



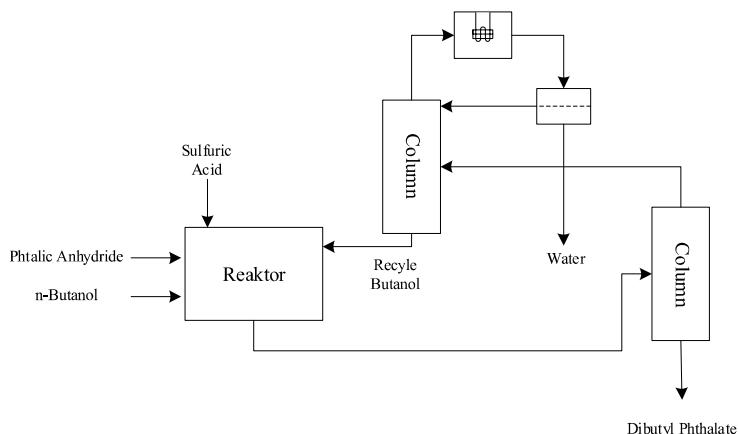
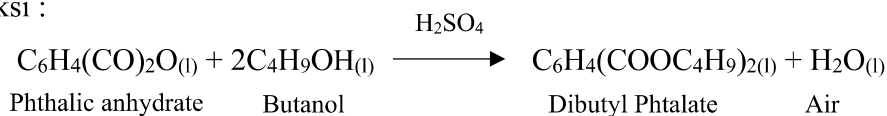
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES

II.1 Macam-Macam Proses

Alkyl phthalate didapatkan dengan cara mengesterifikasikan *phthalic anhydride* dengan alkohol dengan adanya katalis asam sulfat berdasarkan penjelasan Faith dan Keyes (1957).

1. Pembuatan *Dibutyl phthalate* dari *phthalic anhydride* dan *butanol* dengan katalis asam sulfat

Reaksi :



Gambar II. 1 Proses pembuatan Dibutyl phthalate dengan katalis asam sulfat

Dibutyl phthalate diproduksi dengan mengisi kira-kira setara jumlah phthalate anhidrida dan butil alkohol normal ke dalam reaktor. Sekitar 1 persen asam sulfat pekat (66°Be) ditambahkan sebagai katalis. Reaktor dilengkapi dengan pengaduk yang efisien dan kumparan uap internal untuk pemanasan. Reaktor dipanaskan hingga suhu tersebut (100°C hingga 150°C), yang mana air (40%) dan butanol



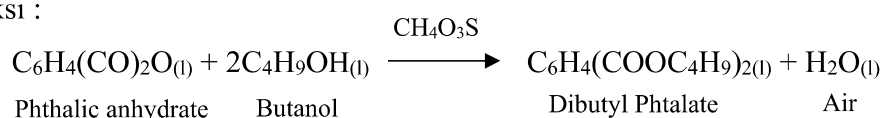
Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

(60%) dapat didistilasi pada Temperature Column kira-kira pada suhu 113,95°C. kemudian distilate (hasil atas) didinginkan dan dipisahkan dengan proses distilasi. Butanol dikembalikan ke dalam kolom dan air digunakan kembali atau dibuang. Dibutyl phthalate dapat dipisahkan dengan proses distilasi. Beberapa senyawa pengotor yang volatil akan dipindahkan dalam keadaan uap yang akan dikondensasikan, kemudian akan diperoleh dibutyl phthalate dengan kemurnian 99% (Keyes,1975).

2. Pembuatan *Dibutyl phthalate* dari *phthalic anhydride* dan *butanol* dengan katalis dengan katalis *Methane Sulfonic Acid*

Reaksi :



Proses produksi dibutyl phthalate dengan katalis asam metanasulfonat dilakukan dengan mereaksikan phthalic anhydride dan n-butanol. Reaksi berlangsung dalam reaktor batch dimana reaktor ditambahkan secara batch yang kemudian direaksikan secara continuous. Reaksi tersebut berlangsung pada suhu 110°C. Proses produksi dibutyl phthalate berlangsung pada fase cair-cair. Reaksi berjalan dengan penambahan asam metanasulfonat sebagai katalis menghasilkan dibutyl phthalate sebagai produk utama dan air sebagai produk samping (Skrzypek, 2010).



II.2 Pemilihan Proses

Tabel II. 1 Pemilihan Proses

Pertimbangan	<i>Dimethyl phthalate dari phthalic anhydride dan butanol dengan katalis asam sulfat</i>	<i>Dimethyl phthalate dari phthalic anhydride dan butanol dengan katalis dengan katalis Methane Sulfonic Acid</i>
Harga Katalis (\$/kg)	1,4	2-3
Kemudahan	Diproduksi di dalam Negeri	Tidak diproduksi di dalam negeri
Tekanan	1 Atm	1 Atm
Waktu Operasi	1-3 Jam	4 Jam
Yield	90%	-
Konversi	85-90%	85%-95%
Suhu Operasi	100-150°C	110°C

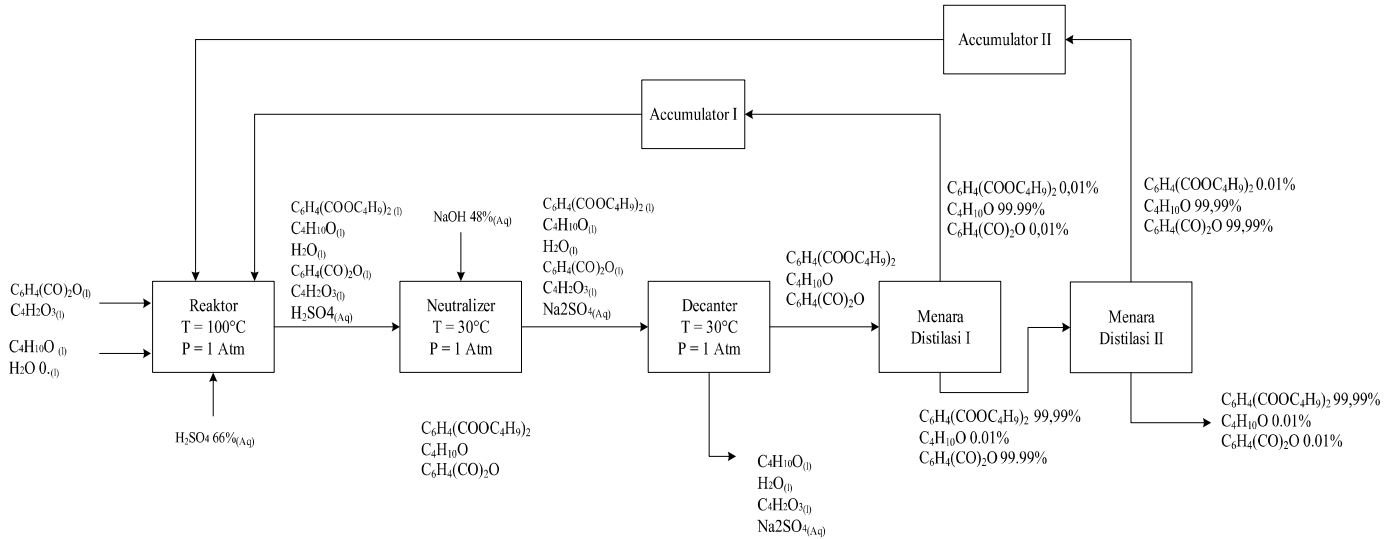
Untuk memproduksi dibutyl Phthalate terdapat dua katalis yang bisa digunakan, tetapi mempunyai reaksi yang sama sehingga bahan baku yang digunakan sama. Digunakan proses yang pertama dengan penggunaan katalis asam sulfat karena dinilai lebih menguntungkan pada beberapa aspek yaitu :

1. Harga katalis asam sulfat lebih murah dari *Methane Sulfonic Acid*
2. Katalis asam sulfat lebih mudah didapatkan karena telah diproduksi didalam negeri sehingga tidak mengeluarkan biaya tambahan untuk transportasi
3. Waktu Operasi yang lebih cepat, sehingga dapat menghasilkan produk lebih cepat.



Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi"

II.3 Uraian Proses



Gambar II. 3 Diagram Alir Pembuatan Dibutyl Phthalate

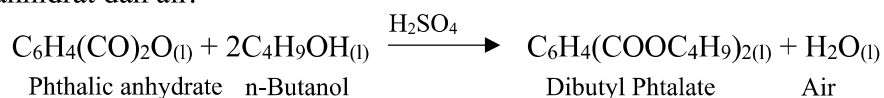
1. Persiapan Bahan Baku

Tahap ini dimaksudkan untuk mempersiapkan bahan baku sebelum masuk reaktor. Bahan baku pembuatan dibutyl phthalate yaitu phthalate anhidrida, n-butanol serta katalis asam sulfat. Ketiga bahan baku ini disimpan pada masing-masing tangki penyimpanan dengan kondisi operasi suhu 30°C dengan tekanan 1 atm. Phthalic anhidrat berupa kristal padatan diumpankan menuju ke *melter* (M-120) untuk dilakukan pelelehan menjadi phthalic anhidrat cair pada suhu 130°C kemudian dialirkan menuju Cooler untuk didinginkan hingga suhu 100°C, Phthalic anhidrat dan n-butanol akan diumpankan menuju Heater untuk meningkatkan suhunya menjadi 100°C selanjutnya dialirkan menuju reaktor untuk direaksikan bersama asam sulfat sebagai katalis. Sebelumnya asam sulfat dengan konsentrasi 98% diencerkan dalam tangki pengencer (M-150) menjadi konsentrasi 66% dengan berat katalis 1% dari bahan baku. Setelah dari tangki pengencer Asam Sulfat dialirkan menuju Heater terlebih dahulu untuk meningkatkan suhunya menjadi 100°C yang selanjutnya dialirkan menuju reaktor sebagai katalis.



2. Reaksi Pembentukan

Phtalate anhidrida dan n-butanol yang sudah masuk dalam reactor (R-210) ditambahkan dengan katalis asam sulfat yang berasal dari tangki penyimpanan dengan tujuan untuk mempercepat laju reaksi. Reaktor beroperasi pada suhu 100°C dan tekanan 1 atm. Reaksi pembentukan dibutyl phtalate merupakan reaksi esterifikasi antara phtalate anhidrida dengan n-butanol dengan yield reaksi sebesar 90%. Katalis asam sulfat berfungsi sebagai katalis untuk meningkatkan kecepatan reaksi dengan jumlah katalis 1% berat dari jumlah bahan baku. Hasil keluaran reaktor merupakan campuran dari dibutyl phtalate, asam sulfat, Phtalic anhidrat, n-butanol, maleic anhidrat dan air.



3. Pemurnian Produk

Produk keluaran reaktor dialirkan menuju *Decanter* (H-320). Fungsi *Decanter* adalah untuk memisahkan produk berdasarkan fraksi berat jenisnya menjadi *Light Phase* dan *Heavy Phase*. Hasil *Light Phase* dari *Decanter* diumpankan ke Menara distilasi I (D-330). Sedangkan hasil *Heavy Phase* dari *Decanter* dikirim ke Unit Pengolahan Limbah (UPL). Feed masuk ke dalam kolom distilasi I pada suhu $171,46^{\circ}\text{C}$ dengan suhu distilat $140,79^{\circ}\text{C}$ dan suhu bottom $328,96^{\circ}\text{C}$. Menara distilasi I (D-330) bertujuan untuk memisahkan n-Butanol dari campuran Phtalic Anhidrat dan Dibutyl Phtalate yang selanjutnya akan dialirkan menuju accumulator (F-332) untuk direcycle menuju Reaktor (R-201). Bagian distilat merupakan n-Butanol yang memiliki kemurnian yang lebih tinggi (99%) sedangkan Produk bawah Menara distilasi I berupa *dibutyl phthalate* dan Phtalic Anhidrat yang kemudian diumpankan menuju Menara Distilasi II (D-340). Feed masuk ke dalam kolom distilasi II pada suhu $328,96^{\circ}\text{C}$ dengan suhu distilat $287,08^{\circ}\text{C}$ dan suhu bottom $335,12^{\circ}\text{C}$. Menara distilasi II berfungsi untuk memurnikan Dibutyl Phtalate dari Phtalic Anhidrat sehingga didapatkan produk Dibutyl Phtalate dengan kemurnian lebih tinggi (99%).



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

Produk atas pada menara distilasi I (330) dan Menara distilasi II (340) akan dialirkan menuju Accumulator (F-342) untuk di recycle menuju reactor