



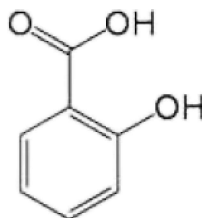
BAB II

SELEKSI DAN URAIAN PROSES

II.1 Macam-Macam Proses

Asam salisilat atau asam orto-hidroksibenzoat dan senyawa turunannya termasuk dalam tanaman fenolik. Senyawa ini telah digunakan dalam praktek pengobatan sejak jaman dahulu sebagai obat pereda nyeri dan anti inflamasi (Delaney, 2010). Pada tahun 1828 di Munich, seorang kimiawan berhasil mengisolasi salisin yaitu glukosa dari alkohol salisil dari batang pohon dedalu. Sepuluh tahun kemudian, Raffaele Piria kimiawan Italia menamakan senyawa asam salisilat dari nama Latin pohon dedalu yaitu *Salix* spp. Asam salisilat untuk pertama kalinya diproduksi secara komersil adalah di Jerman pada tahun 1874 (Popova, 1997).

Seiring dengan perkembangan teknologi, turunan senyawa asam salisilat banyak diteliti dan ditemukan diberbagai jenis tanaman pada abad ke 19. Aspirin, sebagai prekursor dari asam salisilat diperkenalkan pertama kali oleh perusahaan Bayer pada tahun 1898 hingga senyawa tersebut semakin meluas penggunaannya dibidang farmasi. Asam salisilat merupakan turunan dari asam karboksilat yang mempunyai gugus karboksil dimana terdapat gugus karbonil dan sebuah hidroksil ((Popova, 1997).

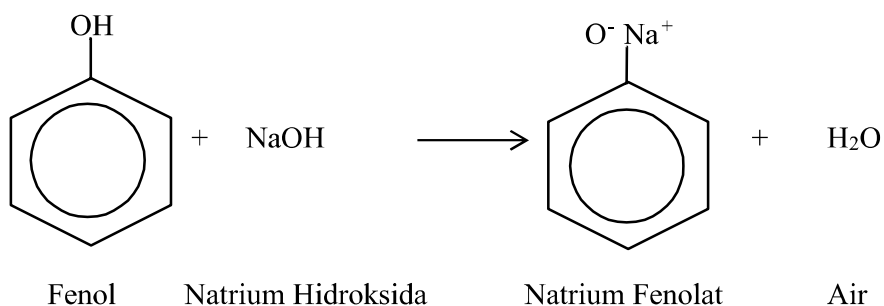


Gambar 2.1 Struktur Asam Salisilat

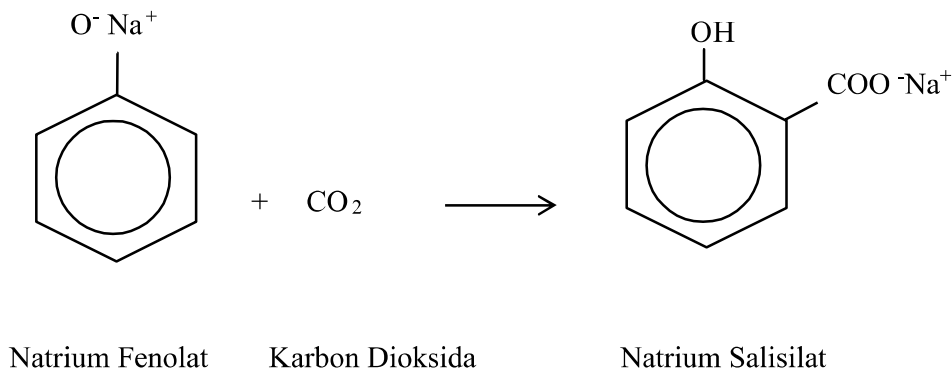
Terdapat beberapa proses sintesis asam salisilat diantaranya seperti proses Karboksilasi Kolbe dan Karboksilasi Kolbe Schmitt. Reaksi karboksilasi merupakan reaksi kimia dengan menggabungkan senyawa karbon dioksida dengan



senyawa lain untuk memproduksi asam karboksilat. Reaksi ini digunakan oleh Kolbe untuk menyintesis asam salisilat dengan mereaksikan natrium fenolat dengan karbon dioksida pada tekanan yang tinggi. Pembentukan asam salisilat sendiri terdiri dari tiga reaksi seperti berikut. Pertama, yaitu reaksi deprotonasi atom hidrogen pada senyawa fenol, sehingga fenol yang direaksikan dengan natrium hidroksida menerima atom natrium karena fenol kehilangan atom hidrogennya yang bergabung dengan molekul hidroksida membentuk senyawa air.



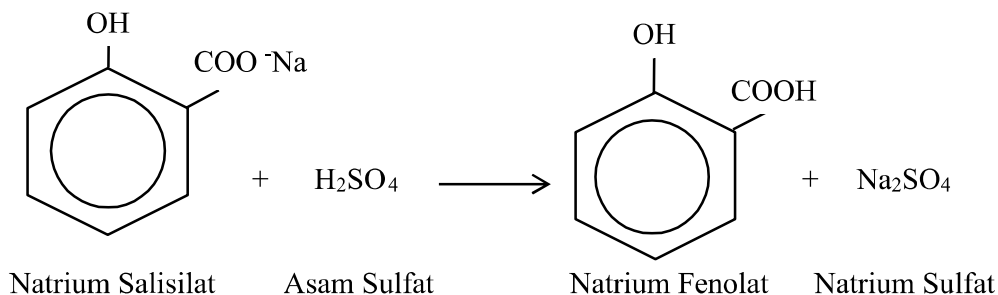
Kedua, reaksi karboksilasi untuk membentuk senyawa natrium salisilat. Pada reaksi ini natrium fenolat direaksikan dengan karbon dioksida dan terjadi proses adsorpsi sehingga senyawa karbon dioksida bergabung dengan natrium fenolat menjadi natrium salisilat.



Ketiga, reaksi asidifikasi untuk membentuk senyawa asam salisilat. Terjadi protonasi atau penambahan atom hidrogen pada senyawa natrium salisilat, sehingga atom natrium yang terlepas dari natrium salisilat bergabung dengan senyawa sulfat



membentuk natrium sulfat. Fenol yang menerima atom natrium membentuk senyawa natrium fenolat.



II.1.1 Proses Karboksilasi Kolbe

Pada tahun 1860 Hermann Kolbe mensintesis asam salisilat dengan cara membuat larutan encer sodium phenolat yang kemudian diumpankan ke dalam reaktor ball mill tertutup dan dikeringkan. Kemudian karbon dioksida diumpankan ke dalam iron vessel reactor dan campuran phenate kering dengan karbon dioksida direaksikan ada range temperatur 183-200°C sampai phenate terkonversi semua menjadi garam sodium salisilat. Garam ini dilarutkan di dalam air, kemudian larutan tersebut diasamkan sampai asam karboksilik aromatik hidroksi terendapkan. Asam ini kemudian direcovery dengan filtrasi dan dikeringkan

II.1.2 Proses Kolbe - Schmitt

Proses Kolbe-Schmitt merupakan proses terbaru yang mana dimodifikasi oleh Rudolf Schmitt pada tahun 1885. Pada proses ini karbon dioksida diumpankan pada suhu 165- 175°C. Setelah sejumlah equimolar karbon dioksida terabsorbsi akan menghasilkan sodium salisilat dari sodium phenolate. Crude sodium salisilat yang dihasilkan dilarutkan dalam air dan diasamkan untuk mengendapkan asam salisilat yang kemudian direcovery dengan sentrifugasi dan dikeringkan dalam rotary dryer (Othmer, 1970).



II.2 Pemilihan Proses

Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembentukan Asam Salisilat

Keterangan	Metode	
	Kolbe	Kolbe-Schmitt
Suhu Operasi	220 – 250°C	100 – 210°C
Tekanan Operasi	4 – 6 atm	4- 6 atm
Waktu Operasi	12 jam	5 – 6 jam
Yield	50%	95%

Dari hasil perbandingan antara kedua metode tersebut dapat ditarik sebuah keputusan bahwa pada Pra Perencanaan Pabrik ini digunakan metode Kolbe – Schmitt. Proses Kolbe-Schmitt dipilih karena reaksi karboksilasi dapat dilakukan pada suhu 175°C antara karbon dioksida dengan logam alkali hidroksi aromatis yang terlebih dulu dibuat dengan mereaksikan logam alkali hidroksida dengan senyawa hidroksi aromatik. Kemajuan sintesis yang telah dikembangkan ini mencapai tahap peningkatan perolehan asam salisilat dengan konversi phenol yang lebih tinggi dan proses pemurnian asam salisilat yang tidak begitu rumit.

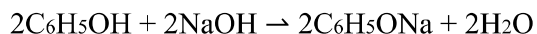
Faktor-faktor dipilihnya proses Kolbe-Schmitt sebagai proses pembuatan asam salisilat, yaitu:

1. Suhu yang dibutuhkan tidak terlalu tinggi sehingga lebih mudah dalam pengendalian suhu dan proses serta perancangan alat perpindahan panas lebih mudah dan hemat energi.
2. Waktu produksi lebih sebentar, sehingga membutuhkan energi yang tidak banyak.
3. Proses pemurnian tidak rumit.
4. Alat yang mudah diperoleh sehingga penggantian alat mudah dilakukan.



II.3 Uraian Proses

Pada proses pembuatan Asam Salisilat, Bahan baku awal adalah fenol yang direaksikan dengan natrium hidroksida (NaOH). Fenol dan NaOH 50% secara bersamaan diumpankan menuju Reaktor I. Adapun reaksi yang terjadi pada Reaktor I adalah sebagai berikut.



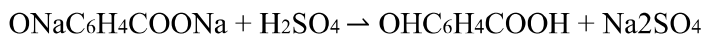
Larutan lewat jenuh sodium fenoksida yang terbentuk kemudian dihilangkan sebagian kadar airnya di dalam evaporator. Sodium fenoksida yang telah dikeringkan diumpankan menuju Reaktor II bersamaan dengan gas CO₂.

Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut.



Produk dari Reaktor II yang dihasilkan adalah natrium salisilat yang berbentuk serbuk dan kemudian masuk ke dalam cyclone untuk memisahkan antara serbuk natrium salisilat dan gas sisa hasil reaksi. Natrium salisilat dialirkan menuju tangki dekolorisasi, sedangkan gas sisa hasil reaksi diumpankan ke dalam condensor untuk memisahkan CO₂ dan H₂O. Gas CO₂ yang siap di-recycle dialirkan kembali menuju Reaktor II.

Serbuk natrium salisilat ditambahkan air sehingga menjadi concentrated stock solution, lalu ditampung di dalam bak penampungan sebelum dialirkan menuju tangki dekolorisasi. Proses dekolorasi dilakukan untuk menghilangkan warna kuning dari natrium salisilat dengan menambahkan karbon aktif. Setelah itu, larutan dipompa menuju filter press untuk memisahkan cake karbon aktif dengan larutan natrium salisilat. Filtrat ditampung dalam tangki filtrat, lalu dialirkan menuju Reaktor III untuk diasamkan dengan natrium hidroksida sehingga terjadi reaksi:



Asam salisilat yang terbentuk akan mengendap dalam larutan natrium sulfat. Kemudian dipisahkan antara kristal asam salisilat dan larutan natrium sulfat



menggunakan centrifuge. Kristal asam salisilat yang telah murni kemudian dikeringkan dengan rotary dryer.