

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Krisis ekonomi global sekarang ini telah memperburuk perekonomian internasional dan nasional, tingkat inflasi yang tinggi, pertumbuhan ekonomi yang negatif, membuat harga minyak mentah melambung tinggi sehingga berdampak pada harga etilen yang juga melambung tinggi. Dengan semakin terbatas dan semakin tinggi harga etilen maka perlu dicari alternatif sebanyak-banyaknya untuk memproduksi etilen.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin membuat manusia membutuhkan produk sintesis untuk kehidupan sehari-hari. Salah satunya plastik yang merupakan produk kebutuhan yang mutlak bagi manusia modern. Oleh karena itu etilen yang merupakan bahan baku produk pembuatnya mempunyai nilai sangat penting. Di Indonesia etilen merupakan bahan baku yang sangat penting bagi industri petrokimia yang diolah menjadi berbagai produk-produk sintesis, seperti plastik, resin, fiber dan lain-lain.

Hampir semua produk etilen, sekitar 97% diperoleh dari naphta. Dengan semakin terbatasnya produksi gas dan minyak bumi serta meningkatnya kebutuhan

gas dan minyak bumi sebagai sumber energi, maka perlu dicari alternatif untuk memproduksi etilen dengan cara meraksikan bioetanol menjadi etilen, dimana bioetanol merupakan bahan terbarukan (*renewable resources*) karena dapat dibuat dengan cara fermentasi tanaman berkarbohidrat.

Kebutuhan akan etilen semakin besar seiring dengan berkembangnya industri petrokimia di Indonesia. Karena kebutuhan akan etilen semakin meningkat sedangkan produksi dalam negeri tetap, maka perlu didirikan pabrik etilen untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, agar dapat menghemat sumber devisa negara, membuka lapangan kerja baru sehingga menurunkan tingkat pengangguran, dan menjaga kontinuitas etilen di pasar.

## **1.2 Kapasitas Perancangan**

Dalam menentukan kapasitas perancangan pabrik yang akan didirikan didasarkan atas beberapa hal, yaitu antara lain adalah sebagai berikut :

### **1.2.1 Kebutuhan Pasar**

Penentuan kapasitas pabrik etilen didasarkan atas kebutuhan import etilen untuk industri di Indonesia seperti pada table 1.2.1



**Tabel 1.2.1** Data import Etilen dari tahun 1998 sampai 2008.

No	Tahun	Jumlah (Ton/Tahun)
01.	1998	205.306,703
02.	1999	471.691,313
03.	2000	423.045,207
04.	2001	700.177,604
05.	2002	382.962,346
06.	2003	405.040,179
07.	2004	475.035,347
08.	2005	336.977,509
09.	2006	294.466,809
10.	2007	260.956,532
11.	2008	288.937,753

Sumber : Depperindag, Ekspor dan impor dari Badan Pusat Statistik

Pabrik Etilen dari Dehidrasi Bioetanol ini direncanakan akan didirikan pada tahun 2015.

### 1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan hal utama dalam pengoperasian pabrik. Karena pabrik beroperasi atau tidak tergantung pada ketersediaan bahan baku. Pabrik etilen ini akan

didirikan di Cirebon karena berada pada lokasi yang sama dengan sumber bahan baku. Bahan baku pembuatan etilen adalah etanol. Untuk bahan baku bioetanol, direncanakan akan diambil dari PT. Rajawali Nusantara Indonesia Group. Dengan tersedianya bahan baku etanol yang relatif besar, diharapkan kebutuhan bahan baku ini bisa terpenuhi. Dari data-data diatas ditetapkan perancangan pabrik Etilen dari Dehidrasi Bioetanol sebesar 50.000 ton/tahun yang akan didirikan tahun 2015.

### 1.3 Tinjauan Pustaka

Etilen merupakan senyawa yang tersusun dari unsur hidrogen dan karbon atau hidrokarbon olefin yang paling ringan dengan berat molekul 28,054. Pada suhu kamar etilen berupa gas tidak berwarna, mudah terbakar, sedikit berbau wangi. Sifat kimia etilen ditentukan dari ikatan rangkapnya yang bereaksi terutama secara adisi menghasilkan hidrokarbon jenuh dan turunannya serta polimer. *Kirk and Othner, 1981*

Etilen disebut juga etana atau bicarburetted hydrogen yang mempunyai rumus molekul  $C_2H_4$ . Etilen diperoleh dari senyawa etanol baik melalui reaksi secara katalitik maupun non katalitik. Pada proses pembuatan etilen secara komersil dibedakan menjadi empat proses, yaitu :

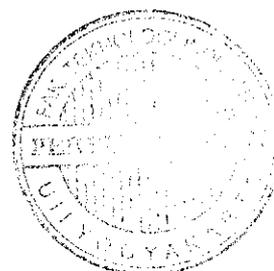
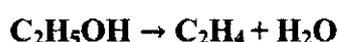
### 1.3.1 Pyrolysis Hydrocarbon

Proses *Pyrolysis Hydrocarbon* dapat menghasilkan etilen dalam skala besar, dimana pada umumnya digunakan etana, propana, butana dan gas oil sebagai bahan bakunya. Pada proses *Pyrolysis Hydrocarbon* bahan baku hidrokarbon bersama-sama dengan steam dimasukkan kedalam reaktor pyrolysis (*furnace*). Reaksi yang terjadi di dalam *furnace* bersifat endothermis dan non isothermal. Proses berlangsung secara kontinyu dengan suhu 650 - 950 °C dan dengan perbandingan steam 0,3 - 0,7 dari bahan baku.

Gas hasil reaksi didinginkan secara cepat dengan *Quenching Tower* guna menghindari terjadinya proses polimerisasi. Selanjutnya dilakukan pemurnian untuk memisahkan komponen-komponen hidrokarbon yang terbentuk dari reaksi dengan menggunakan kolom fraksinasi. *Mac Kenzie, Allan. L., 1983*

### 1.3.2 Bioetanol Dehydration

Proses Bioetanol *Dehydration* dapat digunakan pada pembuatan etilen dengan jumlah produksi yang tidak besar. Reaksi ini berjalan pada suhu operasi 385 - 400 °C dengan katalis As-Zeolit Alam. Hingga saat ini, mekanisme reaksi dari proses dehidrasi bioetanol tidak diketahui secara lengkap. Reaksi yang terjadi pada proses dehidrasi bioetanol yaitu :



Pada suhu antara 295 - 325 °C etilen dengan kadar yang kecil baru dapat dihasilkan, selanjutnya dilakukan pemurnian untuk menghilangkan senyawa pengotor (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH dan H<sub>2</sub>O). *Nasikin, M., 2000*

### 1.3.3 Disproporsional Propylene

Pada proses Disproporsional propylene, propilen yang masih relatif murah diubah menjadi etilen dan butilen yang lebih tinggi harganya dengan bantuan katalisator *tungsten okside - silica*. *Bakshi K.R. 1975.*

Reaksi yang terjadi adalah :



### 1.3.4 Ethylene dari Batu Bara

Pembuatan etilen dari batu bara merupakan cara tidak langsung dan merupakan proses alternatif ditengah menipisnya cadangan minyak bumi dan gas alam, cara ini melibatkan tiga proses secara berurutan yaitu :

- a. Produksi gas sintesis dari batu bara dengan proses gasifikasi (proses lurgi, koppers- totzek, winkler).
- b. Gas sintesis diubah menjadi hidrokarbon menggunakan *fischer-tropsch*.
- c. Etilen dibuat dengan *pyralisis hydrocarbon* yang diperoleh.

Dari keempat proses yang dapat digunakan untuk pembuatan etilen maka dipilih pembuatan etilen dari etanol dengan menggunakan proses yang kedua yaitu proses Bioetanol *Dehydration*, karena dengan proses Bioetanol *Dehydration* akan dapat diharapkan produk etilen berkualitas baik dengan kemurnian mendekati 99 %. Reaksi Bioetanol *Dehydration* membentuk etilen merupakan reaksi organik yang kompleks dan melibatkan beberapa reaksi samping, reaksi terjadi pada permukaan katalisator, setelah reaksi terjadi zat-zat terdesorpsi dari permukaan katalisator.

***Bakshi K.R. 1975***

