



BAB II

URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES

II.1 Macam Macam Proses

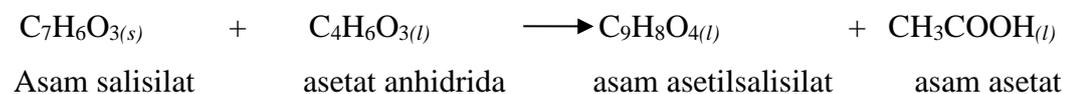
Ada 3 cara untuk memproduksi Asam Asetilsalisilat (Aspirin) yaitu :

1. Aspirin yang diproduksi dengan cara mereaksikan asam salisilat dan asetat anhidrida disebut dengan proses asetilasi.
2. Aspirin yang diproduksi dengan cara Sintesa Kolbe
3. Aspirin yang diproduksi dengan cara Modifikasi Sintesa Kolbe Menurut Schmitt.

II.1.1 Asetilasi dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrida

Proses ini merupakan proses yang paling banyak digunakan. Asam salisilat dan asam asetat anhidrid diumpankan ke dalam reaktor. Setelah dari reaktor, larutan yang terjadi dipompa menuju filter press untuk menghilangkan padatan yang terikut, kemudian menuju kristalizer untuk membuat kristal aspirin. Kristal aspirin yang terbentuk kemudian dialirkan ke dalam centrifuge untuk dipisahkan dari filtratnya (mother liquor). Kristal aspirin kemudian dikeringkan di dalam rotary dryer untuk mengurangi kadar air didalamnya. Setelah itu, menuju ball mill untuk menyeragamkan kristal menjadi ukuran 100 mesh dengan melewati screen, kristal yang tertahan screen akan dikembalikan lagi menuju ball mill. Setelah keluar screen, kristal aspirin ditampung di bin untuk pengepakan.

Reaksi yang terjadi di dalam reaktor :

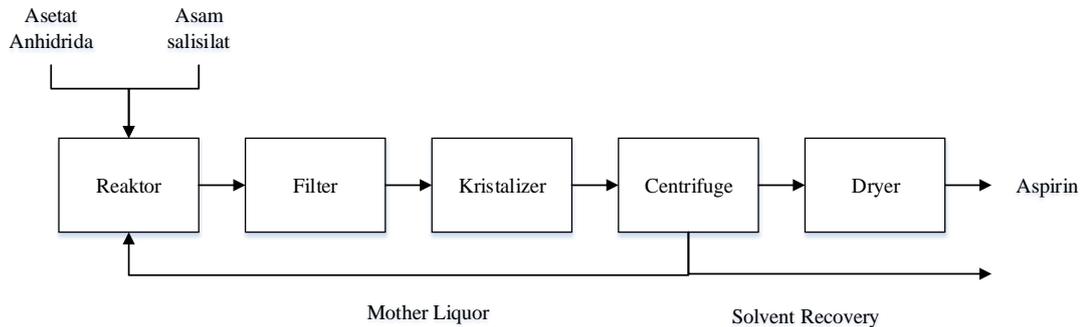


Kemurnian acetylsalicylic acid yang dihasilkan 99% dan yield yang diperoleh adalah 90%.



Pra Rancangan Pabrik

Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrida dengan Proses Asetilasi



Gambar II.1 Diagram alir proses asetilasi

(McKetta, 1987)

II.1.2 Sintesa Aspirin Menurut Kolbe

Pembuatan asam asetilsalisilat dilakukan dengan Sintesis Kolbe, metode ini ditemukan oleh ahli kimia Jerman yang bernama Hermann Kolbe. Pada sintesis ini, *sodium phenoxide* dipanaskan bersama CO_2 pada tekanan tinggi, lalu ditambahkan asam untuk menghasilkan asam asetilsalisilat. Asam asetilsalisilat yang dihasilkan kemudian di reaksikan dengan asetat anhidrat dengan bantuan asam salisilat sehingga dihasilkan asam asetilsalisilat.

II.1.3 Sintesa Aspirin Setelah Modifikasi Sintesa Kolbe oleh Schmitt

Larutan *sodium phenoxide* masuk ke dalam *revolving heated ball mill* yang memiliki tekanan vakum dan panas (130°C). *Sodium phenoxide* berubah menjadi serbuk halus yang kering, kemudian dikontakkan dengan CO_2 pada tekanan 700 kPa dan temperatur 100°C sehingga membentuk sodium salisilat. Sodium salisilat dilarutkan keluar dari *mill* lalu dihilangkan warnanya dengan menggunakan karbon aktif. Kemudian ditambahkan Asam Sulfat untuk mengendapkan asam asetilsalisilat, asam asetilsalisilat dimurnikan dengan sublimasi.

Untuk membentuk Aspirin, asam salisilat di *reflux* bersama asetat anhidrat di dalam pelarut toluen selama 20 jam. Campuran reaksi kemudian di dinginkan dalam tangki pendingin aluminium, asam asetil salisilat mengendap sebagai kristal besar. Kristal dipisahkan dengan cara filtrasi atau sentrifugasi, dibilas, dan kemudian dikeringkan. Berdasarkan proses ini, untuk menghasilkan 1 ton



Pra Rancangan Pabrik
Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrida dengan Proses Asetilasi

asam salisilat, dibutuhkan phenol 800 kg, NaOH 350 kg, CO₂ 500 kg, Seng 10 kg, Seng Sulfat 20 kg, dan karbon aktif 20 kg.

(George Austin, 1984)

II.2 Seleksi Proses

Berdasarkan macam-macam proses yang telah dijelaskan, maka proses yang dipilih adalah proses yang pertama yaitu aspirin yang diproduksi dengan cara mereaksikan asam salisilat dengan asam asetat anhidrid. Alasan pemilihan proses dapat ditabelkan perbandingan masing-masing proses sebagai berikut:

Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan Aspirin

Parameter	Proses		
	Sintesa Aspirin dengan Proses Asetilasi	Sintesa Aspirin menurut Kolbe	Sintesa Aspirin menurut Schmitt
Tekanan	1 atm	6 atm	7 atm
Suhu	90°C	100°C	100°C
Konversi	90%	90%	90%
Waktu	2 – 3 jam	11 jam	20 jam

Dari perbandingan ketiga proses di atas maka pembuatan Aspirin direncanakan dengan menggunakan proses asetilasi dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrat dengan pertimbangan sebagai berikut:

- Suhu dan tekanan operasi yang digunakan lebih rendah sehingga energy yang dibutuhkan lebih rendah.
- Tingkat kemurnian produk aspirin yang didapatkan lebih tinggi
- Prosesnya lebih sederhana
- Menghasilkan hasil samping asam asetat yang dapat dijual kembali

Dapat dilihat bahwa, pada proses asetilasi dari asam salisilat dan asetat anhidrat lebih menguntungkan dibandingkan proses sintesa aspirin menurut Kolbe dan menurut Schmitt. Dalam aplikasi di pabrik sendiri lebih banyak menggunakan sintesa aspirin proses asetilasi karena dilihat dari segi ekonomi, biaya yang dikeluarkan lebih sedikit.



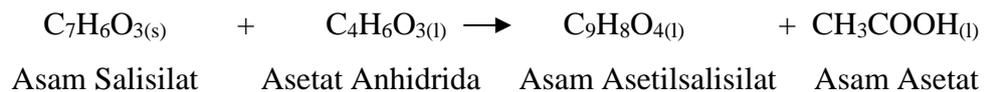
II.3 Uraian Proses

1. Tahap Persiapan

Bahan baku pembuatan asam asetilsalisilat ($C_9H_8O_4$) adalah asam salisilat ($C_7H_6O_3$) dan asetat anhidrat ($C_4H_6O_3$). Asam salisilat ($C_7H_6O_3$) dari gudang diangkut dengan heating conveyor dan bucket elevator menuju reaktor. Sedangkan asam asetat anhidrat yang ditempatkan di tangki dipompa menuju reaktor.

2. Tahap Reaksi

Reaktor yang digunakan adalah reaktor alir tangki berpengaduk (RATB). Pada reaktor terjadi reaksi antara asam salisilat dengan asam asetat anhidrid. Kondisi operasi pada reaktor berjalan pada suhu 90°C dan tekanan 1 atm. Reaksinya sebagai berikut :



Produk dari reaktor dipompa menggunakan pompa screw menuju filter press untuk memisahkan asam asetilsalisilat dari komponen lain.

3. Tahap Pengkristalan

Produk yang keluar dari filter press berupa cake dan filtrat, cake yang dihasilkan dibawa ke UPL dengan belt conveyor sedangkan filtrate dipompa menuju crystallizer. Filtrat dari filter press dikristalkan dalam crystallizer dengan suhu pendinginan 30°C . Setelah itu, kristal aspirin yang masih mengandung liquid (slurry) menuju centrifuge untuk memisahkan aspirin dengan larutan induknya (mother liquor). Produk aspirin basah menuju Rotary Drum Vacuum Filter

4. Tahap Pencucian

Produk aspirin basah yang masih mengandung senyawa selain aspirin masuk ke dalam Rotary Drum Vacuum Filter untuk menghilangkan senyawa selain asam asetil salisilat dengan menambahkan proses water kemudian produk aspirin basah melewati screw conveyor menuju ke rotary dryer. Sedangkan air cucian dibuang ke unit pengolahan limbah.



Pra Rancangan Pabrik Asam Asetilsalisilat (Aspirin) dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrida dengan Proses Asetilasi

5. Tahap Pengeringan

Dari screw conveyor, aspirin menuju rotary dryer untuk menghilangkan kadar air / dikeringkan dengan udara kering yang dipanaskan, udara panas yang keluar rotary dryer masih mengandung produk aspirin, sehingga perlu ditampung di cyclone untuk mendapatkan produk aspirin kembali. Produk aspirin yang keluar dari rotary dryer dan cyclone dilewatkan dalam cooling conveyor untuk menurunkan suhu aspirin. Aspirin tersebut masih berbentuk granul yang ukurannya tidak seragam, maka dari itu dilanjutkan ke alat size reduction, yaitu ball mill. Setelah itu menuju screen untuk mendapatkan produk aspirin berukuran 100 mesh, produk aspirin yang oversize dikembalikan lagi ke ball mill untuk di size reduction lagi. Produk aspirin yang keluar screen ditampung di screw conveyor menuju bucket elevator untuk dimasukkan ke dalam gudang produk.