

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Asetaldehid merupakan bahan yang mempunyai kegunaan yang sangat luas dalam industri kimia. Lebih dari 95% produk ini digunakan dalam industri sebagai bahan intermediet untuk menghasilkan produk kimia yang lain, antara lain adalah sebagai berikut: bahan baku pembuatan asam asetat, pyridin, 2-ethyl heksanol, pentaerythrytol, n-butanol, trimetilolpropana, crotonaldehid, asam laktat, chloral, 1-3 butylene glikol.

Dari kegunaan terlihat bahwa asetaldehid merupakan senyawa yang penting. Sampai saat ini kebutuhan akan asetaldehid masih harus mendatangkan dari luar negeri melalui import.

Dengan didirikan pabrik asetaldehid di Indonesia diharapkan mampu memberikan keuntungan-keuntungan sebagai berikut :

- a. Menghemat devisa negara.

Produksi asetaldehid dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga mengurangi ketergantungan import. Dimana dalam kasus ini, data yang diperoleh dari BPS (Badan Pusat Statistik) menunjukkan bahwa impor Asetaldehid dalam negeri selalu mengalami peningkatan tiap tahunnya. Yang berarti bahwa kebutuhan Asetaldehid dalam negeri selalu meningkat.

- b. Membantu pabrik-pabrik di Indonesia yang memakai bahan baku asetaldehid, Karena selain harganya lebih murah juga kontinuitasnya terjaga. Karena bahan baku banyak terdapat di dalam negeri.
- c. Menggunakan bahan baku ethanol yang dengan mudah dapat diperoleh di dalam negeri.
- d. Pada tahap ini dibutuhkan tekanan yang tinggi dan proses ahli teknologi. Adanya produk yang dihasilkan melalui teknologi modern membuktikan bahwa sarjana-sarjana Indonesia mampu menyerap ilmu serta teknologi modern, dengan demikian kita tidak lagi tergantung pada tenaga asing.
- e. Membuka lapangan kerja baru dalam rangka turut memberikan lapangan kerja dan pemerataan perekonomian dalam negeri.

1.2 Tinjauan Pustaka

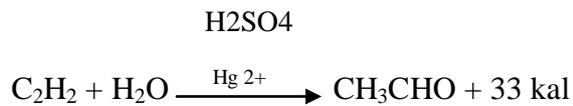
1.2.1 Macam-macam Proses

Secara komersial asetaldehid dapat diproduksi dengan proses-proses sebagai berikut:

a. Hidrasi asethylene

Pembuatan asetaldehid dengan proses ini membutuhkan asam sulfur dan mercury sulfat sebagai katalis.

Reaksinya:



Asetilen dengan kemurnian tinggi (minimal 97%) dan recycle gas asetilen yang mengandung C_2H_2 diumpangkan kedalam "Rubber lined vertical reactor" bersama-sama dengan steam. Katalis terdiri atas larutan garam merkuri.(0,5 - 1%), asam sulfat (15 - 20%) ferro dan ferri (2- 4%) dan air suhu dijaga pada 90 - 95°C dan tekanan 1 - 2 atm. Konversi per pass 55%. Asetilen yang tidak bereaksi dikompresi dan dibersihkan dengan cara penyerapan dalam scrubber column sebelum direcycle ke reaktor. Pemurnian asetaldehid dilakukan dengan cara destilasi. Proses ini dikenal dengan nama German process. Modifikasi proses ini dikembangkan oleh Chisso process. Dalam proses ini temperatur reaksi lebih rendah dan tanpa menggunakan recycle asetilen. Prosesnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

Asetilen dengan kemurnian tinggi dimasukkan ke dasar reaktor yang berisi air dan katalis asam sulfat dan merkuri sulfat. Reaksi ini dilakukan pada suhu 70°C dan tekanan atmosferik. Asetilen yang tidak bereaksi dibersihkan lebih dahulu dari asetaldehid yang terikat dalam aliran gas didalam scrubber. Asetaldehid yang terserap dalam air dikembalikan ke reaktor. Cairan yang keluar reaktor mempunyai komposisi CH_3CHO (20 -25%), H_2SO_4 (20 - 22%) sisanya air dan asam asetat. Cairan ini yang dimasukkan dalam vacuum flasher yang memanfaatkan panas reaksi. Untuk menguapkan 58 - 60% asetaldehid sebagai uap yang mengandung 70% CH_3CHO . Selama flashing, temperatur turun 5°C dan cairannya dikembalikan ke kolom. Uap hasil flasher didinginkan sampai 40°C

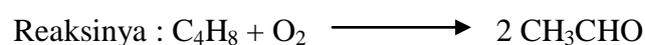
untuk menghasilkan air, asam asetat. Asetaldehid 80% dikompresi 2 – 5 atm lalu di destilasi.

Ada dua problem utama yang harus diperhatikan dalam proses hidrasi yaitu harus dihindari terjadinya reduksi garam merkuri menjadi metallic merkuri dan grey sludge.

Proses ini menggunakan asam sulfat yang merupakan komponen reaktif dan korosit, sehingga ketahanan alat terhadap korosi harus diperhatikan. Merkuri juga merupakan komponen yang beracun dan mahal harganya, oleh karena itu penanganan problem dan pengaruhnya terhadap bahaya keracunan, tidak boleh diabaikan dan juga penanganan terhadap asetilen yang mempunyai reaktifitas tinggi.(Mc. Ketta, 1983).

b. Oksidasi hidrokarbon jenuh

Produk asetaldehid dari oksidasi butane, propane atau campurannya dalam fasa uap non katalitik dikomersialkan oleh Ce Lanese Cooperation. Hidrokarbon, udara, dan gas recycle dengan perbandingan volume 1 : 2 : 7 dicampur dan dikompresi menjadi 7 atm. Kemudian dipanaskan dalam furnace sampai 370°C, diumpankan ke dalam reaktor. Gas hasil reaksi didinginkan dan larutan dingin formaldehid dalam air dengan kadar 12 - 14%. Pemurnian dilakukan dengan destilasi, ekstraksi sederhana dan pemisahan secara extractive azeotropic.



Proses ini tidak terlalu berkembang karena tidak terlalu selektif dan

mempunyai sistem recovery yang kompleks. dan banyaknya hasil samping yang terjadi, antara lain formaldehid, methanol, aseton, propanol, butanol dan C5 - C7 alkohol (Mc. Ketta, 1983).

c. Oksidasi ethylene

Oksidasi fase cair ethylene bisa berlangsung satu tahap (one stage process) atau dua tahap (two stage process).



Reaktor yang digunakan adalah "Vertical Ceramic Lined Vessel". Yang beroperasi pada suhu 120 - 130°C dan tekanan 3 atm. Ethylene 99,5% beserta gas recycle di umparikan ke dalam reaktor. Kandungan oksigen dalam campuran dibatasi max. 9%. Gas hasil reaksi dimasukkan dalam separator vessel. Caranya dikembalikan ke reaktor dan gasnya didinginkan, kandungan asetaldehid dilarutkan dalam air. Gas sisa dikembalikan ke reaktor, sebagian kecil dipisahkan dari gas, recycle dan dibuang sebagai exhaust gas. Residu scrubber mengandung 8-10% asetaldehid dimasukkan kedalam kolom destilasi dimana gas-gas terlarut dihilangkan. Hasil bawah kolom destilasi diumpankan pada kolom final untuk diambil asetaldehidnya sebagai hasil atas. Residu kolom ini berisi asam asetat dan chloronated aceticdehyde.



Pada proses ini etilen dan udara direaksikan dalam dua reaktor yang

terpisah. Konversi hampir sempurna dicapai dalam sekali phase didalam plug flow turbulen reactor. Karena gas tidak harus direcycle udara dapat digunakan dan adanya inert dalam etilen feed tidak membahayakan. Reaksi dilakukan pada suhu 120 - 130°C dan tekanan 10 atm. Asetaldehid yang terbentuk dari reactor pertama dikeluarkan dengan cara adiabatic flashing dan memanfaatkan panas reaksi. Larutan katalis di recycle ke reaktor kedua atau reaktor oksidasi untuk mengoksidasi garam cupro menjadi cupri. Jumlah cairan yang di recycle dibutuhkan dalam jumlah besar karena kelarutan katalis logam rendah dan hasil asetaldehid per pass dibatasi oleh konsentrasi garam cupri.

d. Dari ethyl alcohol

Dalam pembuatan asetaldehid dengan bahan baku ethyl alcohol ada dua proses, yaitu:

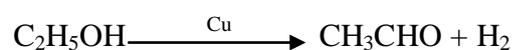
a. Oksidasi ethanol



Campuran uap ethanol dan oksigen dari udara dimasukkan dalam reaktor fixed bed multi tube yang mengandung katalis pada suhu 350°C. Alkohol yang tidak bereaksi direcycle kembali sebagai umpan reaktor. Pada proses ini hasil asetaldehid adalah sebesar 80%

b. Dehidrogenasi ethanol

Ethanol diuapkan dan direaksikan diatas katalis Cu pada tekanan atmosferik dan temperatur 260 - 290°C.



Katalis yang digunakan adalah Cu, gas hasil reaksi dikondensasi. Asetaldehid

diperoleh dengan cara destilasi. Konversi 30 - 50 % hasil akhir 99%.

Dalam beberapa proses yang telah diuraikan maka dipilih dengan proses dehidrogenasi dengan katalis Cu pemilihan proses ini didasarkan pada:

- Bahan baku banyak terdapat di Indonesia dan kontinuitasnya dapat terjaga.
- Prosesnya sederhana dengan tekanan operasi rendah meskipun suhunya agak tinggi, umur katalis panjang, sistem recovery energinya rendah dan asetaldehid yang dihasilkan kemurniannya tinggi.
- Karena prosesnya sederhana dan tidak mempunyai resiko korosifitas yang tinggi seperti pada proses lain, maka perawatan peralatan tidak begitu berat dan dapat menghemat investasi modal tetap untuk peralatan.