



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.

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.

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



Tabel 1. Impor Dietil eter di Indonesia

No.	Tahun	Harga (US\$)	Berat (Kg)
1.	2002	26.096	6.995
2.	2003	48.076	12.674
3.	2004	84.579	21.755
4.	2005	54.342	29.154
5.	2008	153.601	27.952
6.	2009	146.226	24.951

Sumber: Biro Pusat Statistik (2009)

1.3. Pemilihan Lokasi

Ketepatan pemilihan lokasi sangat menentukan kelangsungan dan perkembangan pabrik di masa datang. Ada beberapa kriteria yang harus dipertimbangkan dalam menentukan lokasi pabrik agar pabrik yang kita rancang bisa mendatangkan keuntungan besar. Adapun kriteria tersebut adalah penyediaan bahan baku, pemasaran produk, fasilitas transportasi, utilitas dan tenaga kerja.

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut maka lokasi pabrik dietil eter dipilih di daerah Lampung dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. 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.

2. Pemasaran Produk

Daerah Lampung adalah daerah industri kimia yang besar dan terus berkembang dengan pesat, hal ini menjadikan Lampung sebagai tempat pemasaran yang baik bagi dietil eter.



3. Transportasi

Transportasi dibutuhkan sebagai penunjang utama untuk pemasaran dan transportasi untuk pemasaran dietil eter dapat dilakukan lewat darat maupun laut.

4. Utilitas

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

5. Tenaga Kerja

Kebutuhan tenaga kerja dapat terpenuhi dari daerah sekitar lokasi pabrik ataupun didatangkan dari Jawa.

6. Iklim dan Geografi

Berdasarkan letak geografisnya Lampung dapat dikatakan bebas dari bencana alam seperti banjir, gempa, dan lain-lain serta mampu dikembangkan sebagai daerah industri dietil eter.

Dengan pertimbangan di atas maka dapat disimpulkan bahwa kawasan Lampung layak untuk dijadikan lokasi pabrik dietil eter di Indonesia.

1.4. Tinjauan Pustaka

Dietil eter ($C_2H_5OC_2H_5$) adalah anggota senyawa eter yang mempunyai kegunaan yang penting, dietil eter dikenal sejak tahun 1851 oleh Alexander Williamson. Dietil eter merupakan cairan yang tak berwarna, mudah menguap dan mudah terbakar, baunya harum menyengat. Seperti eter pada umumnya, dietil eter merupakan senyawa yang *inert*.



1.4.1. Macam-macam Proses

Proses pembuatan dietil eter dalam industri dapat melalui dengan berbagai cara, antara lain:

1. Dehidrasi Katalitik Etil Alkohol oleh Asam Sulfat

Dehidrasi Etil Alkohol (C_2H_5OH) secara kontinyu dengan Asam Sulfat (H_2SO_4) pertama-tama diuraikan oleh Boullay, tetapi kemudian ditetapkan sebagai Proses Baret (Kirk & Othmer, 1982). Dalam proses ini konsentrasi alkohol dimasukkan ke dalam reaktor dengan perbandingan tiga bagian H_2SO_4 per bagian etil alkohol. Reaksi dimulai dengan pemanasan campuran antara $125-140^\circ C$ dalam pemanas uap. Umpan alkohol secara kontinyu masuk ke dalam campuran asam – alkohol dengan pemanasan terlebih dahulu mendekati suhu $127^\circ C$. 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.

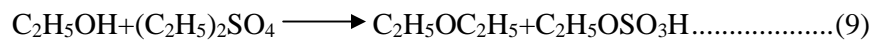
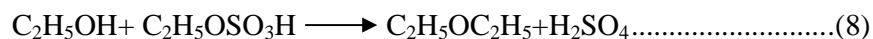
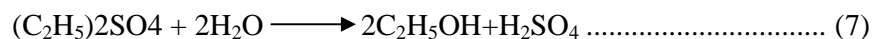
2. Hidrasi Etilen oleh Asam Sulfat

Etilen (C_2H_4) 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:

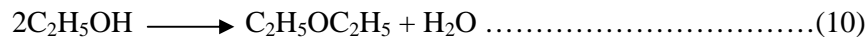


(Kirk & Othmer, 1982)

3. Proses dehidrasi etanol

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:



Dari ketiga proses diatas dipilih cara proses yang ketiga sebab:

- a. Biaya produksi murah karena alat yang digunakan sederhana.
- b. Mempunyai kontrol temperatur yang maksimum dan menghasilkan konversi yang maksimum.



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_4H_6). Kegunaan lainnya yaitu sebagai media ekstraksi untuk memisahkan Asam Asetat (CH_3COOH) 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)

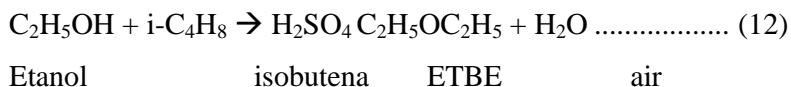
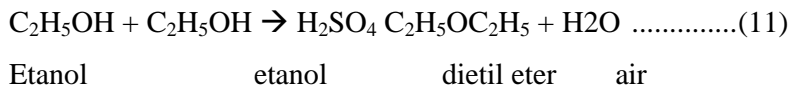
Sifat kimia etanol :

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.



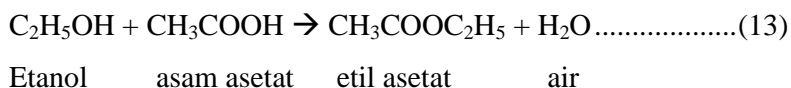
Reaksi-reaksi dengan etanol adalah :

1. Reaksi Eterifikasi (pembentukan senyawa eter)

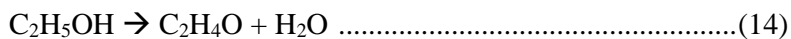


2. Reaksi Esterifikasi

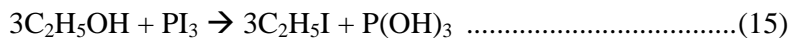
Yaitu reaksi antara alkohol dan asam karboksilat membentuk senyawa eter.



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 :

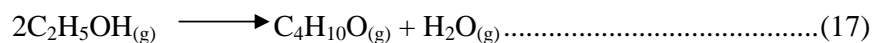
Rumus molekul	: C ₄ H ₁₀ O
Berat molekul	: 74,12 g/mol
Titik beku	: -117,4°C
Titik didih (pada 760 mmHg)	: 34,5°C
Densitas (pada 20 °C)	: 0,7133 g/ml
Konstanta Dielectrik	: 4,33 at 20°C
Viscositas	: 0,24 cP at 20°C



Solubilitas in water	: 6,89% at 20°C
Solubilitas air pada etil ether	: 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

1.4.4. Tinjauan Proses secara Umum

Proses sintesis dietil eter dilakukan dengan proses 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 dengan reaksi berkatalis alumina (Al_2O_3) dan silika (SiO_2) yang disusun dalam reaktor *fixed bed* dengan suhu 120°C dan tekanan 4 atm merupakan reaksi yang tidak menghasilkan reaksi samping dan berlangsung sesuai reaksi:



(Turton, 2003)