi penyimpangan, maka harus dikembalikan pada kondisi atau set semula baik secara manual atau otomatis.

Beberapa alat kontrol yang dijalankan yaitu, kontrol terhadap kondisi operasi baik tekanan maupun temperatur. Alat kontrol yang harus diset pada kondisi tertentu antara lain :

- *Level Control*

Merupakan alat yang dipasang pada bagian atas tangki. Jika belum sesuai dengan kondisi yang ditetapkan, maka akan timbul tanda berupa suara dan nyala lampu.

- *Flow Rate*

Merupakan alat yang dipasang pada aliran bahan baku, aliran masuk dan aliran keluar proses. Apabila terjadi trouble maka kecepatan putaran pompa akan disesuaikan dengan keadaan, tergantung dengan trouble yang terjadi.

- *Temperature Control*

Merupakan alat yang dipasang didalam setiap alat proses. Jika belum sesuai dengan kondisi operasi yang ditetapkan, maka akan timbul tanda/isyarat berupa suara dan nyala lampu.



Jika pengendalian proses dilakukan terhadap kerja pada suatu harga tertentu supaya dihasilkan produ yang memenuhi standart, maka pengendalian mutu dilakukan untuk mengetahui apakah bahan baku dan produk tela sesuai dengan spesifikasi. Setelah perencanaan produksi disusun dan proses produksi dijalankan perlu adanya pengawasan dan pengendalian produksi agar proses berjalan dengan baik.

## **2.5 PENGENDALIAN PROSES**

Pengendalian proses produksi pabrik ini meliputi aliran dan alat sistem kontrol.

### **2.5.1 Alat Sistem Kontrol**

- a. Sensor, digunakan untuk identifikasi variabel-variabel proses. Alat yang digunakan manometer untuk sensor aliran fluida, tekanan dan level *termocouple* untuk sensor suhu.
- b. Controller dan Indikator, meliputi level indikator dan *control*, *temperatur indicator control*, *pressure control*, *flow control*.
- c. *Actuator* digunakan untuk *manipulate* agar variabelnya sama dengan variabel controller. Alat yang digunakan *automatic control valve* dan *manual hand valve*.

### 2.5.2 Aliran Sistem Kontrol

- a. Aliran *pneumatis* (aliran udara tekan) digunakan untuk valve dari *controller* ke *actuator*.
- b. Aliran *electric* (aliran listrik) digunakan untuk suhu dari sensor ke *controller*.
- c. Aliran mekanik (aliran gerakan/perpindahan level) digunakan untuk *flow* dari sensor ke *controller*.