



BAB II

PEMILIHAN DAN URAIAN PROSES

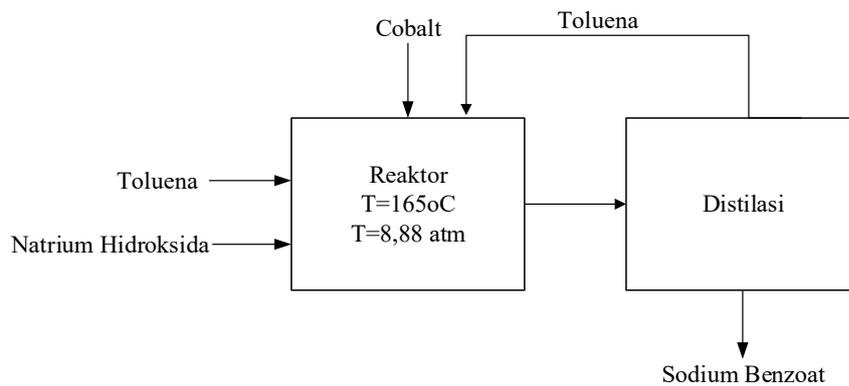
II.1. Macam Proses

Proses pembuatan natrium benzoat ada tiga macam yaitu :

1. Proses Oksidasi Langsung Toluena dalam Larutan natrium Hidroksida
2. Proses Oksidasi Udara p-xylene melalui Metil p toluena
3. Proses Netralisasi asam benzoat dan natrium karbonat

II.1.1. Proses Oksidasi langsung Toluena dalam Larutan natrium Hidroksida

Pada proses ini toluena dioksidasi langsung dalam larutan natrium hidroksida dengan menggunakan bantuan katalis cobalt pada reaktor dengan suhu 165°C dan tekanan 0,9 Mpa atau 8,88 atm. Hasil dari reaksi akan di destilasi dan dan toluena yang tidak bereaksi akan dikembalikan ke dalam reaktor. Larutan Natrium benzoat yang terbentuk memiliki yield sebesar 90%. Dilakukan pemrosesan lebih lanjut untuk mendapatkan produk dengan konsentrasi yang lebih tinggi seperti sublimasi, rekristalisasi, dan netralisasi. Proses ini telah dicoba sejak tahun 1940 namun hasil yang memuaskan belum tercapai. Proses Oksidasi Langsung toluena dengan natrium hidroksida saat ini tidak lagi digunakan (Ullman's, 1986).

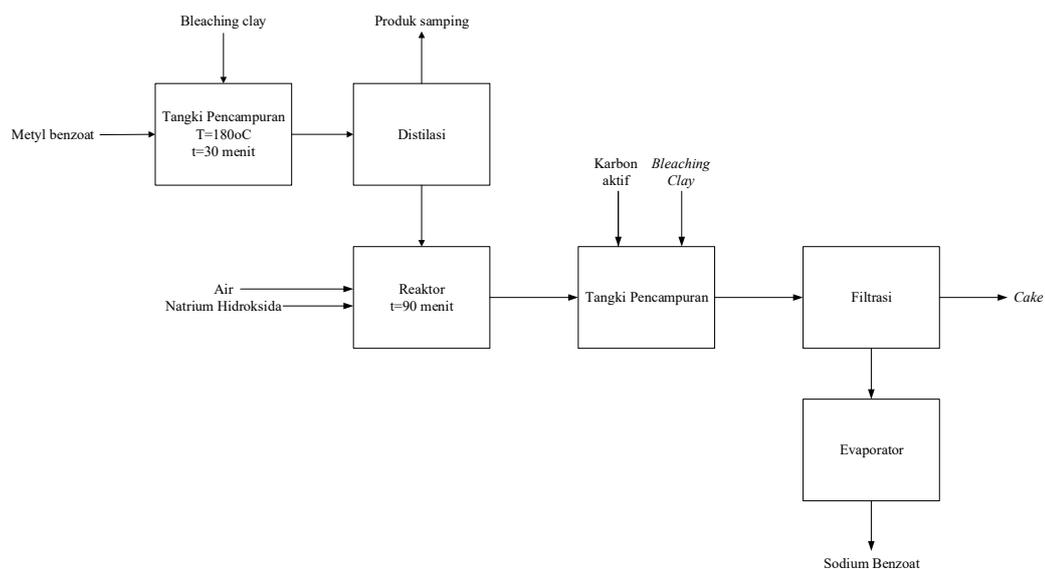


Gambar II. 1. Blok diagram Uraian proses produksi Natrium benzoat dengan Proses Oksidasi Langsung Toluena dalam Larutan natrium Hidroksida



II.1.2. Proses Oksidasi Udara p-xylene melalui Metil p toluena

Pada proses ini metyl benzoat dengan kemurnian 89% dipanaskan dengan penambahan *bleaching clay* selama 30 menit pada suhu 180°C. Zat-zat lain yang memiliki titik didih yang lebih rendah dipisahkan dengan distilasi. Dengan distilasi fraksional didapatkan metyl benzoat dengan kemurnian 98,2%. Metyl benzoat dipanaskan dengan air dan ditambahkan natrium hidroksida 50% sedikit demi sedikit selama 30 menit. Campuran tersebut dilakukan pengadukan selama 1 jam. Sebagian metanol dikeluarkan dari reaktor dengan uap. Larutan natrium benzoat yang terbentuk dipekatkan dan ditambahkan karbon aktif dan *bleaching clay* lalu dipisahkan melalui filtrasi. Lalu masuk ke evaporator untuk diperoleh natrium benzoat dengan kemurnian 99,8%.



Gambar II. 2 Blok diagram Uraian proses produksi Natrium benzoat dengan Proses Oksidasi Udara p-xylene melalui Metil p toluena

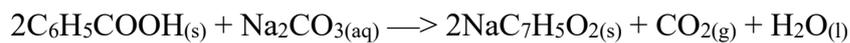
(US Patent, 1949)

II.1.3. Proses Netralisasi asam benzoat dan natrium karbonat

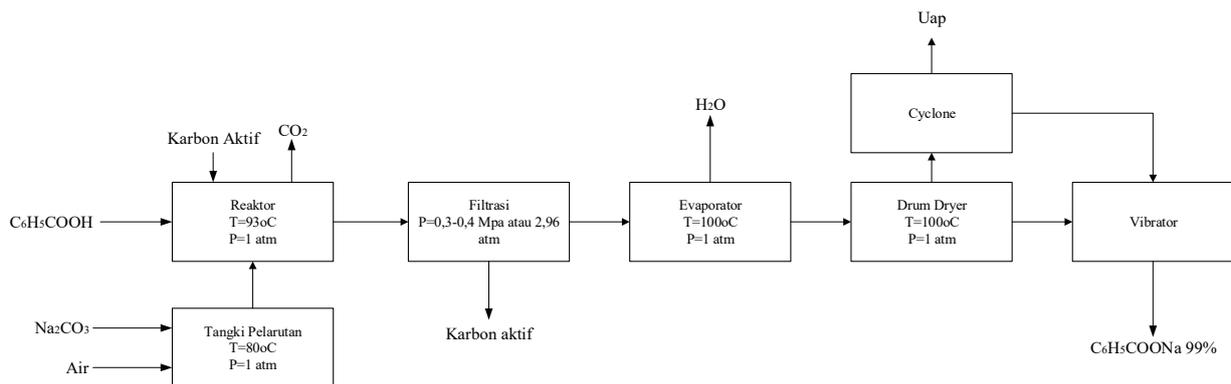
Pada Proses ini Asam benzoat akan direaksikan dengan Larutan natrium karbonat dengan konsentrasi 15-25%. Natrium karbonat dilarutkan dalam air dengan suhu 70-80°C untuk membentuk larutan natrium karbonat 15-20%. Reaksi



terjadi pada reaktor dengan suhu maksimal sebesar 95°C dengan tekanan 1 atm. Selama reaksi berlangsung ditambah karbon aktif untuk dekolorisasi untuk pemucatan natrium benzoat yang terbentuk. Slurry natrium benzoat yang terbentuk akan masuk ke dalam filter press untuk memisahkannya dari karbon aktif. Setelah itu natrium benzoat akan masuk kedalam evaporator untuk diuapkan kadar airnya. Setelah itu dikeringkan dalam rotary dryer dan dihasilkan Natrium benzoat sebesar 99% yang akan disimpan di storage (Shearon dkk, 1949). Berdasarkan patent CN1887845A reaksi berlangsung selama kurang lebih 30-40 menit serta pH dijaga sekitar 7,5 sampai 8 dan waktu untuk decolorizing dengan penambahan karbon aktif selama 40-45 menit. Hasil dari reaksi dilakukan filtrasi dengan tekanan 0.3-0.4 mpa dan dilakukan pengecilan ukuran sebesar 1.5-2 mm.



(asam benzoat)(natrium karbonat)(natrium benzoat)(karbon dioksida)(air)



Gambar II. 3 Diagram uraian proses produksi Natrium Benzoat



II.2. Seleksi Proses

Tabel II. 1 Seleksi proses oksidasi langsung dan proses netralisasi

Uraian	Proses		
	Proses Oksidasi Langsung Toluena	Proses Oksidasi Udara p-xylene melalui Metil p toluena	Proses Netralisasi
Bahan Baku	Toluen dan NaOH	Metyl benzoat dan NaOH	Asam Benzoat dan natrium karbonat
Jenis Reaktor	Buble Coloumn / RATB	RATB	RATB
Katalis	Cobalt	-	-
Kondisi Operasi			
• Suhu	165 °C	180-199°C	93°C
• Waktu reaksi	-	2 jam	1,5 jam
• Tekanan	8,88 atm	1 atm	1 atm
Yield	90%	99,8 %	99 %

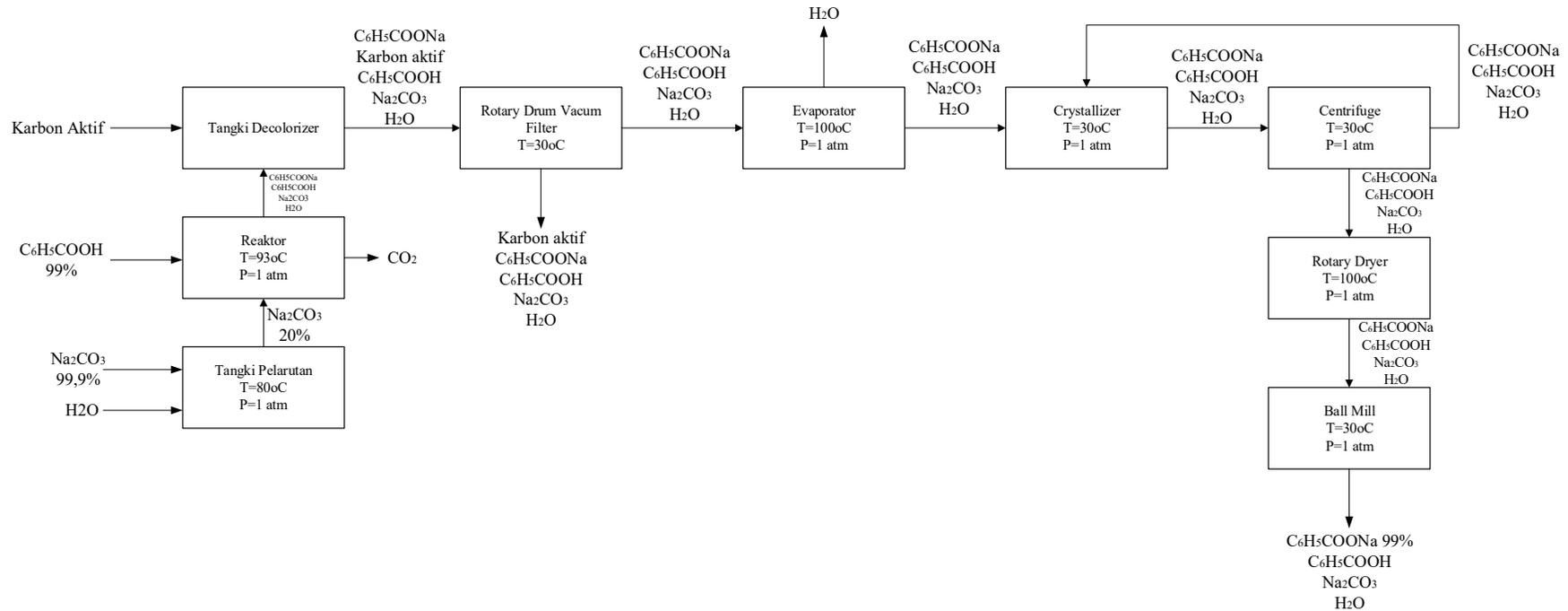
Berdasarkan tabel diatas proses yang lebih menguntungkan adalah proses netralisasi, hal ini dikarenakan :

1. Proses Netralisasi memiliki keunggulan pada kondisi operasi yakni suhu yang lebih rendah dan waktu proses yang lebih cepat yang lebih rendah.
2. Proses Netralisasi menghasilkan Produk natrium benzoat dengan yield yang Tinggi dengan proses yang lebih sederhana.
3. Proses Netralisasi tidak menggunakan katalis sehingga dapat menekan biaya produksi menjadi lebih murah.



Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Natrium Benzoat dari Asam Benzoat dan Natrium Karbonat
Dengan Proses Netralisasi”

II.3. Uraian Proses



Gambar II. 4 Diagram uraian proses produksi Natrium Benzoat

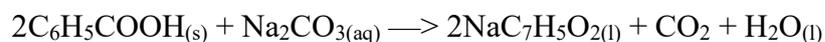


II.3.1. Tahap Persiapan Bahan Baku

Bahan baku dalam proses pembuatan natrium benzoat berupa asam benzoat, natrium carbonate, karbon aktif dan air. Asam benzoat dan natrium carbonate disimpan dalam tangki penyimpanan dan dalam kondisi suhu 30°C dan tekanan 1 atm. Sedangkan karbon aktif disimpan pada tangki penyimpanan dengan kondisi operasi yang sama. Natrium carbonate akan diampunkan ke dalam mixer natrium karbonat untuk dilarutkan dengan air hingga 15-20%. Setelah itu feed berupa natrium karbonat dan asam benzoat akan diumpunkan ke dalam reaktor menggunakan hopper.

II.3.2. Tahap Reaksi

Pada tahap pembentukan produk natrium carbonate yang telah dilarutkan dan asam benzoat akan direaksikan ke dalam reaktor RATB. Reaktor beroperasi pada suhu 93°C dengan tekanan 1 atm dengan pH 7-7,5. Selama proses reaksi ditambahkan karbon aktif untuk pemucatan produk yang terbentuk. Reaksi yang terjadi yakni sebagai berikut :



(asam benzoat)(natrium karbonat)(natrium benzoat)(karbon dioksida)(air)

Pada reaktor terjadi reaksi Netralisasi antara asam benzoat dan natrium carbonate membentuk natrium benzoat, air dan gas CO₂ reaksi berlangsung secara endotermis. Natrium Benzoat yang berupa slurry akan dipisahkan dengan karbon aktif pada filter press. Sementara itu gas CO₂ hasil samping akan diolah terlebih dahulu dalam absorber sebelum dilepaskan ke lingkungan.

II.3.3. Tahap Pemurnian

Slurry natrium benzoat yang terbentuk akan dialirkan ke dalam filter press untuk memisahkannya dengan karbon aktif dan larutan natrium benzoat. Larutan natrium benzoat yang terbentuk akan diuapkan kandungan airnya pada evaporator serta dipadatkan sampai kondisi jenuhnya. Setelah dalam kondisi jenuh Slurry natrium benzoat akan dikristalisasi pada kristalizer. Padatan kristal yang



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Natrium Benzoat dari Asam Benzoat dan Natrium Karbonat Dengan Proses Netralisasi”

terbentuk akan masuk ke dalam centrifuge untuk dipisahkan antara kristal dan mother liquor. Padatan kristal yang terbentuk akan dikeringkan dalam rotary dryer untuk dikeringkan dan masuk ke dalam hammer mill untuk diseragamkan ukuran kristal yang terbentuk.