



PRA RANCANGAN PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR MELALUI PROSES HIDROLISIS KATALITIK DENGAN KATALIS AMBERLYST15

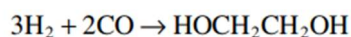
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES

II.1 Macam-Macam Proses

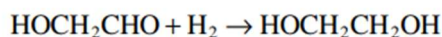
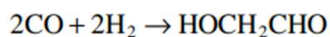
Berikut macam-macam proses etilen glikol diantaranya :

II.1.1 Proses Du Pont Formaldehid

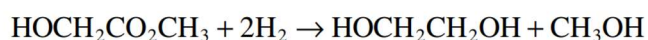
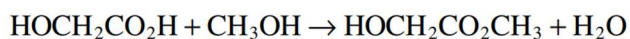
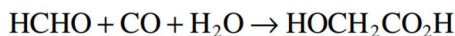
Etilen glikol dapat diproduksi langsung dari gas sintesis menggunakan katalis rhodium pada suhu 230°C (445°F) pada tekanan sangat tinggi (50.000 psi):



Cara lain telah dicoba mulai dari formaldehida atau paraformaldehida. Satu proses bereaksi formaldehida dengan karbon monoksida dan hidrogen (hidroformilasi) pada suhu sekitar 110°C (230°F) dan 4.000 psi menggunakan katalis rhodium trifenil fosfin dengan pembentukan perantara glikolaldehida. Glikolaldehida kemudian direduksi menjadi etilen glikol:



Dalam proses DuPont (proses syngas tertua yang menghasilkan etilen glikol), formaldehida digunakan bereaksi dengan karbon monoksida dengan adanya asam mineral kuat. Bahan antara adalah asam glikolat, yang diesterifikasi dengan metanol. Ester kemudian dihidrogenasi menjadi etilen glikol dan metanol, yang diperoleh kembali (Speight., 2019)

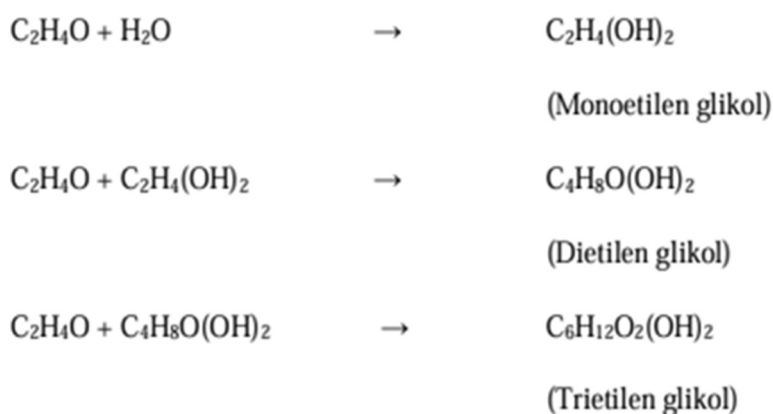




PRA RANCANGAN PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR MELALUI PROSES HIDROLISIS KATALITIK DENGAN KATALIS AMBERLYST15

II.1.2 Proses Hidrolisis Non Katalitik

Pada proses hidrolisis non katalitik, etilen oksida yang ditambahkan dengan air akan menghasilkan monoetilen glikol dengan produk samping berupa dietilen glikol dan trietilen glikol. Proses ini terjadi pada fase cair dengan suhu yang diatur sedemikian agar dapat memepertahakan etilen oksida dalam kondisi cair. Tahap awal, etilen oksida yang murni atau dengan campuran air dicampurkan dalam jumlah yang berlebih (excess) untuk dapat mencapai selektivitas monoetilen glikol yang tinggi, kemudian campuran glikol yang bebas dengan air difraksinasi dalam kolom distilasi pada suhu 200°C untuk menghasilkan produk utama monoetilen glikol dengan hasil samping berupa dietilen glikol dan trietilen glikol. Yield yang dihasilkan pada proses ini sebanyak 90% monoetilen glikol dan 10% nya membentuk dietilen glikol dan trietilen glikol serta kemurnian etilen glikol sebanyak 99,8%. Reaksi yang terjadi sebagai berikut:



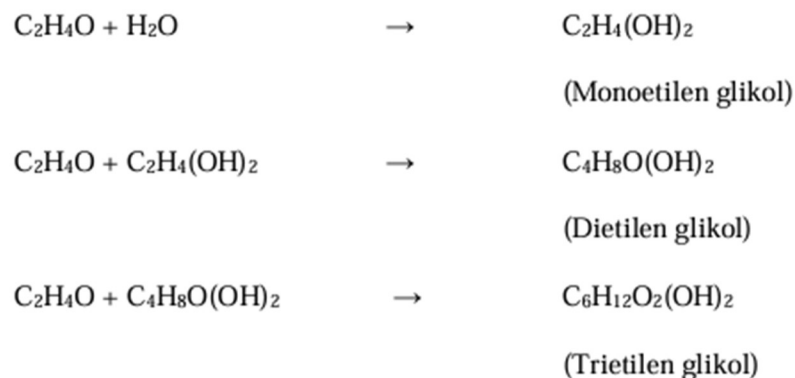
II.1.3 Proses Hidrolisis Katalitik Fase Cair

Proses pembuatan monoetilen glikol akan menggunakan reaktor adiabatik katalitik untuk mereaksikan air dan etilen oksida. Etilen oksida murni atau dengan campuran air dan etilen oksida dalam fase cair-cair akan dicampur dengan air dalam jumlah yang berlebih (excess), kemudian diatur kondisinya hingga mencapai kondisi operasi dalam reaktor katalitik yang



PRA RANCANGAN PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR MELALUI PROSES HIDROLISIS KATALITIK DENGAN KATALIS AMBERLYST15

ideal. Penggunaan katalis asam akan menghasilkan konversi 80,1%. Pada proses ini penggunaan katalis diperlukan untuk memperbesar selektivitas terhadap monoetilen glikol dan untuk mengurangi jumlah reaktan air berlebih sehingga dapat mengurangi kebutuhan energi selama proses pemisahan antara monoetilen glikol dengan air yang bereaksi. Reaksi yang terjadi sebagai berikut:



II.2 Seleksi Proses

No	Jenis Proses	Parameter			
		Suhu	Tekanan	Konversi	Biaya
1	Proses Du Pont Formaldehid	200	700	Rendah	Biaya bahan baku dan katalisator mahal
2	Proses Hidrolisis Non Katalitik	190-220	20-40	Rendah	Murah tetapi proses berjalan dengan lama
3	Proses Hidrolisis Katalitik Fase Cair	80-150	10-16	$\leq 80,1 \%$	Murah

Dari beberapa macam proses yang dapat digunakan dalam produksi etilen glikol, dengan berbagai pertimbangan yang ada memutuskan untuk menghasilkan etilen glikol menggunakan proses hidrolisis katalitik. Pemilihan proses tersebut ditentukan berdasarkan beberapa pertimbangan sebagai berikut :

1. Pada tabel dengan suhu 190-200°C merupakan fase gas, untuk menurunkan suhu dan tekanan pada proses ini kondisi operasi harus

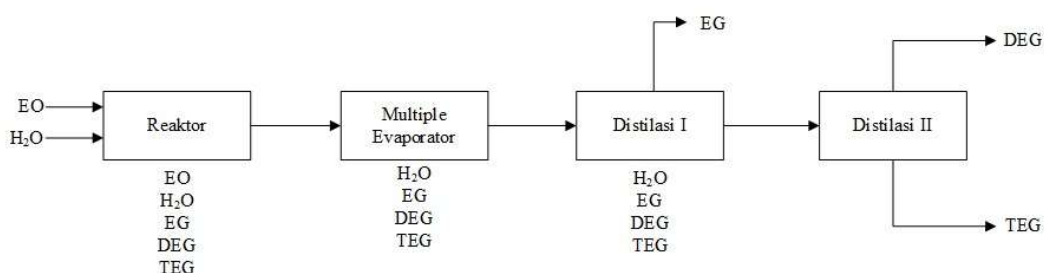


PRA RANCANGAN PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR MELALUI PROSES HIDROLISIS KATALITIK DENGAN KATALIS AMBERLYST15

diturunkan sehingga tidak mengubah fase liquid dari bahan baku yang digunakan. Oleh karena itu untuk pemilihan proses digunakan suhu 80-150°C sudah dalam fase cair.

2. Konversi yang dihasilkan cukup besar
3. Proses yang digunakan dalam menghasilkan etilen glikol tidak rumit
4. Bahan baku mudah didapatkan
5. Biaya murah dan dari perspektif keuntungan, produk sampingan seperti dietilen glikol dan trietilen glikol dapat dipasarkan, yang akan meningkatkan nilai ekonomi dan menjadikannya lebih menguntungkan.

II.3 Uraian Proses



Pembentukan etilen glikol dari etilen oksida dan air melalui proses hidrolisis menggunakan katalis Amberlyst15 dilakukan melalui beberapa tahapan. Etilen Oksida dan Air diumpankan menuju reaktor untuk pembentukan etilen glikol dengan menggunakan bantuan katalis amberlyst15. Kondisi operasi reaktor berlangsung pada temperatur 100°C dengan tekanan 15 atm. Produk yang keluar dari reaktor bertemperatur 100°C selanjutnya diumpankan ke dalam multiple effect evaporator untuk mengurangi kadar air yang terdapat dalam produk. Kemudian, produk keluaran multiple effect evaporator diumpankan menuju menara distilasi I untuk memisahkan monoetilen glikol dari komposisi lainnya yaitu DEG dan TEG. Keluaran atas menara distilasi I merupakan MEG dan keluaran bawah merupakan DEG dan TEG. Selanjutnya, keluaran bawah diumpankan menuju menara distilasi II untuk memisahkan dietilen glikol dari trietilen glikol. Produk dietilen glikol menjadi produk keluaran atas dan trietilen glikol keluar dari bagian bawah kolom distilasi.