



## BAB II

### URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES

#### II.1 Macam – macam proses

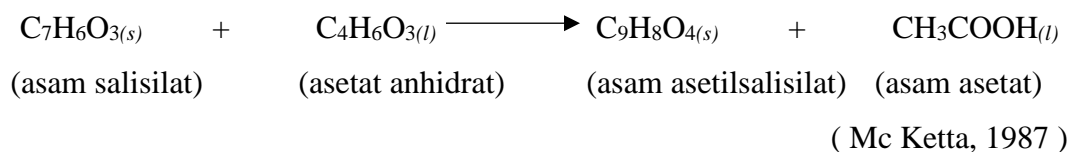
Dalam pembuatan aspirin terdapat 3 cara pembuatan, yaitu :

1. Pembuatan aspirin yang dengan cara mereaksikan asam salisilat dan asetat anhidrida disebut dengan proses asetilasi
2. Pembuatan aspirin dari asam salisilat dan asetat anhidrat dengan menggunakan katalis asam sulfat
3. Pembuatan aspirin dengan proses sintesis asam salisilat, asetat anhidrat dan kalsium oksida dengan sintesis kalsium oksida

#### II.1.1 Pembuatan Aspirin dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrida dengan Proses Asetilasi

Asam salisilat dan asam asetat anhidrid diumpangkan 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.

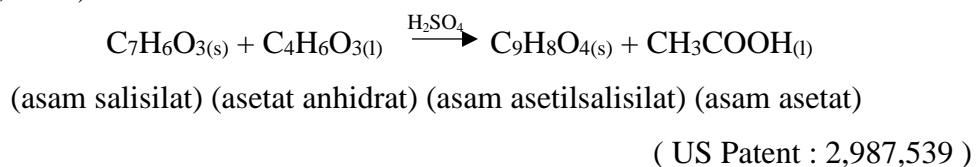
Reaksi yang terjadi di dalam reaktor :





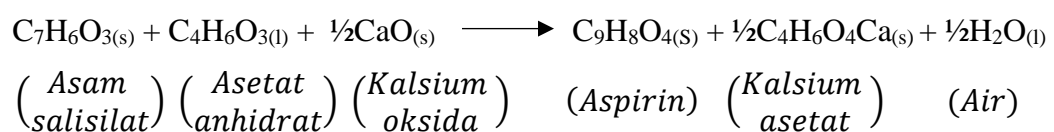
### II.1.2 Pembuatan aspirin dari asam salisilat dan asetat anhidrat dengan menggunakan katalis asam sulfat

Asam salisilat direaksikan dengan asetat anhidrat menggunakan katalis asam sulfat dalam reaktor alir tangki berpengaduk secara isothermal pada suhu 85°C dan tekanan 1 atm dengan waktu reaksi selama 1,5 jam. Produk keluaran reaktor akan dialirkan ke crystallizer untuk membentuk fase padatan, kemudian hasil keluaran crystallizer diumpankan ke filter untuk dicuci dari kandungan asam sulfat. Cake hasil dari filter akan dikeringkan sehingga didapat kristal asam asetilsalisilat dengan yield 93%, sedangkan filtratnya dialirkan ke menara distilasi untuk mendapatkan reaktan yang dapat digunakan kembali sebagai umpan ke reaktor (Stoesser dan Surine, 1961).  $H_2SO_4$



### II.1.3 Pembuatan aspirin dengan proses sintesis asam salisilat, asetat anhidrat dan kalsium oksida dengan sintesis kalsium oksida

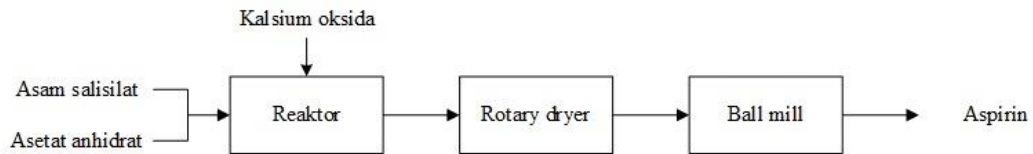
Asam salisilat, asetat anhidrat dan kalsium oksida diumpankan ke dalam reaktor alir tangki berpengaduk (RATB) dengan rasio reaktan tertentu pada kondisi suhu dijaga 60-70°C tekanan 1 atm, dengan lama waktu reaksi 20 menit. Produk reaksi mengandung sekitar 70% asam asetilsalisilat dan sekitar 30% kalsium asetat, kalsium asetat yang dihasilkan berfungsi sebagai eksipien sehingga produk yang dihasilkan dapat langsung dikempa menjadi tablet aspirin segera setelah proses penyimpanan. Pasta asam asetilsalisilat yang telah terbentuk kemudian dikeringkan dengan dryer sehingga didapat asam asetilsalisilat berupa powder dengan yield 98%. Produk akhir siap di-packing yang selanjutnya didistribusikan pada industri farmasi (Handal-Vega et al, 2001).





## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Aspirin (Asam Asetilsalisilat) dari Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, dan Kalsium Oksida dengan Proses Sintesis Kalsium Oksida”



Gambar 1. Diagram alir proses sintesis kalsium oksida

( US Patent : 6,278,014)

### II.2 Seleksi Proses

Berdasarkan macam - macam proses yang telah dijelaskan, maka proses yang dipilih adalah proses yang ketiga yaitu aspirin yang diproduksi dengan cara mereaksikan asam salisilat, asetat anhidrat, dan kalsium oksida dengan proses sintesis kalsium oksida. Alasan pemilihan proses dapat ditabelkan perbandingan masing-masing proses sebagai berikut :

Tabel II.1 Perbandingan proses pembuatan aspirin

Parameter	Proses		
	Pembuatan Aspirin dari Asam Salisilat dan Asetat Anhidrida dengan Proses Asetilasi	Pembuatan aspirin dari asam salisilat dan asetat anhidrat dengan menggunakan katalis asam sulfat	Pembuatan aspirin dari asam salisilat, asetat anhidrat dan kalsium oksida dengan sintesis kalsium oksida
Tekanan	1 atm	1 atm	1 atm
Suhu	90°C	85°C	70°C
Bahan baku	Asam salisilat dan asetat anhidrida	Asam salisilat, asetat anhidrat, asam sulfat	Asam salisilat, asetat anhidrat, dan kalsium oksida
Konversi	90%	90%	98 – 99%
Waktu	2 – 3 jam	1,5 jam	30 menit

Dari perbandingan ketiga proses di atas, maka pembuatan aspirin direncanakan dengan menggunakan proses sintesis kalsium oksida dari asam salisilat, asetat anhidrat dan kalsium oksida. Dengan pertimbangan sebagai berikut :



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Aspirin (Asam Asetilsalisilat) dari Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, dan Kalsium Oksida dengan Proses Sintesis Kalsium Oksida”

---

- Suhu dan tekanan operasi yang digunakan lebih rendah sehingga energi yang dibutuhkan lebih rendah.
- Tingkat kemurnian dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan proses lainnya
- Pertimbangan waktu reaksi yang lebih cepat
- Adanya hasil samping kalsium asetat yang berfungsi sebagai eksipien sehingga produk yang dihasilkan dapat langsung dikempa menjadi tablet aspirin

### II.3 Uraian Proses

Proses pembuatan aspirin dari asam salisilat dan asetat anhidrat dengan proses sintesis kalsium oksida secara garis besar dibagi menjadi 4 tahap, yaitu :

- Tahap Persiapan Bahan Baku
- Tahap Sintesis
- Tahap Pengeringan
- Tahap Pengepakan

#### 1. Tahap Persiapan Bahan Baku

Bahan baku pembuatan aspirin ( $C_9H_8O_4$ ) adalah asam salisilat ( $C_7H_6O_3$ ), asetat anhidrat ( $C_4H_6O_3$ ), dan kalsium oksida ( $CaO$ ). Asam salisilat diangkut dari gudang penyimpanan dengan menggunakan *bucket elevator* (J-111) menuju reaktor (R-210). Sementara asetat anhidrat yang tersimpan dalam tangki akan dialirkan dengan menggunakan pompa sentrifugal menuju heater (E-132) untuk dipanaskan hingga  $70^\circ C$  sebelum menuju ke reaktor (R-210). Bahan baku tambahan kalsium oksida yang tersimpan dalam gudang akan diangkut dengan menggunakan *bucket elevator* (J-121) menuju ke reaktor (R-210).

#### 2. Tahap Sintesis

Sintesis aspirin dari asam salisilat, asetat anhidrat dan kalsium oksida dilakukan dalam reaktor alir tangki berpengaduk (RATB) (R-210). Reaksi berjalan secara eksotermis sehingga diperlukan jaket pendingin untuk menjaga suhu pada reaktor. Reaksi berlangsung dalam fasa padat-cair. Temperatur reaksi dijaga pada suhu  $70^\circ C$  dan tekanan 1 atm dengan lama waktu reaksi 30 menit. Produk



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Aspirin (Asam Asetilsalisilat) dari Asam Salisilat, Asetat Anhidrat, dan Kalsium Oksida dengan Proses Sintesis Kalsium Oksida”

---

keluaran reaktor yang berupa pasta selanjutnya diangkut menuju rotary dryer (B-310) dengan menggunakan screw conveyer (J-211).

### **3. Tahap Pengeringan**

Pasta aspirin yang terbentuk selanjutnya dikeringkan di dalam rotary dryer (B-310). Pengeringan dilakukan agar didapat aspirin dengan kemurnian lebih tinggi. Aspirin hasil keluaran rotary dryer kemudian diangkut menuju ball mill (C-320) untuk dihaluskan dan menyeragamkan ukuran.

### **4. Tahap Akhir**

Hasil keluaran ball mill (C-320) yang berupa powder ditampung di gudang penyimpanan (F-330) sebelum dipasarkan.