

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi juga diiringi dengan meningkatnya kebutuhan hidup masyarakat. Peningkatan ini juga menuntut perkembangan dari industri kimia yang ada di Indonesia. Sektor industri kimia merupakan dasar bagi pengembangan industri kimia anorganik dan organik yang tepat sekali dikembangkan di negara sedang berkembang seperti Indonesia. Namun, kebutuhan bahan baku dan penunjang masih banyak di datangkan dari luar negeri, salah satunya yaitu n-Butil Oleat.

n-Butil oleat adalah senyawa ester yang pada keadaan normal berupa cairan yang sedikit bewarna kuning, sedikit berbau, tidak larut dalam air. Kegunaan butil oleat adalah sebagai pelarut, bahan pelumas, *water proofing* dan sebagai *plasticizer* (Lewis, 2001). *Plasticizer* adalah bahan yang berguna untuk menaikkan kemampuan kerja dan fleksibilitas plastik. Diperkirakan untuk masa yang akan datang kebutuhan plastik akan terus meningkat, dengan meningkatnya produksi plastik maka kebutuhan akan *plasticizer* juga meningkat.

Pemenuhan *plasticizer* terutama n-butyl oleat di Indonesia masih harus mengimpor dari tahun ke tahun untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Padahal Indonesia adalah Negara agraris yang memiliki sumber

daya alam yang merupakan sumber utama bahan baku asam oleat. Agar tidak selalu tergantung pada bahan impor, maka Pra Rancangan Pabrik *n*-Butil Oleat dapat didirikan di Indonesia. Hal ini tentunya akan membantu pemenuhan kebutuhan dalam negeri.

1.2 Kapasitas Perancangan

Kapasitas produksi mempengaruhi perhitungan baik dari segi teknis maupun dari segi ekonomi dalam perancangan pabrik. Semakin besar kapasitas pabrik maka akan semakin tinggi pula keuntungannya. Namun ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam penentuan kapasitas produksi. Pabrik *n*-Butil Oleat yang dirancang direncanakan akan berdiri pada tahun 2022. Untuk memperoleh kapasitas perancangan pabrik tersebut ada beberapa pertimbangan yaitu:

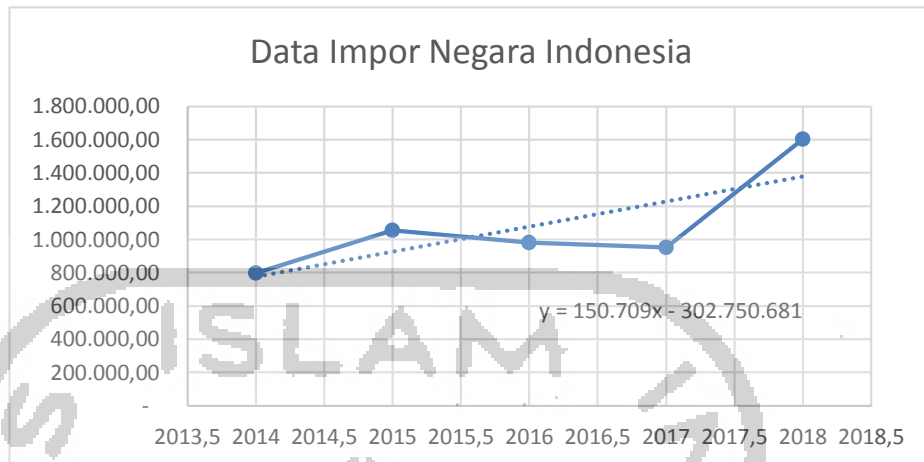
1.2.1 Kebutuhan *n*-Butil Oleat di Indonesia

Proyeksi kebutuhan *n*-butil oleat dapat dicari melalui data impor. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), Indonesia memiliki kebutuhan impor *n*-butil oleat sebagai berikut:

Tabel 1.1 Data Impor *n*-Butil Oleat di Indonesia

Tahun	Kapasitas (kg/tahun)
2014	798.974
2015	1.055.642
2016	980.217
2017	952.256
2018	1.604.211

Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) 2019



Gambar 1.1 Data Impor n-Butil Oleat Indonesia

Berdasarkan data di atas, diperkirakan kebutuhan *n-Butil Oleat* pada tahun 2022 adalah :

$$Y = 150.709x - 302.750.681$$

$$Y = 150.709 (2022) - 302.750.681$$

$$Y = 1.982.917 \text{ kg/tahun}$$

$$Y = 1.982,917 \text{ ton/tahun}$$

Dari Tabel 1.1 dapat diketahui bahwa kebutuhan *n-butyl oleat* tergolong fluktuatif. Sehingga perlu ada pertimbangan lain dalam menentukan kapasitas produksi. Dengan cara mempertimbangkan data ekspor luar negeri atau kebutuhan dalam negeri negara lain. Berdasarkan Undata yaitu kebutuhan dalam negeri di negara Asia dan Eropa didapat data sebagai berikut :

1.2.2 Kebutuhan n-Butil Oleat Luar Negeri

Tabel 1.2 Kebutuhan dalam negeri negara Asia

Negara	Kebutuhan (Ton/Tahun)
China	6.360,20
Vietnam	1.267,54
Jepang	2.491,23
Malaysia	2.396,40
Thailand	3.156,59
Singapura	1.079,79
Filipina	3.282,35
Jumlah	20.034,10

Sumber : UNdata (2019)

Tabel 1.3 Kebutuhan dalam negeri negara Eropa

Negara	Kebutuhan (Ton/Tahun)
Belgia	10.443,51
Denmark	2.024,77
Uni Eropa	15.912,79
Jerman	39.891,52
Jumlah	68.272,59

Sumber : UNdata (2019)

Dari total tabel 1.2 dan 1.3 diambil 15% untuk menghitung kebutuhan kapasitas.

Asia : $20.034,1 \times 15\% = 3005,115$ ton/tahun

Eropa : $68.272,59 \times 15\% = 10.240,89$ ton/tahun

Berdasarkan data diatas untuk mendapatkan nilai kapasitas, maka dijumlahkan dari data import dalam negeri negara Indonesia, Asia dan Eropa.

$$\text{Kapasitas Produksi} = 1.982,92 + 3005,115 + 10.240,89$$

ton/tahun

$$\text{Kapasitas Produksi} = 15.228,92 \text{ ton/tahun}$$

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka pabrik yang akan dibangun direncanakan berkapasitas 15.000 ton/tahun pada tahun 2022.

Dengan berdirinya pabrik n-Butil Oleat diharapkan:

- Memenuhi kebutuhan n-Butil Oleat dalam negeri dan negara lain dengan cara ekspor
- Meningkatkan pendapatan negara di sektor industri,serta dapat menghemat impor n-butyl oleat
- Meningkatkan pertumbuhan industri kimia di Indonesia dalam rangka menghadapi era pasar bebas
- Membuka lapangan pekerjaan baru sehingga dapat mengurangi angka pengangguran serta dapat meningkatkan perekonomian masyarakat Indonesia.

1.3 Tinjauan Pustaka

Produksi *n-Butil Oleat* dapat dibuat melalui beberapa cara antara lain :

1. Esterifikasi dengan katalisator H_3PO_4

Asam oleat, butanol dan katalis H_3PO_4 (85%) direaksikan dalam reaktor selama 16 jam. Kelebihan butanol dan air hasil reaksi didistilasi

dan didinginkan pada suhu 80-90 °F. Sedangkan produk bawah menara distilasi dialirkan ke netralsiser dan dinetralsasi menggunakan ammonia. Setelah di netralsasi, keluaran produk di distilasi pada suhu 212 °F selama 2,5 jam. Produk keluaran berupa ester lalu direaksikan dengan karbon aktif pada suhu 105 °F hingga mengering. *Yield* butil oleat dari proses ini sebesar 90-98% (U.S Patent, 1931).

2. Esterifikasi dengan katalisator H-Zeolit

Asam oleat dan butanol dengan rasio molar 1:12 direaksikan menggunakan katalis H-Zeolit selama 12 jam disertai proses pengadukan. Komposisi katalis H-Zeolit yang digunakan sebesar 15% dengan suhu reaksi 108-112 °C. Hasil konversi yang dihasilkan dalam pembentukan asam oleat dengan proses ini yaitu 76,73% (Selly, 2015).

3. Esterifikasi dengan katalisator H₂SO₄

Esterifikasi adalah reaksi pembentukan ester dari alkohol dan asam. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Bertelot dan St. Gilles pada tahun 1862, diketahui secara umum reaksi esterifikasi adalah reaksi kesetimbangan yang berjalan bolak balik (reversible) sehingga reaksi ini tidak dapat terjadi secara komplit (Kick & Othmer, 1978).

Asam oleat dan butanol dengan rasio molar 1:5 direaksi dengan bantuan katalis H₂SO₄ 0,9365% di dalam reaktor alir tangki berpengaduk. Reaksi berlangsung selama 120 menit dengan suhu 120 °C dan tekanan 1 atm. *Yield* butil oleat yang dihasilkan dengan proses ini sebesar 98,77% (Othmer dan Rao, 1950).

4. Imobilisasi Lipase

Asam oleat dan butanol dengan rasio molar 1:1 direaksikan dengan lipase *Rhizopus arrhizus*. Proses berlangsung selama 2 jam dengan bantuan pengadukan pada suhu 37 °C. Konversi butil oleat yang dihasilkan pada proses ini sebesar 91% (Wang dkk, 2010).

Dari uraian cara pembuatan n-butil oleat dari asam oleat dan n-butanol, dipilih reaksi esterifikasi fase cair dengan katalisator H₂SO₄. Keuntungan dari proses ini adalah:

1. Aspek teknis, reaktor yang digunakan beroperasi pada suhu 120 °C selama 2 jam dengan tekanan 1 atm.
2. Aspek ekonomi, proses yang digunakan lebih sederhana sehingga biaya proses lebih murah. Katalis yang digunakan 0,9365%. Produk yang dihasilkan mempunyai *yield* tinggi mencapai 98,77%.
3. Aspek lingkungan, produk samping yang dihasilkan adalah Na₂SO₄ tidak dibuang sebagai limbah, tetapi dapat diolah kembali.

Tabel 1.4 Seleksi Proses

Parameter	Macam Proses Esterifikasi			
	Katalisator H ₃ PO ₄	Katalisator H-Zeolit	Katalisator H ₂ SO ₄	Imobilisasi Lipase
Rasio molar (asam oleat:butanol)	-	1:12	1:5	1:1
Katalis	85%	15 %	0,9365 %	50%
Suhu reaksi	-	108-112 °C	120 °C	37 °C
Waktu Reaksi	16 jam	12 jam	2 jam	2 jam
Yield	90-98%	-	-	-
Konversi	-	76,73%	98,77%	91%
Kelebihan	-Yield besar	-	-Katalis sedikit -Reaksi singkat -Yield besar	-Konversi besar
Kekurangan	-Katalis banyak -Reaksi lama	-Katalis banyak -Reaksi lama -Konversi kecil	-Suhu tinggi	-Katalis mahal

Dari uraian cara pembuatan n-butyl oleat dari asam oleat dan n-butanol, dipilih reaksi esterifikasi fase cair dengan katalisator H₂SO₄.

Keuntungan dari proses ini adalah:

1. Aspek teknis, reaktor yang digunakan beroperasi pada suhu 120 °C selama 2 jam dengan tekanan 1 atm.
2. Aspek ekonomi, proses yang digunakan lebih sederhana sehingga biaya proses lebih murah. Katalis yang digunakan 0,9365%. Produk yang dihasilkan mempunyai *yield* tinggi mencapai 98,77%.