



## BAB II

### URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES

#### II.1 Macam – macam proses

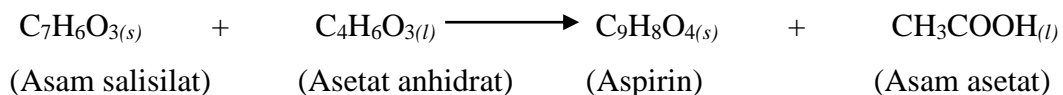
Dalam pembuatan aspirin terdapat 3 cara pembuatan, yaitu :

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 dengan melewati screen, kristal yang tertahan screen akan dikembalikan lagi menuju ball mill. Setelah keluar screen, kristal aspirin ditampung di bin untuk pengepakan.

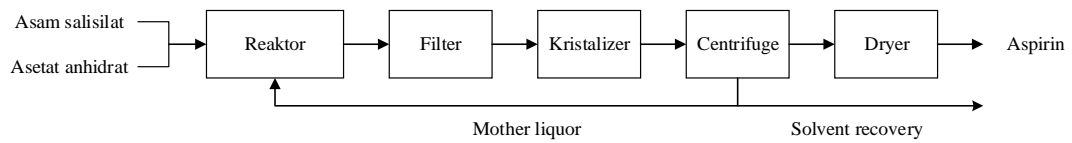
Reaksi yang terjadi di dalam reaktor :





## PRA RENCANA PABRIK

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

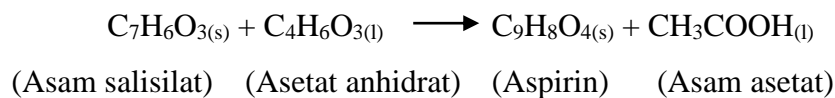


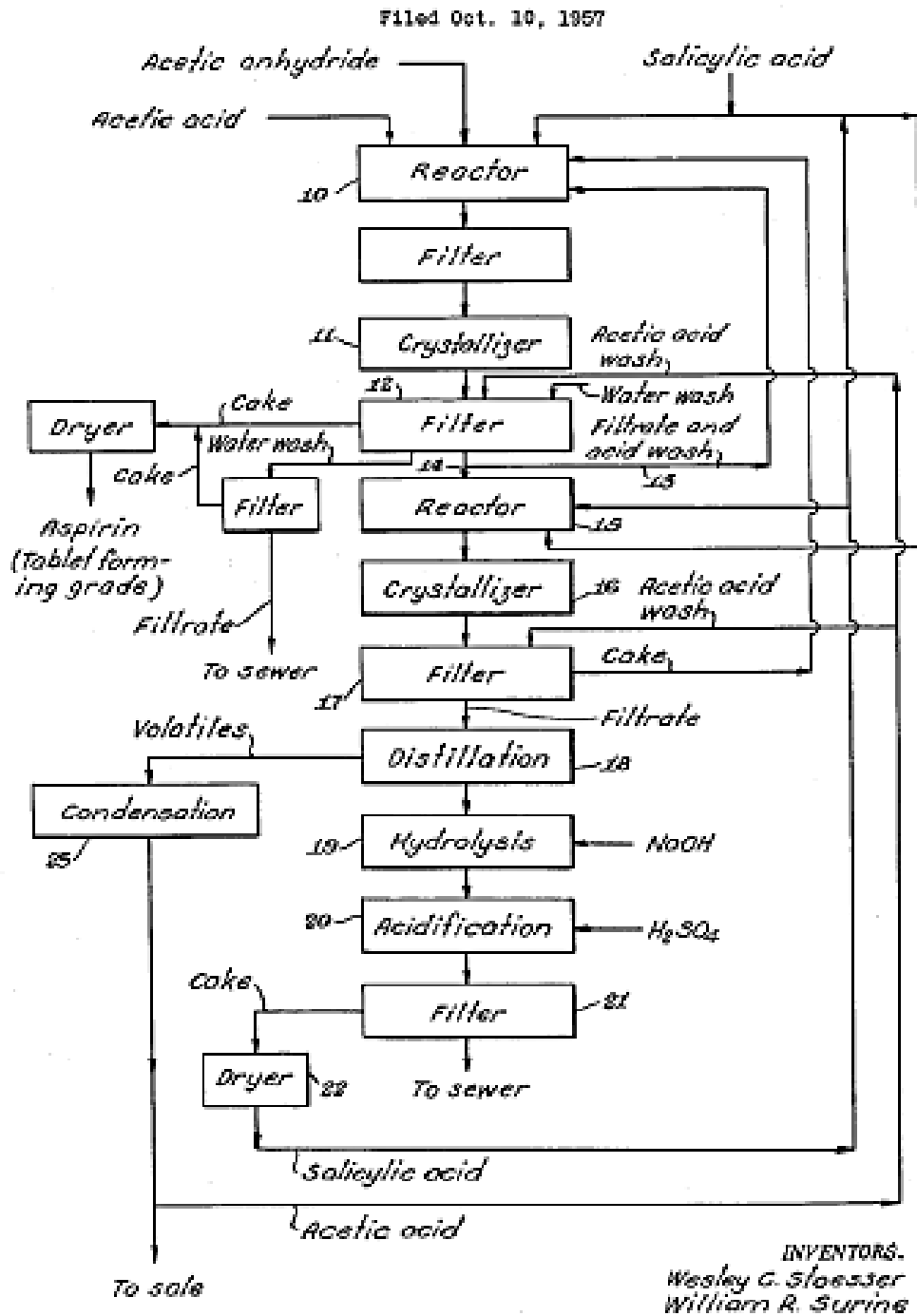
Gambar 1. Diagram alir proses asetilasi

( Mc Ketta, 1987 )

### 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 aspirin dengan yield 93%, sedangkan filtratnya dialirkan ke menara distilasi untuk mendapatkan reaktan yang dapat digunakan kembali sebagai umpan ke reaktor (Stoesser dan Surine, 1961).





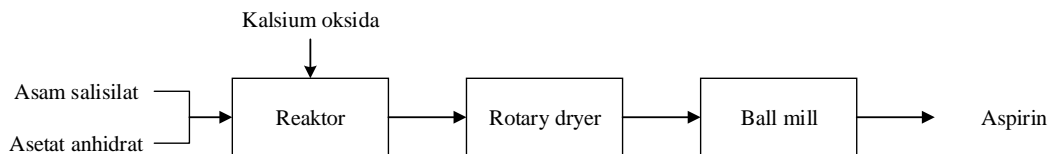
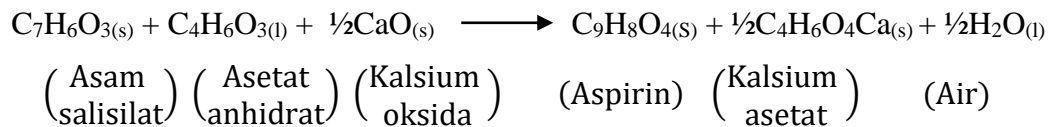
Gambar 2. Diagram alir proses pembuatan aspirin menggunakan katalis asam sulfat

( US Patent : 2,987,539 )



### 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 diumpungkan 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 30 menit. Produk reaksi mengandung sekitar 70% aspirin 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 padatan aspirin yang telah terbentuk kemudian dikeringkan dengan dryer sehingga diperoleh aspirin berupa powder dengan kemurnian 98% berat. Produk akhir siap di-packing yang selanjutnya didistribusikan pada industri farmasi (Handal-Vega et al, 2001).



Gambar 3. 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 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%	93%	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 :

- 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 :

1. Tahap Persiapan Bahan Baku
2. Tahap Sintesis
3. Tahap Pengeringan
4. 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 oksida ( $CaO$ ). Asam salisilat diangkut dari gudang penyimpanan dengan menggunakan heating conveyor (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 heating conveyor (J-121) sampai suhunya  $70^\circ C$  sebelum diangkut menuju 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 keluaran reaktor yang berupa pasta selanjutnya diangkut menuju rotary dryer (B-310) dengan menggunakan screw conveyor (J-211).

#### 3. Tahap Pengeringan

Pasta aspirin yang terbentuk selanjutnya dikeringkan di dalam rotary dryer (B-310). Pengeringan dilakukan agar didapat aspirin dengan yield 98% berat.



## PRA RENCANA PABRIK

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

---

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.