



## Pra Rencana Pabrik “Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

### BAB II

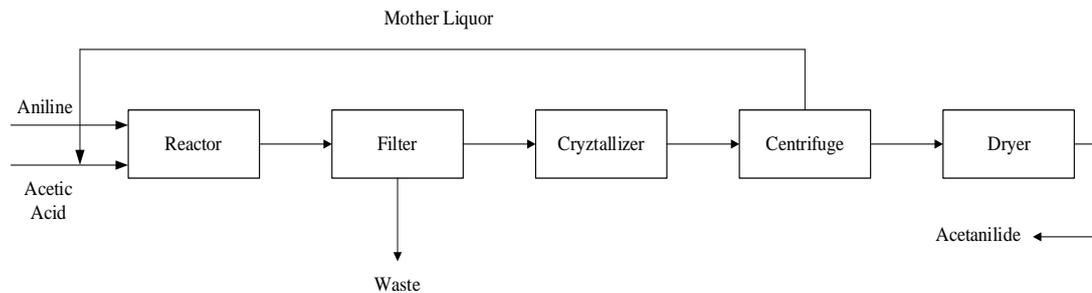
#### SELEKSI DAN URAIAN PROSES

##### II.1 Tinjauan Proses

Beberapa tahun perkembangan dalam teknologi proses, pembuatan acetanilide dilakukan dengan bahan baku utama aniline dan bahan baku pereaksi yang berbeda yaitu acetic acid dan acetic anhydride. Adapun macam pembuatan acetanilide adalah :

- Pembuatan Acetanilide dari Aniline dan Acetic Acid
- Pembuatan Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride

##### II.1.1 Pembuatan Acetanilide dari Aniline dan Acetic Acid



Gambar II.1 Blok Diagram Pembuatan Acetanilide dari Aniline dan Acetic Acid

Pada proses ini, bahan baku yang digunakan adalah aniline dengan pereaksi acetic acid. Aniline direaksikan dengan acetic acid berlebih 100%, dimana kelebihan acetic acid akan direfluks sampai aniline habis bereaksi selama 6-14 jam dengan suhu reaksi  $150^{\circ}\text{C} - 160^{\circ}\text{C}$ .

**Reaksi yang terjadi :**

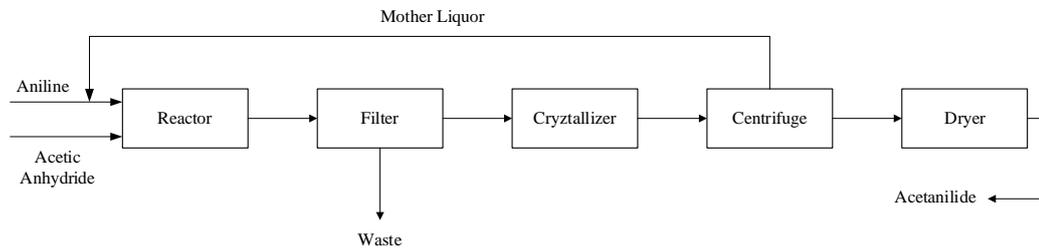


Produk reaksi kemudian difiltrasi, proses filtrasi bertujuan untuk memisahkan acetanilide dari impuritis. Acetanilide yang terpisah, kemudian dikristalisasi dan dipisahkan dari mother liquor pada centrifuge. Mother liquor kemudian dikembalikan ke reactor, sedangkan Kristal acetanilide kemudian dikeringkan pada dryer dan dikemas sebagai produk akhir (Keyes, 1957).



## Pra Rencana Pabrik “Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

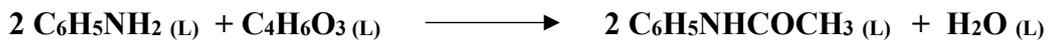
### II.1.2 Pembuatan Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride



Gambar II.2 Blok Diagram Pembuatan Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride

Pada proses ini, bahan baku yang digunakan adalah Aniline dan Acetic Anhydride. Aniline direaksikan dengan Acetic Anhydride berlebih 150% dengan penambahan benzene yang berfungsi sebagai pelarut. Reaksi berlangsung dengan suhu  $110^{\circ}\text{C} - 120^{\circ}\text{C}$  selama 6 jam.

**Reaksi yang terjadi :**



Produk reaksi kemudian difiltrasi, proses filtrasi bertujuan untuk memisahkan acetanilide dari impuritis. Acetanilide yang terpisah, kemudian dikristalisasi dan dipisahkan dari mother liquor pada centrifuge. Mother liquor kemudian dikembalikan ke reactor, sedangkan Kristal acetanilide kemudian dikeringkan pada dryer dan dikemas sebagai produk akhir (Keyes, 1957).



## Pra Rencana Pabrik “Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

### II.2 Seleksi Proses

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

Tabel II.1 Seleksi Proses

Parameter	Proses	
	Aniline + Acetic Acid	Aniline + Acetic Anhydride
Bahan Baku Utama	Aniline + Acetic Acid	Aniline + Acetic Anhydride
Suhu Operasi	150 <sup>0</sup> C – 160 <sup>0</sup> C.	110 <sup>0</sup> C – 120 <sup>0</sup> C
Tekanan Operasi	2,5 atm	1 atm
Konversi	90%	90%
Waktu Kontak	6 – 14 jam	6 jam
Aliran Proses	Sederhana	Sederhana
Peralatan	Sederhana	Sederhana
Utilitas	Mahal	Ekonomis



## Pra Rencana Pabrik

### “Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

Menganalisis kelebihan dan kekurangan yang dimiliki dari proses merupakan hal yang penting untuk dipersiapkan dalam perencanaan pendirian pabrik. Kelebihan dan kekurangan ini dapat membantu dalam penentuan proses apa yang paling cocok dengan produk yang dihasilkan. Intinya adalah membantu pemrosesan pabrik agar bisa berjalan dengan efektif dan efisien.

Tabel II.2 Kelebihan dan Kekurangan pada Proses Pembuatan Acetanilide

No.	Proses	Kelebihan	Kekurangan
1.	Aniline + Acetic Acid	1. Bahan baku mudah didapatkan 2. Biaya bahan baku terjangkau	1. Kondisi operasi yang digunakan tinggi 2. Kebutuhan utilitas mahal dan kurang ekonomis
2.	Aniline + Acetic Anhydride	1. Bahan baku mudah didapatkan 2. Kebutuhan utilitas tergolong rendah 3. Produk yang dihasilkan memenuhi pasar	1. Biaya bahan baku lebih mahal

Dari uraian di atas, maka dipilih Pembuatan Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride, dengan beberapa pertimbangan :

- a. Bahan baku mudah didapat di dalam negeri.
- b. Biaya investasi dan utilitas lebih ekonomis mengingat suhu operasi lebih rendah dari proses lainnya.
- c. Produk yang dihasilkan memenuhi pasar



## Pra Rencana Pabrik “Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

### II.3 Tahapan Proses

Pada pra rencana pabrik ini, dapat dibagi menjadi 3 unit pabrik, dengan pembagian unit sebagai berikut :

- |   |                 |
|---|-----------------|
| A. Unit Pengendalian Bahan Baku                         | Kode Unit : 100 |
| B. Unit Proses (Reaksi, Filtrasi, Kristalisasi, Drying) | Kode Unit : 200 |
| C. Unit Pengendalian Produk                             | Kode Unit : 300 |

Adapun uraian proses pembuatan acetanilide dari aniline dan acetic anhydride dengan *crystallization process* adalah sebagai berikut :

#### 1. Tahapan Pengendalian Bahan Baku

Aniline dari tangki F-110 diumpankan pada mixing tank M-140 bersamaan dengan benzene dari tangki F-120 untuk dilarutkan dengan suhu operasi 30°C. Kemudian larutan dipanaskan menggunakan heater E-142 kemudian diumpankan pada reaktor R-210 secara bersamaan dengan larutan acetic anhydride dari tangki F-130.

#### 2. Tahapan Proses

Pada reaktor terjadi reaksi pembentukan antara aniline dengan acetic anhydride menjadi acetanilide. Reaksi yang terjadi :



Reaksi berjalan dengan kondisi operasi pada suhu 120°C dengan tekanan 1 atm selama 6 jam. Reaksi ini berlangsung secara endotermis, sehingga reaktor dilengkapi dengan jaket pemanas untuk mengontrol suhu pada reaktor agar semua bahan baku yang masuk tercampur dengan sempurna. Hasil dari reaktor R-210 menghasilkan 2 produk. Produk atas reaktor berupa uap benzene yang terpisah secara alami karena perbedaan titik didih dan air dikondensasi pada kondensor E-211, kemudian ditampung pada akumulator F-220. Produk bawah reaktor diumpankan menuju cooler E-232 untuk mendinginkan larutan acetanilide hingga suhu 80°C kemudian masuk pada tangki decolorizer M-230 untuk menjernihkan larutan acetanilide. Karbon aktif dari silo F-140 diumpankan menuju tangki decolorizer M-230 menggunakan screw conveyor J-215. Karbon aktif berfungsi untuk menjernihkan larutan acetanilide dengan mengikat warna kekuningan. Menurut (Putra, 2019) penyerapan karbon aktif



## Pra Rencana Pabrik “Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

---

maksimum terjadi pada waktu kontak 60 menit, karena jumlah adsorbat yang terserap semakin bertambah dengan waktu kontak antara adsorbat dan adsorben. Larutan acetanilide yang diumpangkan menuju rotary drum vacuum filter H-240 untuk dipisahkan antara larutan acetanilide dengan karbon aktif. Larutan acetanilide yang sudah bersih dari karbon aktif kemudian diumpangkan pada crystallizer S-250 untuk di kristalisasi, sedangkan karbon aktif diumpangkan pada unit pengolahan limbah untuk di lakukan proses regenerasi.

Setelah proses kristalisasi, campuran kristal dan *mother liquor* diumpangkan pada centrifuge H-260 untuk dipisahkan antara campuran kristal dan *mother liquor*. *Mother liquor* diumpangkan pada reaktor R-210 untuk dicampur dengan bahan baku awal dikarenakan masih mengandung bahan baku. Kemudian untuk kristal acetanilide diumpangkan pada rotary dryer B-270 dengan screw conveyor J-262 untuk proses pengeringan. Saat proses pengeringan udara dihembuskan dengan blower G-272 dan diserap kelembabannya dengan molekular sieve D-273 dan dipanaskan pada heater E-274 hingga suhu  $110^{\circ}\text{C}$  kemudian masuk ke rotary dryer B-270 secara *counter current*. Udara panas yang keluar dari rotary dryer B-270 kemudian diumpangkan pada cyclone H-271 untuk dipisahkan apabila ada kristal acetanilide yang terikut.

### 3. Tahap Pengendalian Produk

Kristal Acetanilide dari rotary dryer B-270 dan cyclone H-271 diumpangkan pada cooling conveyor E-280 untuk didinginkan hingga suhu  $32^{\circ}\text{C}$  dan diumpangkan menuju ball mill C-310 menggunakan bucket elevator J-281 untuk dihancurkan dan diseragamkan ukurannya hingga 100 mesh. Produk oversize akan dikembalikan menuju ball mill C-310 untuk diseragamkan kembali ukurannya. Kristal acetanilide yang sudah seragam ukurannya kemudian diumpangkan pada silo acetanilide F-320.