



PRA RENCANA PABRIK

“ASAM FENIL ASETAT DARI BENZIL SIANIDA DAN ASAM SULFAT SERTA AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS”

BAB II

SELEKSI DAN URAIAN PROSES

II.1 Macam Proses

Pada pembuatan asam fenil asetat dapat dilakukan dengan beberapa macam metode yaitu :

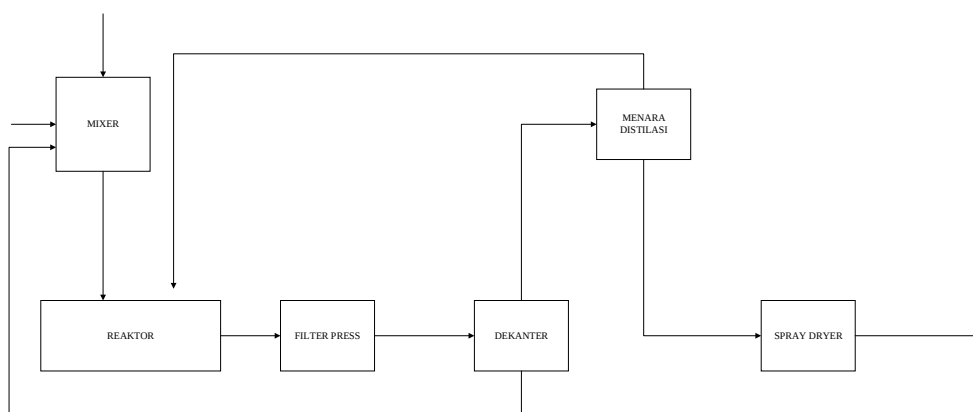
1. Pembuatan Asam Fenil Asetat dengan Proses Karbonilasi



Gambar II.1 Pembuatan Asam Fenil Asetat dengan Proses Karbonilasi

Asam fenil asetat diproduksi dengan mereaksikan larutan benzil klorida 10% dan magnesium kemudian ditambahkan kristal iodin. Reaksi yang terjadi pada proses tersebut adalah reaksi *Grignard* dengan pengadukan homogen hingga magnesium larut sempurna. Pengadukan dilakukan selama 3 jam dengan penambahan 1 kg air suling dan CO₂ sebagai larutan pereaksi *Grignard*, sekaligus ditambahkan eter sekaligus dilakukan pemanasan. Dengan kondisi operasi pada suhu 80 °C dengan tekanan 20 atm. Lalu difiltrasi dimana komponen organik dipisahkan, kemudian produk tersebut dicuci dengan air dan dikeringkan. Hasil konversi asam fenil asetat dengan bahan baku benzil klorida dan magnesium sebesar 75% (Erowid, 2005).

2. Pembuatan Asam Fenil Asetat dengan Proses Hidrolisis



Gambar II.2 Pembuatan Asam Fenil Asetat dengan Proses Hidrolisis

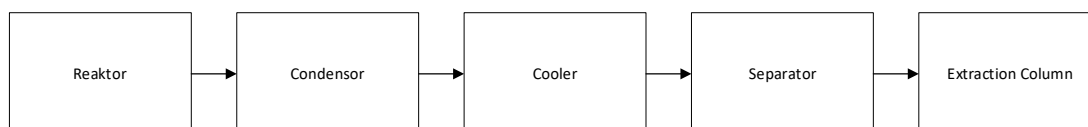


PRA RENCANA PABRIK

“ASAM FENIL ASETAT DARI BENZIL SIANIDA DAN ASAM SULFAT SERTA AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS”

Asam fenil asetat diproduksi dari reaksi benzil sianida, asam sulfat, dan air dengan proses pengadukan homogen. Dengan kondisi operasi pada suhu 100 °C dengan tekanan 1 atmosferis. Reaksi berlangsung selama 1 jam. Konversi yang dihasilkan sebesar 95% terhadap benzil sianida (Maillard, 1977).

3. Pembuatan Asam Fenil Asetat dengan Proses Hidrogenasi



Gambar II.1 Pembuatan Asam Fenil Asetat dengan Proses Hidrogenasi

Asam fenil asetat dibuat dengan mereaksikan asam mandelat dengan proses hidrogenasi menggunakan katalis *potassium Iodide*, *Red Phosphorus* dan *Phosphoric Acid*. Kondisi operasi pada proses ini dengan tekanan 20 atmosferis dan dengan temperatur 150 °C. Konversi yang dihasilkan dengan bahan asam mandelat sebesar 75% (Erowid, 2005).

II.2 Pemilihan Proses

Dari uraian diatas, maka dapat ditabelkan perbedaan dari macam proses yang telah diuraikan, adapun tabel perbedaan proses sebagai berikut :

Tabel II.1 Pemilihan Proses

Parameter	Macam Proses		
	Proses Karbonilasi	Proses Hidrolisis	Proses Hidrogenasi
Bahan Baku	• Benzil Klorida • Magnesium	• Benzil Sianida • Asam Sulfat	• Asam mandelate • Asam Fosfor
Kondisi Operasi	• 80 °C • 20 atm	• 100 °C • 1 atm	• 150 °C • 20 atm
Katalis	• Pd(PPh₃)₂Cl₂	-	• Pd / BaSO₄
Waktu Reaksi	• 3 jam	• 1 jam	• 6 jam
Konversi	• 75%	• 95 %	• 75%



PRA RENCANA PABRIK

“ASAM FENIL ASETAT DARI BENZIL SIANIDA DAN ASAM SULFAT SERTA AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS”

Berdasarkan ketiga uraian proses di atas dipilih proses hidrolisis dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Proses hidrolisis memiliki kondisi operasi rendah karena proses berjalan pada tekanan 1 atm dan suhu 100 °C sehingga memiliki tingkat risiko yang lebih rendah.
2. Peralatan yang digunakan relatif lebih ekonomis karena tekanan operasi yang rendah, yaitu 1 atm.
3. Waktu reaksi yang cukup singkat bila dibandingkan dengan proses hidrogenasi.
4. Yield produk yang dihasilkan lebih tinggi.

II.3 Uraian Proses

Dalam perancangan pabrik asam fenil asetat agar menghasilkan kualitas produk yang diinginkan, maka diperlukan pemilihan proses yang tepat sehingga dihasilkan produk yang sesuai dan proses produksi menjadi lebih efektif dan efisien. Pembuatan produk asam fenil asetat dengan bahan baku asam sulfat dan benzil sianida, dan air meliputi 3 tahapan proses, diantaranya tahap persiapan bahan baku, tahap pembentukan produk, tahap pemisahan, dan permurnian produk.

II.3.1 Kondisi Operasi

Kondisi operasi pada proses reaksi pembuatan Asam Fenil Asetat terjadi didalam reaktor berpengaduk sebagai berikut :

Suhu Operasi : 100 °C

Tekanan : 1 atm

Konversi : 95%

II.3.2 Tahap Persiapan Bahan Baku

1. Bahan baku asam sulfat dengan fase cair pada kondisi operasi 30 °C dan tekanan 1 atm dari tangki penampung (F-110) dialirkan dengan pompa (L-111) menuju *mixer* (M-130) untuk dilarutkan dengan menggunakan air. Hasil campuran asam sulfat dan air dipanaskan dengan pemanas (E-132) hingga suhu 100 °C sebelum diumpankan ke reaktor (R-210).
2. Bahan baku benzil sianida dengan fase cair pada kondisi 30 °C dan tekanan 1 atm dari tangki penampungan (F-140) dialirkan dengan pompa (L-141)



PRA RENCANA PABRIK

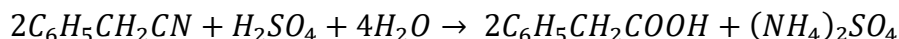
“ASAM FENIL ASETAT DARI BENZIL SIANIDA DAN ASAM SULFAT SERTA AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS”

menuju ke pemanas (E-142) untuk menaikkan suhu sebesar 100 °C sebelum diumpankan ke reaktor (R-210).

II.3.3 Tahap Pembentukan Produk

Reaksi pembentukan asam fenil asetat berlangsung dalam reaktor alir tangki berpengaduk (RATB). Reaksi terjadi pada fase cair-padat dengan kondisi operasi pada tekanan 1 atm dan suhu 100 °C. Reaksi ini bersifat eksotermis sehingga akan menghasilkan panas. Untuk mempertahankan kondisi operasi di reaktor (R-210) maka diperlukan adanya pendingin menggunakan jaket pendingin dengan media pendingin air pada reaktor.

Reaksi :



Keluaran hasil dari reaktor (R-210) diantaranya asam fenil asetat sebagai produk, ammonium sulfat sebagai produk samping serta sisa dari reaktan yaitu benzil sianida dan asam sulfat.

II.3.4 Tahap Pemisahan dan Pemurnian Produk

Hasil keluaran reaktor (R-210) diumpankan ke *filter press* (H-3100) untuk memisahkan padatan yang terbentuk yaitu ammonium sulfat dari cairannya, produk akan ditekan sehingga padatan ammonium sulfat akan turun dan diangkut menggunakan *belt conveyor* (J-331) menuju ke gudang penyimpanan ammonium sulfat (F-420) sementara asam fenil asetat dan sisa reaktan selanjutnya diumpankan ke dekanter (H-310).

Pada dekanter dilakukan pemisahan antara senyawa *organic* dan *inorganic*. Pemisahan tersebut berdasarkan kelarutan densitas. Hasil atas dari dekanter dialirkan ke pemanas (E-324) sebelum diumpankan ke menara distilasi (D-330) sedangkan hasil bawah dari dekanter merupakan sebagian besar bahan baku berupa asam sulfat ehingga di *recycle* kembali ke reaktor. Hasil atas yang telah dipanaskan hingga mencapai suhu 274,4 °C diumpankan ke menara distilasi.

Pada menara destilasi terjadi pemisahan berupa *light key* dan *heavy key*, komponen *light key* yang sebagian besar benzil sianida pada suhu dari 255,7 °C dialirkan menuju pendingin (E-332) hingga suhu turun menjadi 100 °C dan diumpankan kembali ke reaktor untuk diproses kembali. Komponen *heavy key*



PRA RENCANA PABRIK

“ASAM FENIL ASETAT DARI BENZIL SIANIDA DAN ASAM SULFAT SERTA AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS”

adalah asam fenil asetat dengan kemurnian 99% dengan impuritas benzil sianida pada suhu 275 °C diturunkan suhunya dengan dialirkan menuju pendingin (E-338) sehingga menjadi 35 °C sebelum diumpankan ke *spray dryer* (D-340) untuk dikeringkan. Asam fenil asetat yang di keringkan sudah menjadi serbuk tersebut. Selanjutnya produk dialirkan dengan bantuan *cooling screw conveyor* (J-343) untuk disimpan dalam silo penyimpanan asam fenil asetat (F-410).