



BAB II

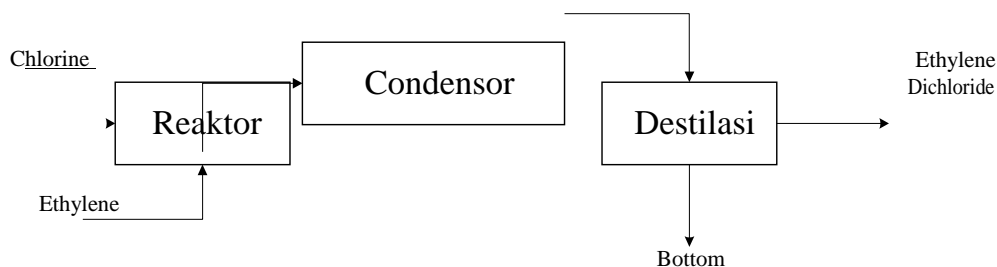
URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES

II.1. Uraian Proses

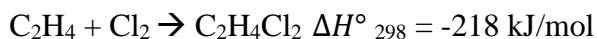
Proses pembuatan Ethylene Dichloride dibagi menjadi 2 proses yaitu:

1. Proses Klorinasi Langsung (*Direct Chlorination*)
2. Proses Oksiklorinasi (*Oxychlorination*)

II.1.1. Proses Klorinasi Langsung



Pada proses Klorinasi langsung (*Direct Chlorination*) ethylene direaksikan dengan chlorine, reaksi berlangsung secara eksotermis dengan persamaan reaksi:



Produk etilen diklorida mempunyai kemurnian >99%. Pada proses ini dapat direaksikan dalam fase gas dan fase cair.

(buku ellen)

1. Fase Cair

Pada proses ini sebagian menggunakan katalis besi klorida sebagai katalis. Bisa juga menggunakan katalis lain seperti Aluminium Chloride, Cupric Chloride, Ammonium, Alkali. Proses klorinasi dilakukan pada 40-50°C dengan 5% udara atau ditambahkan inhibitor radikal bebas untuk mencegah klorin masuk kedalam produk. Panas reaksi yang eksotermis akan merusak produk Ethylene Dichloride yang dihasilkan sehingga perlu dimurnikan dengan proses destilasi.

(Krik Othmer vol 6)

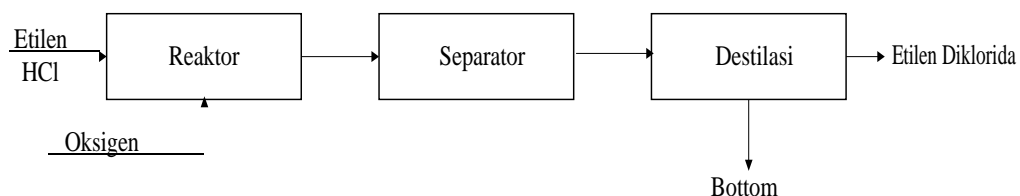


2. Fase Uap

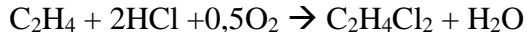
Pada fase ini etilen dan klorin direaksikan dalam reaktor multitubular dengan katalis ferri chloride atau aluminium chloride. Reaksi berlangsung pada tekanan atmosferic dengan suhu 135 C. Setelah keluar dari reaktor, produk dikondensasi pada kondensor kemudian produk cair yang berupa etilen diklorida dimasukkan kedalam kolom destilasi untuk proses pemisahan dan pemurnian produk.

(Keyes, 1961)

II.1.2. Proses Oksiklorinasi



Pada proses Oksiklorinasi mengikuti reaksi sebagai berikut :



Reaksi berlangsung eksotermis dengan $\Delta H^\circ_{298} = -295 \text{ kJ/mol}$

Proses ini menggunakan katalis Tembaga(II) Klorida yang diresapi pada alumina dengan kondisi reaksi yang eksotermis pada suhu sekitar 200°C dan tekanan 1,5-5 bar dalam reaktor fixed bed maupun fluidized bed. Dengan menggunakan teknik fluidi-bed, perpindahan panas yang terjadi lebih intensif dan memungkinkan regenerasi katalis yang lebih efisien. Konversi etilen 93 - 97% bisa dicapai dengan selektivitas di EDC 91 - 96%. Namun, jumlah pengotor yang terbentuk selama proses oksiklorinasi jauh lebih besar dibandingkan dengan klorinasi langsung. Beberapa pengotor yang terbentuk diantaranya 1,1,2 - trikloroetana (TCE), kloral (CCl₃ - CHO), trikloroetilen (TRI), 1,1 - dan 1,2 - dikloroetilena, etil klorida, kloro - metana.

(Krik Othmer vol 24)

II.2. Seleksi Proses

Berdasarkan uraian macam proses diatas, maka dapat ditabelkan perbandingan masing-masing proses sebagai berikut:



Parameter	Klorinasi Langsung		Oksiklorinasi
	Fase Uap	Fase Cair	
Bahan Baku	Etilen dan Klorin	Etilen dan Klorin	Etilen, HCl, O ₂
Reaktor	Fixed Bed Multitube	Fluidized Bed	Fixed/Fluidized
Konversi	99,97%	90%	93-97%
Suhu Operasi	135 C	40-50 C	200 C
Peralatan	Sederhana	Kompleks	Kompleks

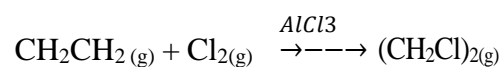
Berdasarkan perbandingan proses-proses tersebut, kami menggunakan proses klorinasi langsung dalam fase uap dengan menggunakan reaktor Multitube Fixed Bed Reactor dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Proses lebih sederhana dibandingkan dengan proses yang lain
2. Produk yang dihasilkan memiliki kemurnian yang lebih tinggi
3. Suhu operasi dan tekanan operasi lebih rendah dibandingkan proses oksiklorinasi
4. Proses lebih cepat (reaksi gas-gas)

II.3. Uraian Proses

Adapun uraian proses pembuatan ethylene dichloride ini adalah Pertama bahan baku gas ethylene ditampung pada tangki dalam bentuk liquid dengan cara penjagaan tekanan dan proses refrigerasi. Gas ethylene kemudian distabilkan tekanan dan volumenya. Gas ethylene kemudian dipanaskan pada preheater sampai mencapai suhu 135°C sesuai dengan suhu reaktor. Untuk bahan baku gas chlorine pengendaliannya sama dengan gas ethylene. Gas ethylene dan gas chlorine kemudian diumpankan pada bagian bawah reaktor untuk direaksikan. Pada reaktor dilengkapi dengan multi-tube dimana didalamnya terdapat katalis aluminium chloride untuk mempercepat reaksi.

Reaksi yang terjadi :



Produk reaksi keluar pada bagian atas reaktor dan diumpankan pada condensor. Produk kemudian dikondensasi dengan bantuan air pendingin dan kondensat



PRA PERANCANGAN PABRIK
“PABRIK ETHYLENE DICHLORIDE DARI GAS ETHYLENE DAN
GAS CHLORINE DENGAN CHLORINATION PROCESS”

diumpakan pada akumulator. Gas chlorine sisa reaksi dikeluarkan pada akumulator dan diumpakan menuju kolom scrubber untuk proses penyerapan gas chlorine dengan bantuan larutan NaOH.

Kondensat dari akumulator kemudian diumpakan pada kolom distilasi yang sebelumnya dipanaskan pada heater untuk mencapai titik boiling point feed. Pada kolom distilasi terjadi pemisahan dan pemurnian ethylene dichloride berdasarkan perbedaan titik didih. Produk bawah berupa tetrachloro ethane, diumpakan ke reboiler dan direfluks kembali ke kolom distilasi, sedangkan sebagian besar ditampung pada tangki sebagai produk samping yang sebelumnya didinginkan pada cooler. Produk atas berupa ethylene dichloride dikondensasi pada condensor, kondensat ditampung pada akumulator dan diumpakan sebagai refluks dan sebagian sebagai produk akhir yang kemudian ditampung pada tangki.