



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Dietil eter merupakan salah satu bahan kimia yang sangat dibutuhkan dalam industri dan salah satu anggota senyawa eter yang mempunyai kegunaan yang sangat penting. Kegunaan dari dietil eter yaitu sebagai bahan penunjang industri lain di antaranya sebagai pelarut untuk minyak, lemak, getah, resin, mikroselulosa, parfum, alkaloid, dan sebagian kecil dipakai dalam butadiena. Kegunaan lainnya yaitu sebagai media ekstraksi untuk memisahkan asam asetat maupun asam organik. Dietil eter juga banyak digunakan pada industri obat-obatan, selain itu dietil eter juga digunakan sebagai pelarut untuk bahan yang mempunyai titik didih rendah. Dalam produksinya, dietil eter tersedia dalam berbagai tingkatan yaitu untuk bahan baku produk lain, pelarut, ataupun untuk obat bius.

#### **1.2. Kapasitas Rancangan**

Pemilihan kapasitas dietil eter ini terdapat beberapa pertimbangan yang perlu dilakukan yaitu :

1. Proyeksi kebutuhan dietil eter dari tahun ke tahun di Indonesia
2. Ketersediaan bahan baku
3. Kapasitas minimal pabrik yang telah berproduksi

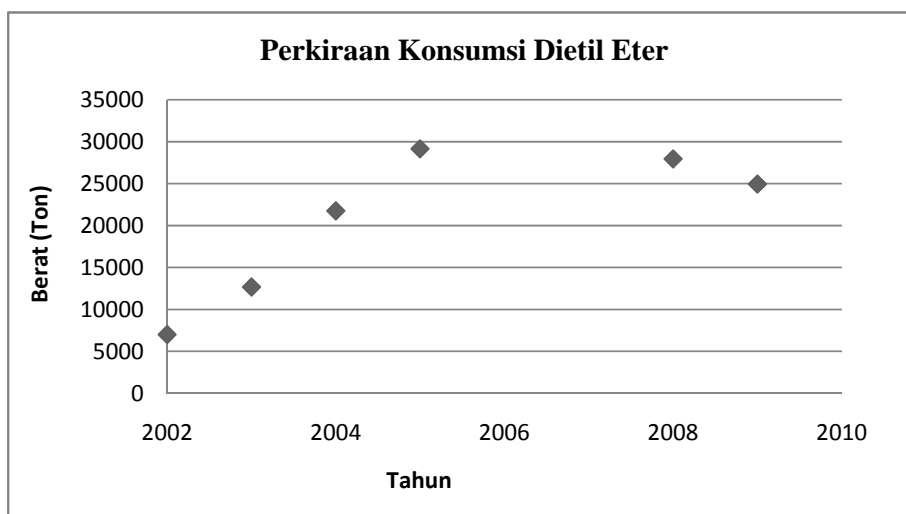
Peran dietil eter dalam perkembangan industri suatu negara begitu banyak ditunjukkan dengan kebutuhan dietil eter yang cenderung semakin meningkat dari tahun ke tahun. Meskipun dalam beberapa tahun terakhir nilai impor dietil eter cenderung menurun, tetapi penurunannya tidak terlalu signifikan sehingga diperkirakan masih bisa meningkat lagi di tahun yang akan datang. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut:



**Tabel 1. Impor Dietil Eter di Indonesia**

Tahun	Jumlah (Ton)
2002	6.995
2003	12.674
2004	21.755
2005	29.154
2008	27.952
2009	24.951

Sumber : Badan Pusat Statistik 2009



**Gambar 1. Grafik Data Ekpor Impor**

Dari grafik data impor dietil eter diperoleh persamaan regresi linear  $y = 2446x - 5E+06$ .

Pendirian pabrik direncanakan pada tahun 2015 dengan kapasitas 30.000 ton/tahun.

### 1.3. Pemilihan Lokasi

Ketepatan pemilihan lokasi sangat menentukan kelangsungan dan perkembangan pabrik di masa datang. Lokasi pabrik berpengaruh dalam perhitungan prakiraan biaya, letak pabrik, dan pengembangan di masa yang



akan datang, karena letak pabrik berpengaruh pada konstruksi dan operasi pabrik (peralatan dan alat tambahan). Pemilihan lokasi pabrik mempertimbangkan faktor-faktor sebagai berikut :

### **1.3.1. Faktor Utama**

#### a. Penyediaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan faktor penentu utama dalam pemilihan lokasi pabrik. Dipilihnya Lampung sebagai lokasi pendirian pabrik dengan pertimbangan dekat dengan bahan baku etanol yakni dari PT.Bukitmanikam Subur Persada dan PT.Indo Lampung Distillierie dengan kapasitas total kedua pabrik tersebut adalah 108.000 kilo liter.

#### b. Tenaga Kerja

Tenaga kerja di daerah Lampung telah banyak tersedia, sedangkan tenaga ahli dapat tercukupi karena Lampung dekat dengan Jakarta dan sekitarnya dimana banyak terdapat sekolah dari sekolah menengah sampai sekolah tinggi yang setiap saat mencetak tenaga-tenaga ahli baru yang handal.

#### c. Utilitas

Kota Lampung merupakan kawasan industri, karena itu kebutuhan utilitas pabrik seperti air telah tersedia sehingga penyediaannya tidak mengalami kesulitan.

### **1.3.2. Faktor Pendukung**

Faktor pendukung juga perlu mendapatkan perhatian di dalam pemilihan lokasi pabrik karena faktor-faktor yang ada di dalamnya selalu menjadi pertimbangan agar pemilihan pabrik dan proses produksi dapat berjalan lancar. Faktor pendukung ini meliputi:

- a. Harga tanah dan gedung dikaitkan dengan rencana di masa yang akan datang.
- b. Kemungkinan perluasan pabrik.
- c. Tersedianya fasilitas servis, misalnya di sekitar lokasi pabrik tersebut atau jarak yang relatif dekat dari bengkel besar dan semacamnya.
- d. Tersedianya air yang cukup.



- e. Peraturan pemerintah daerah setempat.
- f. Keadaan masyarakat daerah sekitar (sikap keamanan dan sebagainya).
- g. Iklim.
- h. Keadaan tanah untuk rencana pembangunan dan pondasi.
- i. Perumahan penduduk atau bangunan lain.

#### 1.4. Tinjauan Pustaka

##### 1.4.1. Macam-macam Proses Pembuatan Dietil Eter

###### a. Dehidrasi Katalitik Etil Alkohol oleh Asam Sulfat

Dalam proses ini konsentrasi alkohol dimasukkan ke dalam reaktor dengan perbandingan tiga bagian H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> per bagian etil alkohol. Reaksi dimulai dengan pemanasan campuran antara 125–140°C dalam pemanas uap. Umpan alkohol secara kontinyu masuk ke dalam campuran asam – alkohol dengan pemanasan terlebih dahulu mendekati suhu 127°C. Untuk menghilangkan sulfur dioksida dan asam sulfat, campuran dari reaktor dilewatkan *caustic scrubber*. Hasil yang mengandung sedikit larutan alkali, dietil eter, alkohol dipisahkan dengan kolom fraksi. Setelah pemisahan terjadi, alkohol yang tidak bereaksi dengan air di *recycle*, dan dietil eter sebagai hasil disimpan pada tangki-tangki penyimpanan.

Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



(Kirk & Othmer, 1982)

Dengan proses dehidrasi ini dietil eter yang dihasilkan adalah 94% dari etanol yang diproses umpan segar.

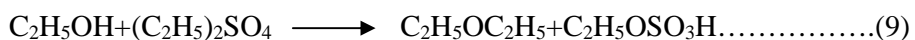
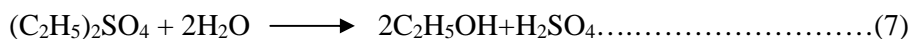
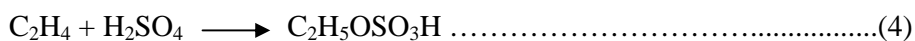
###### b. Hidrasi Etilen oleh Asam Sulfat

Etilen (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) yang diperoleh dari proses petroleum *cracking* diabsorpsi oleh asam sulfat pada tekanan tinggi dan suhu tertentu yang akan menghasilkan campuran hidrogen sulfat dan dieter sulfat.



Biasanya campuran ini mengandung 1–1,5 mol etilen per mol asam sulfat. Campuran ini kemudian dihidrolisa oleh air untuk memproduksi etil alkohol dan dietil eter sebagai produk samping. Tetapi bila yang diinginkan adalah dietil eter maka dietil eter dapat dijadikan produk utama.

Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:

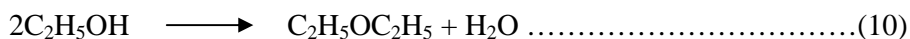


(Kirk & Othmer, 1982)

c. Dehidrasi Etanol dengan Katalis Alumina

Pada proses dehidrasi ini yaitu mereaksikan etanol melalui tumpukan katalisator pada suhu 120°C dengan memakai katalis alumina pada fase uap sehingga akan dihasilkan dietil eter dan air. Kemudian uap yang dihasilkan dilakukan pemurnian dengan menggunakan distilasi.

Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



**1.4.2. Kegunaan Produk**

Kegunaan dietil eter dalam industri kimia yaitu: untuk bahan baku produk lain, pelarut, ataupun untuk obat bius. Dietil eter sangat penting untuk bahan penunjang industri lain di antaranya sebagai pelarut untuk minyak, lemak, getah, resin, mikro selulosa, parfum, alkaloid, dan sebagian kecil dipakai dalam butadiena (C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>). Kegunaan lainnya yaitu sebagai media ekstraksi untuk memisahkan asam asetat (CH<sub>3</sub>COOH) maupun asam organik. Dietil eter juga banyak digunakan pada industri obat-obatan dan yang lainnya sebagai pelarut untuk bahan yang mempunyai titik didih rendah.



### 1.4.3. Sifat Fisik dan Kimia

#### a. Bahan baku (etanol)

Etanol (*methyl alcohol*) dengan rumus molekul  $C_2H_5OH$  adalah zat kimia yang tidak berwarna, berbentuk cair pada temperatur kamar, mudah menguap dan sedikit berbau ringan.

#### Sifat fisik etanol :

Berat molekul	: 46,069 gram/mol
Titik beku	: $-114,1^{\circ}C$
Titik didih (pada 760 mmHg)	: $78^{\circ}C$
Densitas (pada $20^{\circ}C$ )	: 0,789 g/ml
Viskositas	: 0,53443 cP
Temperatur kritik	: $243,1^{\circ}C$
Tekanan kritik	: 63 atm
Panas penguapan (pada T.D.)	: 38770 kJ/mol

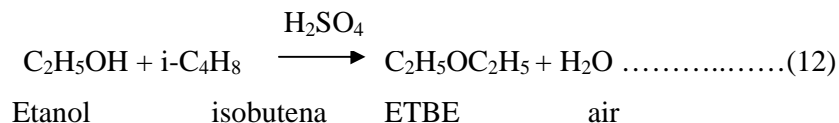
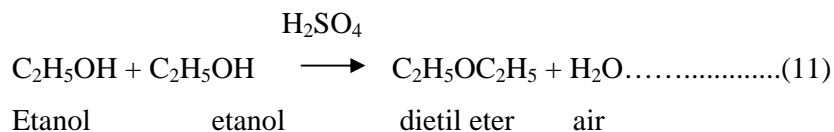
(Kirk & Othmer, 1998)

#### Sifat kimia etanol :

Etanol adalah alkohol alifatik yang reaktivitasnya ditentukan oleh gugus hidroksilnya. Reaksi terjadi melalui pecahnya ikatan C – O atau O – H dan bercirikan reaksi substitusi dari gugus –H atau –OH.

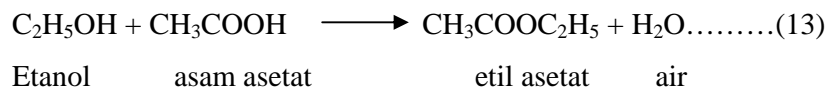
Reaksi-reaksi dengan etanol adalah :

1. Reaksi eterifikasi (pembentukan senyawa eter)



2. Reaksi esterifikasi

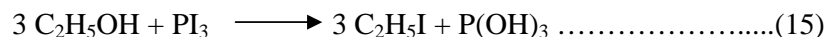
Yaitu reaksi antara alkohol dan asam karboksilat membentuk senyawa eter.



3. Reaksi oksidasi



4. Reaksi dengan fosfor iodida menghasilkan etil iodida



5. Reaksi dehidrasi



(Kirk & Othmer, 1998)

**b. Produk (dietil eter)**

Dietil eter dibuat secara sintesis dengan proses dehidrasi etanol dengan katalisator asam sulfat atau silika alumina.

**Sifat fisik dietil eter :**

Rumus molekul	: C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O
Berat molekul	: 74,12 g/mol
Titik beku	: -117,4°C
Titik didih (pada 760 mmHg)	: 34,5°C
Densitas (pada 20°C)	: 0,7133 g/ml
Konstanta Dielektrik	: 4,33 at 20°C
Viskositas	: 0,24 cP at 20°C
<i>Solubilitas in water</i>	: 6,89% at 20°C
Solubilitas air pada etil eter	: 126% at 20°C
Panas pembakaran (25°C)	: -561,5 kJ/mol
Panas penguapan (-19,2°C)	: 23,32 kJ/mol
Kapasitas panas, Cp (25°C)	: 35,425 J/mol K
Panas pelarutan (23°C)	
dalam air	: -62 kJ/mol
dalam metanol	: -62,8 kJ/mol
dalam 1-propanol	: -59,5 kJ/mol
dalam 1-butanol	: -62,4 kJ/mol



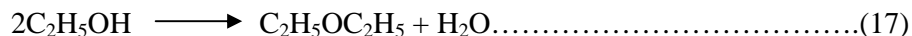
**Sifat Kimia dietil eter:**

1. Dengan reaksi oksidasi dietil eter akan menghasilkan asetaldehida
2. Dietil eter dapat dipecah dengan asam organik, pemecahan terjadi pada suatu ikatan O – R dan sangat baik bila dilakukan dengan asam nitrat dingin, asam sulfat panas, atau dengan asam sulfat encer dengan pemanasan.

**1.4.4. Tinjauan Proses secara Umum**

Pembuatan dietil eter dapat dilakukan dengan dehidrasi etanol yang merupakan proses penghilangan air dari suatu senyawa. Proses dehidrasi ini pada umumnya dilakukan pada alkohol untuk membentuk eter. Pembentukan dietil eter dengan metode dehidrasi etanol dilakukan dalam reaktor *fixed bed* dengan katalis alumina ( $Al_2O_3$ ) dan silika ( $SiO_2$ ).

Reaksi yang terjadi :



(Kirk & Othmer, 1982)