

## BAB II

### PERANCANGAN PRODUK

#### 2.1 Spesifikasi Produk

##### 2.1.1 Dodekilbenzena

a. Sifat Fisis

Rumus Kimia	: $C_{18}H_{30}$
Berat Molekul (g/mol)	: 246,435 kg/kmol
Bentuk	: Cair
Boiling Point	: $288^{\circ}C$
Melting Point	: $3^{\circ}C$
Specific gravity	: 0,86
Vapor Pressure, $20^{\circ}C$	: $1,25 \cdot 10^{-5}$ mmHg
Flash point	: $109^{\circ}C$
Kemurnian	: 99,6%

Elammable limits

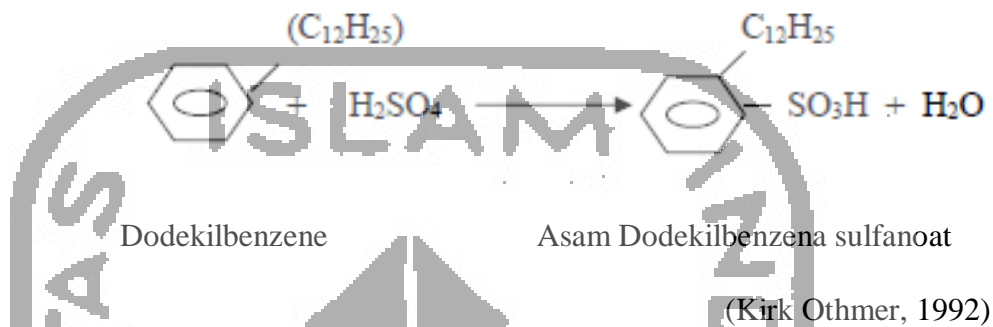
Lower : 2,8%

LD50 : 5 g/kg

([www.pilotchemical.com](http://www.pilotchemical.com))

b. Sifat Kimia

Dodekilbenzene direaksikan dengan asam sulfat akan menghasilkan asam dodekilbenzena sulfanoat dan air, seperti pada reaksi:



2.2 Spesifikasi Bahan

2.2.1 Benzene

a. Sifat Fisis

Rumus Molekul	: C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
Berat Molekul (gr/mol)	: 78,115
Titik Beku (°C) pada 101,3 kPa	: 5,53
Titik Didih (°C) pada 101,3 kPa	: 80,094
Temperatur Kritis (°C)	: 289,01
Tekanan Kritis (kPa)	: 4,898.10 <sup>3</sup>
Tekanan Uap (kPa) pada 25°C	: 12,6
Densitas pada 25°C (gr/cm <sup>3</sup> )	: 0,8736
Viskositas Absolut (cP) pada 25°C	: 0,601
Kelarutan dalam H <sub>2</sub> O (g/100g H <sub>2</sub> O)	: 0,180
Refraktif Indeks	: 1,498

Tegangan Permukaan (dyne/cm)	: 28,18
Flash Point (°C)	: -11,1
Panas Penguapan (kj/mol)	: 33,899
Panas Pembakaran (kj/mol)	: 3,2676.10 <sup>3</sup>
Panas Pembentukan (kcal/mol)	: 2,351
Kemurnian	: 99%

(PT. Pertamina)

b. Sifat Kimia

Beberapa reaksi benzena adalah halogenasi, reduksi dan oksidasi

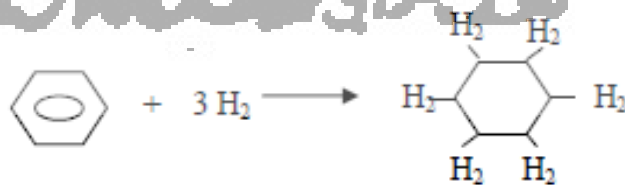
1. Halogenasi

Reaksi dengan khlorine dengan zat pembawa alumunium halida membentuk khlorobenzena



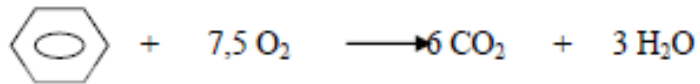
2. Reduksi

Benzena direduksi menjadi sikloheksana, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> atau siklo-olefin



3. Oksidasi

Dengan oksidator kuat seperti permanganat membentuk CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O



(Kirk Othmer, 1992)

### 2.2.2 Dodekena

#### a. Sifat Fisis

Rumus Empiris	: C <sub>12</sub> H <sub>24</sub>
Berat Molekul (gr/mol)	: 168,323
Titik beku (°C)	: 5,53
Titik Didih Normal (°C)	: 213,5
Suhu Kritis (°C)	: 289,01
Tekanan Uap (mmHg)	: 0,2
Densitas pada 20°C (gr/cm <sup>3</sup> )	: 0,75836
Viskositas pada 20°C (centistoke)	: 1,72
Viskositas pada 100°C (centistoke)	: 0,678
Kelarutan dalam air	: maksimum 0,1%
Kemurnian	: 95%

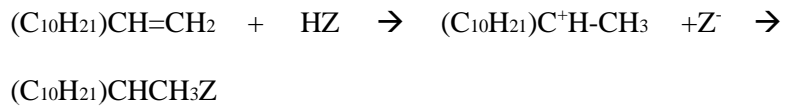
(www.sasol.com)

#### b. Sifat Kimia

Beberapa reaksi dodeken yaitu adisi, substitusi dan alkilasi

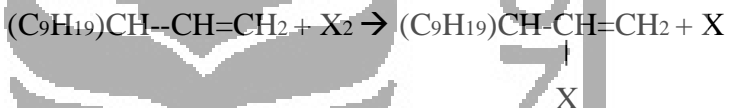
##### 1. Adisi Elektrofilik

1-Dodekena bereaksi dengan asam Lewis membentuk intermediet karbokation yang stabil



## 2. Substitusi

1-Dodekena bereaksi dengan radikal bebas membentuk alil radikal bebas yang akan bereaksi menjadi produk akhir dan radikal bebas baru.



## 3. Alkilasi

1-Dodekena dapat mengalkilasi Benzena dan Phenol dibawah kondisi Friedel-Crafts. Bahan ini umumnya merupakan intermediete dalam produksi surfaktan atau deterjen seperti *Linear Alkyl Benzene Sulfonate (LABS)* dan

*Alkyl Phenol Ethoxylate (APE)*

(Kirk Othmer, 1992)

### 2.2.3 Hidrogen Flourida (HF)

#### a. Sifat Fisis

Rumus Kimia	: HF
Berat Molekul (g/mol)	: 20,006
Tekanan Uap pada 25°C (Mpa)	: 122,9

Densitas Cairan pada 25°C (gr/cm<sup>3</sup>) : 0,958  
 Viskositas (centipoise) pada 0°C : 0,256  
 Titik Didih Normal pada 1 atm (°C) : 19  
 Titik Leleh pada (°C) : -83,55

Temperatur Kritis (°C) : 188  
 Tekanan Kritis (atm) : 94,5  
 Tegangan Muka pada 0°C (dyne/cm) : 10,2  
 Panas Pembentukan pada 25°C (kJ/mol) : -272,5  
 Panas Penguapan pada 101,3 kPa : 7,493  
 Panas Penggabungan pada -83,6°C : 3,931  
 Energi Bebas Pembentukan Gas 25°C : -274,6  
 Kemurnian : 99%

b. Sifat Kimia

1. Merupakan asam lemah dengan korositas tinggi
2. Dengan kalium flourida membentuk ion berflourida



3. Bersama khlorometana membentuk asam khlorida



(Kirk Othmer, 1992)

### 2.2.4 Air

Rumus Molekul : H<sub>2</sub>O  
 Fase : Cair  
 Warna : Tidak berwarna

Berat Molekul	: 18 g/mol
Titik Didih (°C)	: 100
Titik Beku (°C)	: 0
Suhu Kritis (°C)	: 374,13
Tekanan Kritis (atm)	: 217,7
Densitas (30°C, g/ml)	: 1,02
Viscositas (30°C, Cp)	: 0,82
Kapasitas Panas (30°C, J/mol.K)	: 75,45
Panas Pembentukan (25°C, Kcal/gmol)	: -285,830

(Kirk Othmer, 1992)

## 2.3 Pengendalian Kualitas

### 2.3.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku

Pengendalian kualitas bahan baku merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam proses produksi, hal ini dikarenakan kualitas bahan baku yang digunakan akan sangat berpengaruh pada produk yang dihasilkan sehingga untuk mempertahankan mutu dari produk yang dihasilkan maka, dilakukan evaluasi pada bahan baku yang digunakan. Adapun parameter yang diukur antara lain :

- 1) Tingkat kemurnian dari bahan baku dodeken dan benzena
- 2) Kadar air dalam bahan
- 3) Kadar impurities yang terkandung dalam bahan dan umpan

### 2.3.2 Pengendalian Kualitas Bahan Pembantu

Proses pembentukan hidrogen peroksida tentunya membutuhkan bahan pendukung agar proses produksi dapat berlangsung berjalan dengan lancar. Berikut bahan pendukung yang digunakan antara lain :

- 1) Air sebagai penyerap katalis HF
- 2) Steam, sebagai pemanas

### 2.3.3 Pengendalian Waktu

Waktu proses harus diperhitungkan agar diperoleh proses produksi dapat berjalan dengan efisien sehingga tercapai kualitas produk yang diharapkan.

### 2.3.4 Pengendalian Kualitas Proses Produksi

Kelancaran proses produksi akan berpengaruh pada kualitas produk yang dihasilkan. Oleh sebab itu, pengendalian dan pengawasan proses sudah dilakukan dari tahap persiapan bahan baku sampai terbentuknya produk. Pengendalian dan pengawasan ini dilakukan dengan alat pengendali pada setiap proses produksi yang berpusat di control room secara otomatis.

Penyimpangan atau kesalahan (error) yang terjadi selama proses berlangsung dapat diketahui dengan alat pengendali ini yang terpasang pada setiap peralatan sehingga penyimpangan yang terjadi dapat diatasi. Berikut alat pengendali yang digunakan yaitu:

- 1) Level Controller

Alat pengendalian ini digunakan untuk menjaga ketinggian bahan dalam tangki. Biasanya alat ini dipasang pada bagian atas tangki.



2) Flow Controller

Alat pengendalian ini digunakan untuk menjaga aliran bahan baku, baik aliran masuk maupun aliran keluar pada setiap alat proses.

3) Temperature Controller

Alat pengendalian ini digunakan untuk menjaga suhu operasi dalam setiap alat proses.

4) Pressure Controller

Alat pengendalian ini digunakan untuk mengendalikan tekanan didalam alat proses agar tetap sesuai dengan kondisi operasi yang telah ditetapkan.

5) Volume Controller

Alat pengendalian ini digunakan untuk merekam/mencatat volume cairan yang masuk maupun keluar dari alat agar sesuai dengan volume alat tersebut. Biasanya alat ini dipasang pada bagian aliran masuk dan keluar bahan baku.

6) Level Indicator

Alat pengendalian ini digunakan untuk mengukur volume cairan dalam tangki agar tetap sesuai dengan volume alat operasi yang diinginkan.