



## BAB I PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Bahan kimia di Indonesia saat ini banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Namun, dalam memenuhi kebutuhan kimia baik yang digunakan sebagai bahan baku dan bahan jadi dalam industri kimia, Indonesia masih tergantung kepada negara lain, salah satunya adalah pentaeritritol. Kebutuhan pentaeritritol terus bertambah seiring dengan perkembangan industri-industri baru di Indonesia. Tingkat konsumsi pentaeritritol di Indonesia dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan yang signifikan.

Pentaeritritol adalah senyawa organik dengan rumus kimia  $C(CH_2OH)_4$ . Zat berwarna putih, kristal poliol ini adalah blok pembangun (*building block*) untuk pembuatan banyak senyawa yang berpoligugus seperti PETN yang eksplosif dan pentaeritritol triakrilat. Pentaeritritol banyak digunakan juga dalam berbagai bidang yaitu: industri bahan kimia peledak paling kuat yang kita kenal adalah PETN (Pentaeritritol Tetranitrat), industri cat sebagai bahan aktif dalam pembuatan cat, industri kosmetik sebagai salah satu bahan dalam pembuatan kosmetik, industri plastik sebagai stabilisator PVC. (Haofei Chemical, 2018)

Pabrik pentaeritritol belum didirikan di Indonesia. Padahal, jumlah impor pentaeritritol di Indonesia cukup tinggi dan diperkirakan akan terus meningkat. Beberapa industri kimia di Indonesia yang membutuhkan pentaeritritol sebagai bahan bakunya seperti Pabrik Eternal Buana Chemical yang merupakan pabrik penghasil alkyd resin, PT Warna Agung yang merupakan produsen cat, dll. Sehingga, industri kimia yang membutuhkan pentaeritritol tersebut harus mengimpor bahan bakunya. Selain di Indonesia, negara-negara tetangga di Asia juga cukup banyak yang membutuhkan pentaeritritol, seperti India, Jepang, Malaysia. Maka, dengan mendirikan pabrik pentaeritritol, diharapkan kebutuhan impor dalam negeri bisa ditekan, dan dapat memenuhi kebutuhan di negara-negara tetanggaditekan, dan dapat memenuhi kebutuhan di negara-negara tetangga.



## I.2. Aspek Ekonomi

### 1. Data Impor

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), kebutuhan impor Pentaeritritol di Indonesia semakin meningkat mulai tahun 2017-2021 yang dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut:

Tabel I.1 Impor Pentaeritritol

Tahun	ton/tahun
2015	5.022
2016	5.024
2017	5.084
2018	5.213
2019	5.529
2020	5.763
2021	5.952

(BPS, 2022)



Gambar I.1 Grafik Impor Pentaeritritol di Indonesia

Dengan persamaan :

$$Y = 168,36X - 334378$$

Keterangan:

X= tahun ke-n

Y= kebutuhan impor (ton/th)



Diperkirakan kebutuhan pentaeritritol di Indonesia pada tahun 2025 sebesar 6.551 ton/tahun.

## 2. Kebutuhan Pentaeritritol di Luar Negeri

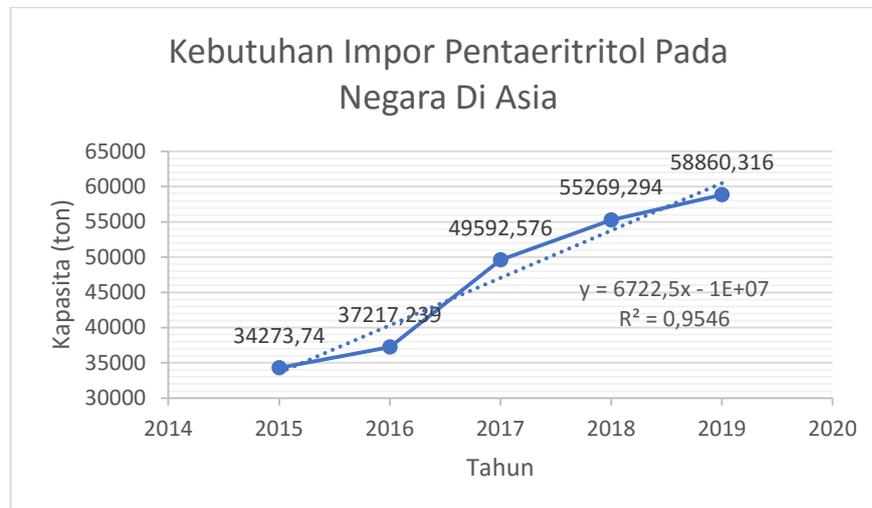
Selain memenuhi kebutuhan dalam negeri, pabrik pentaeritritol ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan di luar negeri. Dapat dilihat kebutuhan pentaeritritol di asia pada tabel berikut :

Tabel I.2 Kebutuhan Impor Pentaeritritol Pada Negara Di Asia

Tahun	Ton/tahun
2015	34273,74
2016	37217,239
2017	49592,576
2018	55269,294
2019	58860,316

(data.un.org)

Dari Tabel I.2 menunjukkan kenaikan kebutuhan impor pentaeritritol di negara negara asia, sehingga dapat dicari kebutuhan impor pentaeritritol pada tahun ke-n dengan membuat grafik sebagai berikut:



Grafik I.2 Kebutuhan Impor Pentaeritritol Pada Negara di Asia

Dengan Persamaan :

$$Y = 6722,5X - 1E+07$$

Keterangan:

X= tahun ke-n

Y= kebutuhan impor (ton/th)



Sehingga dapat diperkirakan kebutuhan pentaeritritol pada negara negara di Asia pada tahun 2025 sebesar 100.823 ton/tahun. Direncanakan akan memenuhi 50% kebutuhan dari pentaeritritol pada negara negara di Asia sehingga total kebutuhan pada tahun 2025 apabila ditambah dengan kebutuhan impor dalam negeri sebesar 56.962 ton/tahun. Dengan melihat kebutuhan pabrik pentaeritritol baik dalam negeri maupun luar negeri, maka besar kapasitas pabrik pentaeritritol yang direncanakan sebesar 50.000 ton/tahun. Pendirian pabrik pentaeritritol di Indonesia diharapkan dapat mendorong kemandirian Indonesia dalam memproduksi bahan-bahan sendiri tanpa bergantung dari impor luar negeri, dan juga dapat meningkatkan ekonomi, dan kesejahteraan sosial bagi masyarakat indonesia.

### I.3. Spesifikasi Bahan dan Produk

#### I.3.1. Bahan Baku Utama

##### I.3.1.1 Formaldehida

A. Rumus molekul	: $\text{CH}_2\text{O}$
B. Berat molekul	: 30 gr/mol
C. Densitas	: 1,08 gr/ml
D. Titik didih	: $96^\circ\text{C}$
E. Temperatur kritis	: $137,2^\circ\text{C}$
F. Kapasitas panas	: $35,4 \text{ J}/(\text{mol.K})$
G. Energi bebas $G_f^\circ$ , $25^\circ\text{C}$	: $-109,9 \text{ kJ/mol}$
H. Entropi $S^\circ$ , $25^\circ\text{C}$	: $218,8 \text{ J}/(\text{mol.K})$
I. Kelarutan	: mudah larut dalam air

Tabel I. 3 Komposisi Formaldehida

Komponen	Komposisi
$\text{CH}_2\text{O}$	50%
$\text{CH}_3\text{OH}$	1%
$\text{H}_2\text{O}$	49%
Total	100%



### I.3.1.2. Asetaldehida

- A. Rumus molekul :  $\text{CH}_3\text{CHO}$   
B. Berat molekul : 44,05 gr/mol  
C. Fase : cair  
D. Titik didih : 20,2 °C  
E. Titik leleh : -123,5 °C  
F. Densitas : 0,62685 gr/ml  
G. Tekanan kritis : 6,40 mpa  
H. Temperature kritis : 181,5 °C  
I. Viskositas : 0,2237 mpa.s  
J. Kelarutan : Tak terbatas, baik dalam air, alkohol dan eter

Tabel I. 4 Komposisi Asetaldehida

Komponen	Komposisi
$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$	99%
$\text{H}_2\text{O}$	1%
Total	100%

### I.3.2. Bahan Pendukung

#### 1.3.2.1 Kalsium Hidroksida

- A. Rumus molekul :  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   
B. Berat molekul : 74,09 gr/grmol  
C. Fase : padat  
D. Warna : putih  
E. Titik didih : 2850 °C  
F. Titik lebur : 580 °C  
G. Densitas : 2,21 gr/ml  
H. Kelarutan dalam air (per 100 gr air) : 0,072 gram pada 20 °C



Tabel I. 5 Komposisi Kalsium Hidroksida

Komponen	Komposisi
Ca(OH) <sub>2</sub>	95%
H <sub>2</sub> O	5%
Total	100%

### I.3.2.2 Asam Format

A. Rumus molekul	: HCOOH
B. Berat molekul	: 46,02 gr/mol
C. Titik didih	: 100,75 <sup>0</sup> C
D. Titik leleh	: 8,4 <sup>0</sup> C
E. <i>Density</i> ,	: 1.2073 gr/cm <sup>3</sup>
F. <i>Specific gravity</i>	: 1,22647
G. Viskositas	: 1,57 cp
H. Kapasitas panas, cair, 22 °C	: 0,514 kal/gr
I. Panas pembentukan, cair, 25 °C	: -101,52 Kkal/mol
J. Panas pembentukan, cair, 25 °C	: -60,9 Kkal/gr

Tabel I. 6 Komposisi Asam Format

Komponen	Komposisi
HCOOH	90%
H <sub>2</sub> O	10%
Total	100%

### I.3.3. Produk

#### 1.3.3.1 Pentaeritritol

A. Rumus molekul	: C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O <sub>4</sub>
B. Berat molekul	: 136,15 gr/mol
C. Fase	: kristal putih
D. Densitas	: 1,396 gr/ml



Pra Rencana Pabrik  
Pentaeritritol dari Formaldehida, Asetaldehida, dan Kalsium  
Hidroksida sebagai Media Alkali

---

E. Titik didih	: 276 °C
F. Titik leleh	: 261-262 °C
G. Panas pembentukan	: -220 Kkal/mol
H. Panas pembakaran	: 2767 kJ/mol
I. Panas jenis	: 225 Jmol pada 100 °C
J. Kelarutan dalam air (per 100 gr air)	: 7 gram pada 25 °C

### 1.3.3.2 Kalsium Format

A. Rumus molekul	: $\text{Ca}(\text{HCOO})_2$
B. Berat molekul	: 130,11 g/mol
C. Fase	: Bubuk padat
D. Warna	: Putih
E. Titik leleh	: 300 °C
F. Densitas	: 2,015 gr/ml
G. pH (10% air terlarut)	: 6,0-7,5
H. Kelarutan dalam air	: 16,6 gram/ 100 gram pada 20°C