

BAB I

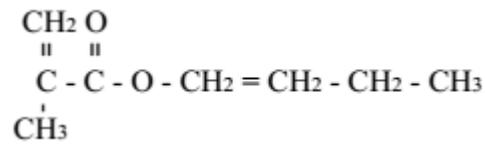
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia sebagai bagian negara-negara di dunia harus siap untuk menghadapi era perdagangan bebas yang sudah dimulai. Indonesia bisa dikatakan masih tertinggal untuk menghadapi era perdagangan bebas tersebut. Kondisi perekonomian Indonesia akhir-akhir ini yang terpuruk merupakan salah satu tanda yang tidak bisa dihindari. Karena itu perlu upaya baru agar Indonesia lebih siap dan bisa bersaing dengan negara lain. Salah satunya dengan pengembangan di bidang industri.

Pembangunan industri sebagai bagian dari usaha pengembangan jangka panjang diarahkan agar mencapai kondisi ekonomi yang lebih kuat, yaitu kondisi di mana ekonomi dengan titik berat industri yang maju. Karena itu, proses pengembangan industri lebih diperhatikan untuk mendukung kemajuan industri sebagai penggerak peningkatan laju ekonomi dan perluasan lapangan kerja.

Dalam dunia industri, banyak sekali produk yang mempunyai prospek bagus seperti n-butil metakrilat. n-butil metakrilat mempunyai rumus molekul $C_8H_{14}O_2$ mempunyai nama IUPAC, di antaranya *2-methyl-2-propionic acid butyl ester*, *butyl 2-methyl-2-propionate*, dan *2-methyl butyl acrylate*. Rumus struktur n-butil metakrilat dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1.Rumus struktur butil metakrilat

Kegunaan produk ini di antaranya sebagai pendispersi pigmen, promotor perekatan, sehingga untuk aplikasinya banyak digunakan di dalam industri pelapisan kulit, pengkilap lantai, lapisan pelindung, bahan perekat dan industri cat. (Kirk & Othmer, 1981).

Pendirian pabrik butil metakrilat ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan n-butil metakrilat di Indonesia yang diharapkan dapat mengurangi kebutuhan impor. Selain itu, hal ini dapat menjadi acuan tumbuhnya industri n-butil metakrilat yang lain untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Dipandang dari segi sosial akan dapat memberikan lapangan pekerjaan bagi penduduk serta meningkatkan pendapatan pemerintah suatu daerah.

1.1.1. Kapasitas Pabrik

Tabel 1. 1 Data impor butil metakrilat

No.	Tahun	Data Impor (ton)
1.	2013	3.215,06
2.	2014	3.269,37
3.	2015	2.805,83
4.	2016	3.300,02
5.	2017	3.037,66

(Sumber: BPS, 2013-2017)

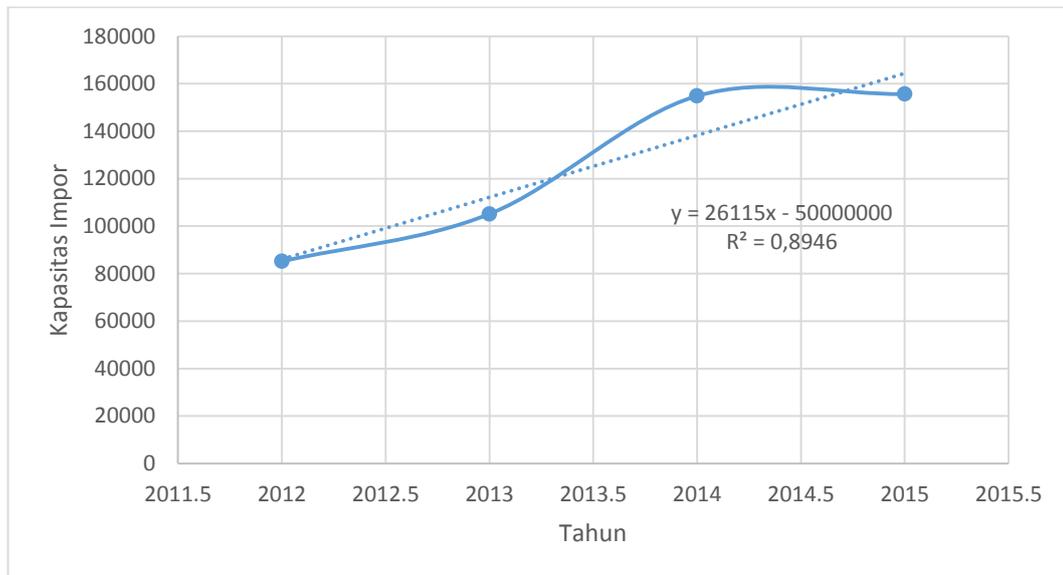
Tabel diatas menunjukkan masih dilakukan impor untuk memenuhi kebutuhan n-butil metakrilat di indonesia. Penentuan kapasitas pabrik dilakukan dengan melihat kebutuhan n-butil metakrilat di regional ASEAN dan pabrik n-butil metakrilat yang sudah berdiri.

Tabel 1. 2 Kebutuhan n-butil metakrilat di regional ASEAN Tahun 2012-2015

Tahun	Jumlah (Ton)
2012	85.152,968
2013	105.140,057
2014	154.853,934
2015	155.631,432

(Sumber : Comtrade, 2012-2015)

Data tersebut merupakan data impor n-butyl metakrilat untuk kebutuhan n-butyl metakrilat secara keseluruhan di Negara-negara ASEAN.



Gambar 1. 2 Grafik Impor n-Butil Metakrilat ASEAN Tahun 2012-2015

Dari kurva tersebut didapatkan persamaan garis lurus $y = 26.115x - 50.000.000$ dengan x sebagai fungsi tahun dan nilai $R^2 = 0,8946$. Maka dari persamaan tersebut dapat dihitung kebutuhan n-butyl metakrilat di regional ASEAN pada tahun 2023 mendatang.

$$y = 26.115x - 50.000.000$$

$$y = 26.115 (2023) - 50.000.000$$

$$y = 2.830.645 \text{ ton/tahun}$$

Maka kebutuhan impor n-butyl metakrilat di ASEAN pada tahun 2023 meningkat menjadi sebesar 2.830.645 ton/tahun.

Dari grafik tersebut terlihat kecenderungan peningkatan kebutuhan impor produk n-butyl metakrilat untuk Negara-negara ASEAN sehingga direncanakan

didirakannya pabrik n-butyl metakrilat di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Tabel 1. 3 kapasitas pabrik n-butyl metakrilat

Lokasi	Kapasitas, ton/tahun
Chi Mei Corp (Taiwan)	100.000
Sumitomo Chem (Jepang)	75.000
LG MMA (Korea)	22.000
Heilongjiang Longxin (China)	12.000
TPI Polyacrylate (Thailand)	10.000

(Sumber: *Business Development Asia, 1999*)

Kapasitas pabrik yang akan didirikan harus berada di atas kapasitas minimal atau sama dengan kapasitas pabrik yang sedang berjalan. Ketersediaan bahan baku perlu diperhatikan guna menjamin kontinuitas produksi suatu pabrik. Bahan baku pembuatan n-butyl metakrilat terdiri dari asam metakrilat sebanyak 19.602,31 ton/tahun dan butanol sebanyak 22.930,77 ton/tahun. Asam metakrilat diperoleh dari PT. Nippon Shokubai, Cilegon berkapasitas produksi 80.000 ton/tahun dan butanol diperoleh dari PT. Oxo Nusantara, Gresik dengan kapasitas produksi 60.000 ton/tahun. Katalis yang digunakan adalah asam sulfat yang diperoleh dari PT. Indonesia Acid Industry, Jakarta dengan kapasitas 82.500 ton/tahun.

Berdasarkan data kebutuhan dalam negeri serta kapasitas pabrik yang sudah ada maka kapasitas pabrik direncanakan sebesar 30% dari kapasitas terbesar pabrik yang sudah berdiri yaitu sebesar 30.000 ton/tahun dengan pertimbangan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan sisanya dapat diekspor terutama untuk negara-negara ASEAN diantaranya Malaysia, Singapura, Vietnam, Philipina dan Thailand. yang masih memenuhi kebutuhan produk n-butil metakrilat melalui impor dari negara lain.

1.2. Tinjauan Pustaka

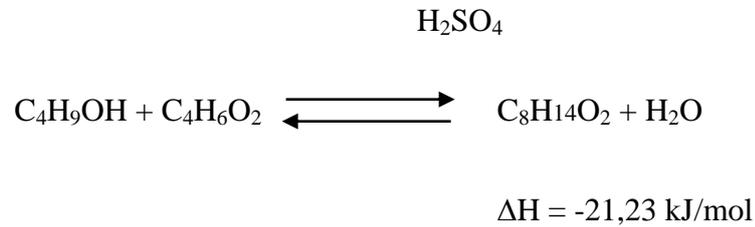
N-Butil Metakrilat yang mempunyai nama kimia *2 – Propeonic acid, 2 methyl, buthyl ester, dan 2-methyl buthyl acrylate*. Merupakan suatu senyawa yang berupa cairan tak bewarna dan tidak berbahaya. Rumus molekulnya adalah $C_8H_{14}O_2$ dengan berat molekul 142 gram/mol (Sakakura, 1995)

n-Butil metakrilat dapat dibuat dengan tiga cara, yaitu dengan bahan baku asam metakrilat dan butanol, dengan bahan baku metakrolein, butanol, dan oksigen, dan dengan bahan baku metil metakrilat dan butanol.

1.1.2. Bahan baku asam metakrilat dan butanol

Senyawa Butil Metakrilat merupakan salah satu ester dari Asam Metakrilat, yang dapat diperoleh dari reaksi esterifikasi antara Asam Metakrilat dengan Butanol. Reaksi esterifikasi ini merupakan reaksi eksotermis. Katalis yang diperlukan dalam reaksi ini adalah katalis asam kuat, seperti asam sulfat, *toluene sulfonic acid, dodecyl benzene sulfonic acid*, ataupun campuran *toluene sulfonic acid* dan *xylene sulfonic acid*.

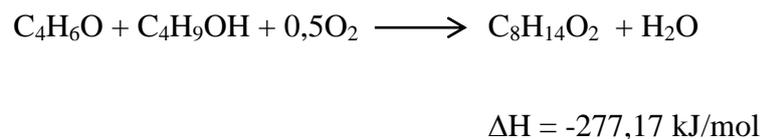
Reaksi esterifikasi Asam Metakrilat dan Butanol adalah sebagai berikut :



Esterifikasi Asam Metakrilat dan Butanol ini berlangsung pada suhu $95^0 - 120^0$ C, dan tekanan atmosferis. Perbandingan antara Butanol dan Asam Metakrilat adalah 1,1 – 1,5, dengan jumlah katalis berkisar antara 0,5 % - 6 % berat campuran. (US Patent No. 4,698,440).

1.1.3. Bahan baku metakrolein, butanol, dan oksigen

Butil metakrilat disintesis dalam reaktor alir tangki berpengaduk dengan katalis Paladium. Reaksi yang terjadi (Yamaguchi *et al.*, 2000):



Air yang dihasilkan berkompetisi dengan butanol dalam bereaksi dengan metakrolein. Reaksi air dengan metakrolein membentuk asam karboksilat sebagai produk samping. Selain itu produk air dan asam karboksilat mudah teradsorpsi ke permukaan katalis sehingga menurunkan kecepatan reaksi lebih cepat saat konsentrasi air dan asam karboksilat bertambah. Permasalahan di atas ditangani dengan berbagai metode di antaranya dengan menambahkan adsorben ke dalam reaktor untuk menyerap air. Dengan metode ini selektivitas menjadi lebih baik.

Metode yang lain yaitu dengan menambahkan membran di dalam reaktor yang mampu dilewati air, namun tidak bisa ditembus oleh asam, alkohol, maupun ester yang terbentuk. Kondisi operasi reaktor :

Fase : gas-cair

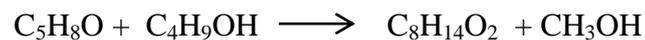
Suhu : 80 °C

Tekanan : 5 atm

Proses ini memiliki kelemahan yaitu harga katalis dan bahan baku metakrolein yang mahal sehingga tidak ekonomis dibandingkan proses lain bila diaplikasikan di industri.

1.1.4. Bahan baku metil metakrilat dan butanol

Metil metakrilat dibuat dengan reaksi transesterifikasi antara metil metakrilat dengan butanol. Reaksi yang terjadi (Strehlke, 1975) :



$$\Delta H = -1,39 \text{ kJ/mol}$$

Reaksi dijalankan dengan bantuan katalis titanium atau zirconium alkoholat. Benzena atau sikloheksan ditambahkan untuk melarutkan metanol yang terbentuk selama reaksi. Perbandingan mol reaktan metil metakrilat dengan butanol masuk reaktor antara 2 : 1 sampai dengan 1,1 : 1. Kadar katalis antara 0,1 sampai dengan 1% berat. Ke dalam reaktor juga ditambahkan karbon aktif untuk menghilangkan warna yang terbentuk selama reaksi. Kadar karbon antara 0,1-0,2% berat. Gas yang mengandung oksigen misalnya udara, dialirkan ke dalam reaktor untuk membawa metanol dan benzena atau sikloheksan sebagai hasil atas.

Suhu reaksi sebaiknya antara 110°C sampai dengan 130°C. Campuran keluar reaktor dihilangkan sisa metil metakrilatnya dengan stripping menggunakan steam. Hasil sampingnya adalah terhidrolisisnya katalis titanium alkoholat menjadi titanium hidroksida. Endapan titanium hidroksida bersama-sama dengan karbon aktif selanjutnya disaring.

Terdapat 3 proses yang bisa digunakan pada pembuatan n-butil metakrilat seperti yang telah dijelaskan diatas, proses yang dapat digunakan ialah esterifikasi asam metakrilat dan butanol, sistesis metakrolein, butanol, dan oksigen , dan transesterifikasi metil metakrilat dan butanol. Untuk mengetahui beberapa perbandingan pada setiap proses tersebut, dapat dilihat pada Tabel 1.4.

Tabel 1. 4 Perbandingan Proses Pembuatan n-Butil Metakrilat

1	Bahan Baku	Asam Metakrilat dan butanol	Metakrolein, butanol dan oksigen	Metil Metakrilat dan butanol
2	Kondisi Operasi	T = 95 °C P = 1 atm Katalis = Asam Sulfat	T = 80 °C P = 5 atm Katalis = Paladium	T = 110-130°C P = 5 atm Katalis = Titanium Alkoholat

Dari ketiga proses diatas dipilih proses dengan bahan baku asam metakrilat dan butanol karena tekanan operasi rendah, katalis lebih murah, dan reaksi cair-cair sehingga penanganan lebih mudah. Dari proses tersebut mempunyai nilai konversi sebesar 93% (Sakakura,1995).