

BAB II

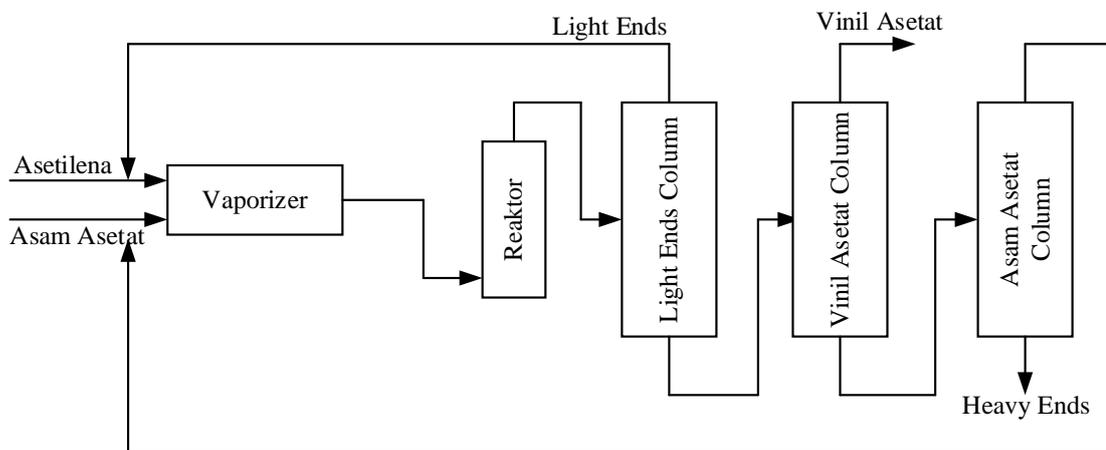
SELEKSIDAN URAIAN PROSES

2.1. Macam – Macam Proses Produksi Vinil Asetat

Proses produksi vinil asetat dapat dibedakan menjadi 3 macam proses berdasarkan bahan baku yang digunakan, yaitu :

- Vinil Asetat dari Asetilena dan Asam Asetat
- Vinil Asetat dari Etilena dan Asam Asetat
- Vinil Asetat dari Asetaldehid dan Asetat Anhidrida

2.1.1. Vinil Asetat dari Asetilena dan Asam Asetat



Gambar 2.1. Blok Diagram Vinil Asetat dari Asetilena dan Asam Asetat

Reaksi :

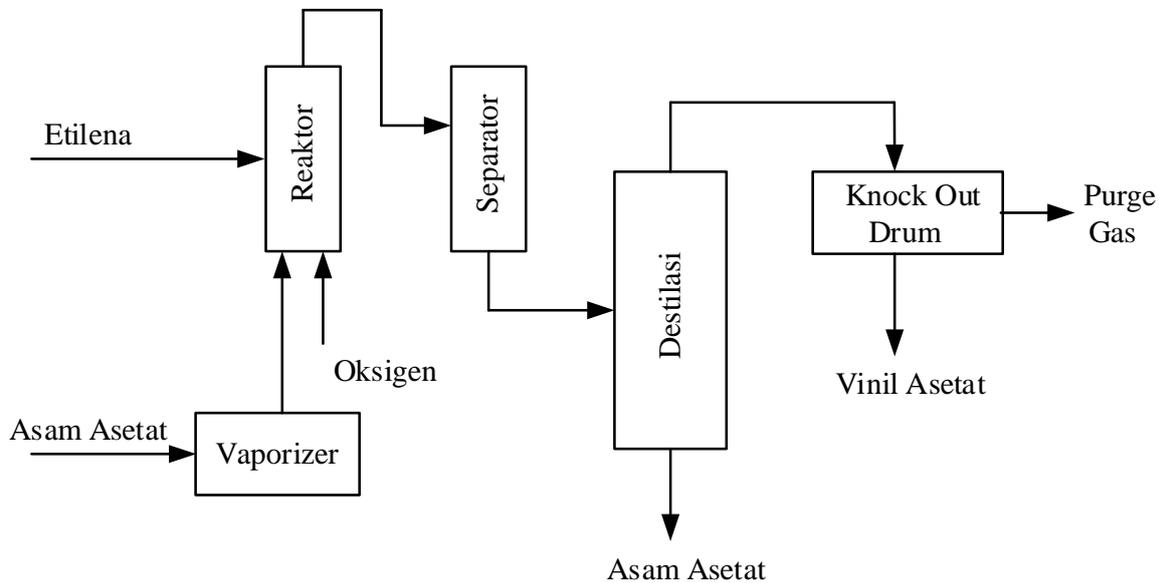


Proses :

Proses pembuatan vinil asetat didapatkan dari reaksi fase uap antara asetilena dan asam asetat dengan adanya katalis zinc asetat. Asetilena direaksikan dengan asam asetat yang diuapkan terlebih dahulu didalam vaporizer pada temperatur 70 - 80°C dan tekanan 2 – 3 psia, kemudian diumpankan kedalam reaktor fixed-bed multitubular yang mengandung katalis zinc asetat. Reaksi terjadi secara eksotermis. Suhu reaktor dipertahankan pada 175 - 200°C. Hasil keluaran reaktor dikondensasikan dan diumpankan ke *light ends column*, dimana asetilena, metil asetilena propadiena dan *light ends* lainnya dikeluarkan dari bagian atas kolom. Asetilena harus dimurnikan kembali sebelum di *recycle*.

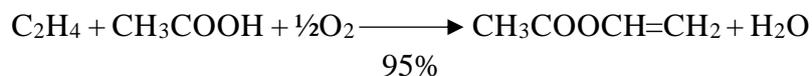
Produk vinil asetat dimurnikan dengan menggunakan kolom distilasi yang dipasang seri. *Recycle* asam asetat dipisahkan dari *heavy ends* di kolom^[5].

2.1.2. Vinil Asetat dari Etilena dan Asam Asetat



Gambar 2.2. Blok Diagram Vinil Asetat dari Etilena dan Asam Asetat

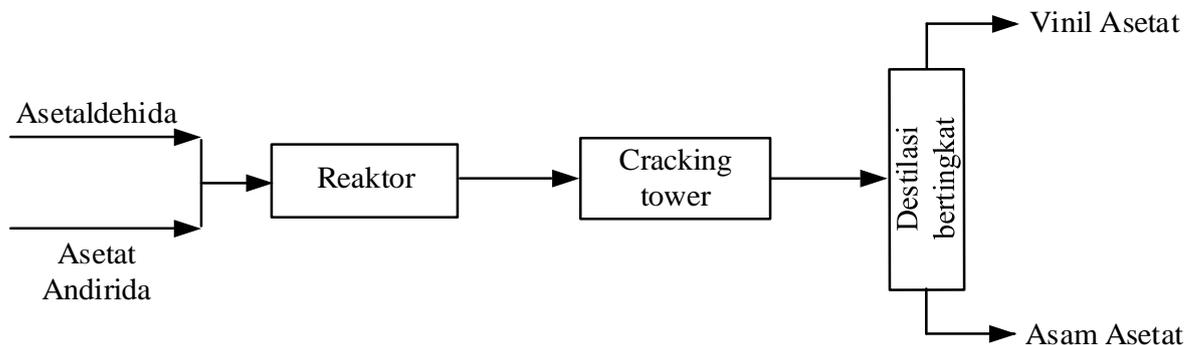
Reaksi :



Proses :

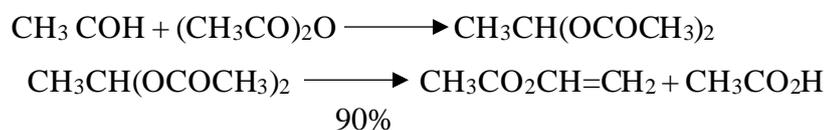
Asam asetat diuapkan dengan melewati aliran etilena melalui vaporizer pada suhu 180°C. Setelah campuran asam asetat dan etilen dipanaskan, oksigen dicampur dengan aliran gas sebelum memasuki reaktor. Tipe reaktor yang digunakan adalah reaktor tipe tabung dengan katalis yang terletak di dalam tabung. Katalis yang digunakan adalah palladium chloride. Suhu reaktor sekitar 180°C dengan tekanan 70 – 140 psi (485 – 965 kPa). Produk *liquid* dipisahkan dengan distilasi azeotrope, produknya adalah vinil asetat, air, asam asetat sebagai impurities. Asam asetat dikembalikan ke reaktor. Konversi vinil asetat yang diperoleh dengan metode ini adalah 95%^[10].

2.1.3. Vinil Asetat dari Asetaldehida dan Asetat Anhidrida



Gambar 2.3. Blok Diagram Vinil Asetat dari Asetaldehida dan Asetat Anhidrida

Reaksi :



Proses :

Asetaldehida dan asetat anhidrida direaksikan pada reaktor dengan bantuan katalis besi (III) klorida pada temperatur yang telah ditentukan sehingga reaksi tersebut menghasilkan etilena diasetat, kemudian produk yang keluar dari reaktor dimasukkan kedalam cracking tower. Dalam cracking tower terjadi reaksi pyrolysis sehingga menyebabkan terbentuknya vinil asetat dan asam asetat. Untuk memisahkan vinil asetat dan asam asetat digunakan distilasi secara bertingkat untuk pemisahan dan pemurnian. Sehingga didapatkan konversi produk vinil asetat sebesar 90%^[4].

2.2. Seleksi Proses

Tabel 2.1. Perbandingan Proses Pembuatan Vinil Asetat

Parameter	Proses		
	Asetilen dan asam asetat	Etilena dan asam asetat	Asetaldehida dan asetat anhidrida
Harga bahan baku	Mahal	Murah	Mahal
Kondisi Operasi :			
Suhu	175 – 200°C	180°C	-
Tekanan	2 – 3 psia	5 atm	-
Konversi	90%	95%	90%
Katalis	Zinc Asetat	Palladium klorida	Besi (III) klorida

Investasi	Murah	Murah	Mahal
-----------	-------	-------	-------

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa proses pembuatan vinil asetat dari Etilen dan Asam asetat lebih menguntungkan sehingga dapat dipilih sebagai proses produksi. Keuntungan dari proses ini adalah :

1. Konversi relatif tinggi yaitu sebesar 95%
2. Harga bahan baku lebih murah
3. Proses produksinya lebih sederhana sehingga membutuhkan peralatan yang lebih sedikit. Sehingga investasi modal dan kebutuhan tenaga kerja dapat ditekan.

2.3. Uraian Proses

Secara garis besar proses pembuatan Vinil Asetat dari Etilena dan Asam asetat dapat dibagi menjadi 4 tahapan proses, diantaranya adalah :

- Tahap persiapan bahan baku
- Tahap reaksi
- Tahap pemisahan dan pemurnian
- Penanganan produk

1. Tahap persiapan bahan baku

a. Asam asetat

Asam asetat dengan konsentrasi 98% dengan impurities air 2% pada suhu 30°C dengan tekanan 1 atm ditampung pada tangki penyimpanan berbentuk silinder vertikal (F-111) yang kemudian dipompa (L-112) menuju vaporizer (V-113) untuk diuapkan dan dinaikkan suhunya menjadi 180°C menggunakan *heater* (E-114). Selanjutnya tekanan dinaikkan dari 1 atm menjadi 5 atm menggunakan kompresor (G-115), selanjutnya asam asetat masuk kedalam reaktor (R-110).

b. Etilena

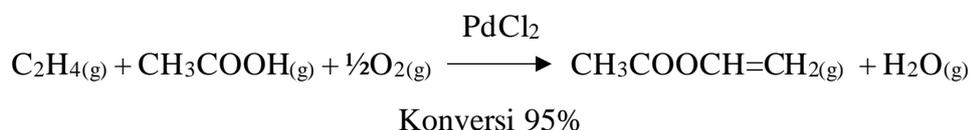
Etilena dengan konsentrasi 99,5% dengan impurities etana 0,2% dan metana 0,3% ditampung pada tangki penyimpanan berbentuk silinder tegak (F-116) pada suhu -110°C dan tekanan 1 atm yang selanjutnya dipanaskan menggunakan *Heater* (E-117) sampai suhu 180°C, kemudian tekanan etilena dinaikkan dari 1 atm menjadi 5 atm menggunakan kompresor (G-115A). Setelah itu etilena masuk kedalam reaktor (R-110).

c. Oksigen (O₂)

Oksigen diambil secara langsung dari udara bebas dengan konsentrasi 21% dan impurities N₂ sebesar 79% yang sebelumnya telah melalui proses filtrasi menggunakan filter udara (H-118). Kemudian udara dialirkan melalui blower (G-119) menuju kompresor (G-115B) dan dinaikkan tekanan dari 1 atm menjadi 5 atm menuju preheater udara (E-111A) untuk menaikkan suhunya dari 30°C menjadi 180°C dan dilanjutkan dengan memasukkan kedalam reaktor (R-110).

2. Tahap reaksi

Feed reaktor (R-110) mengandung asam asetat, etilena dan oksigen dengan katalis palladium klorida, pada kondisi operasi menggunakan suhu 180°C dan tekanan 5 atm. Reaksi yang terjadi pada reaktor adalah reaksi eksotermis. Reaksi yang terjadi :



3. Tahap pemisahan dan pemurnian

Produk keluaran reaktor berupa vinil asetat keluar bersama gas-gas yang tidak bereaksi dialirkan menuju kondensor (E-122) untuk dirubah fase dan diturunkan suhunya menjadi 65°C. Selanjutnya dialirkan menuju flash drum (H-120) untuk memisahkan gas dan liquid dari aliran produk keluaran reaktor (R-110). Produk bawah dari flash drum (H-120) berupa liquid dengan komponen vinil asetat, air dan asam asetat. Kemudian produk bawah dipompa (L-123) menuju heater (E-131) hingga suhu mencapai 85°C sebelum masuk pada kolom distilasi (D-130) untuk memurnikan vinil asetat. Pada kolom distilasi ini dilengkapi dengan kondensor (E-133) dan reboiler (E-132) untuk memaksimalkan pemurnian sehingga produk yang dihasilkan memiliki kemurnian yang tinggi yaitu 99,8%. Produk vinil asetat dari distilasi dialirkan menuju kondensor (E-133) dan akumulator (F-134) sebagian produk dipompa menuju tangki penyimpanan vinil asetat (F-136) dan sebagian digunakan sebagai refluks.

4. Penanganan produk

Produk vinil asetat yang ada pada tangki penyimpanan (F-136) selanjutnya produk dikemas dalam drum (P-137) yang berkapasitas 100 liter untuk didistribusikan ke konsumen.