

BAB I

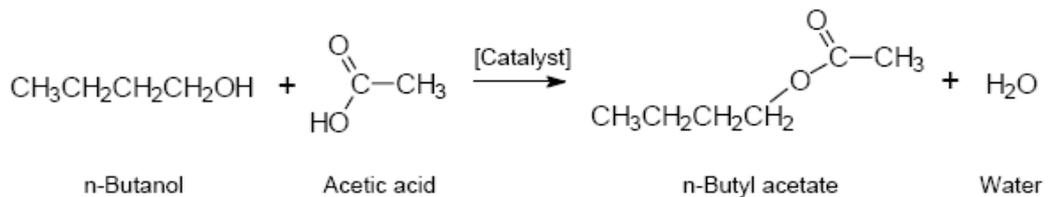
PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Sebagai negara berkembang, saat ini Indonesia telah berupaya untuk mengembangkan industri yang berpotensi menopang pertumbuhan ekonomi didalam negeri. Salah satunya adalah dengan cara mendukung perkembangan industri untuk memenuhi permintaan barang konsumsi dalam rangka mencukupi kebutuhan dalam negeri tanpa mengimpor bahan dari negara lain. Menurut Kementerian Perindustrian pada tahun 2015 industri yang sedang berkembang pesat diantaranya adalah industri farmasi (62,26 %), industri makanan dan minuman, industri cat dan pelapisan (7,15%), industri kosmetika (1,19%) dll. (kemenprin,2015)

Seiring meningkatnya produksi industri di Indonesia tentunya juga diiringi dengan meningkatnya kebutuhan bahan baku dalam proses industri. Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi sendiri sebagian besar masih di impor, karena tidak adanya bahan baku yang tersedia di dalam negeri. Contoh bahan baku industri yang sedang mengalami peningkatan yaitu n-butyl asetat. Butyl asetat merupakan bahan baku yang digunakan sebagai *solvent* pada berbagai industri seperti industri cat dan pelapisan, industri kosmetik (parfum), industri makanan minuman (perasa sintetis), industri tekstil, plastik dan kulit buatan. Selain itu, butyl asetat juga digunakan sebagai *solvent* pada proses ekstraksi pada industri farmasi. Butyl asetat sendiri merupakan senyawa kimia yang memiliki karakteristik umum yaitu cairan tidak berwarna dan memiliki bau ringan seperti buah. (Mc Ketta, 1997)

Butyl asetat diperoleh melalui reaksi esterifikasi antara butanol dengan asam asetat dengan menggunakan katalis. Reaksi pembentukan butyl asetat adalah sebagai berikut :



Gambar I.2. Reaksi Pembentukan n-butyl Asetat

I.2 Sifat Sifat Produk dan Bahan Baku

1.2.1 N-Butil asetat

Normal butil asetat atau *buthyl ethanoate* merupakan cairan yang tidak berwarna dan memiliki aroma seperti buah-buahan, dan merupakan komponen organik yang umum digunakan sebagai pelarut dalam pembuatan cat pernis dan produk-produk lainnya (industri *painting* dan *coating*). Selain itu n-butil asetat juga dapat digunakan sebagai perasa buah-buahan dalam industri makanan, seperti permen dan *ice cream*

Tabel I.1. Karakteristik n-butil asetat

Rumus Kimia	$\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$
Berat Molekul	116,16 g/mol
Titik Didih	126°C
Titik Leleh	-73,5°C
Temperatur Kritis	306°C
Tekanan Kritis	3,11 Mpa
Densitas (30°C)	0,88 g/mL
Fase	Cair
Kelarutan dalam 100 gram air	0,7 g
Kenampakan	Jernih
<i>Spesifik gravity</i> (60°F)	0,8879
Sinonim	<i>Butil ethanoate</i>

I.2.2 Asam Asetat

Asam asetat atau yang biasa dikenal dengan nama asam cuka adalah senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. Asam asetat memiliki rumus empiris $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Rumus ini seringkali ditulis dalam bentuk $\text{CH}_3\text{-COOH}$, CH_3COOH , atau $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$. Asam asetat murni (disebut asam asetat glasial) adalah cairan higroskopis tak berwarna, memiliki bau asam yang kuat seperti cuka dan rasa yang panas dan tajam. Berikut tabel data properti asam asetat

Tabel I.2. Karakteristik Asam Asetat

Rumus Kimia	CH ₃ COOH
Berat Molekul	60,05 g/mol
Titik Didih	118 °C
Titik Leleh	17°C
Temperatur Kritis	318,8°C
Tekanan Kritis	5,786 Mpa
Volume kritis	0,1797 m ³ /kmol
Densitas (30°C)	1.049 g/ cm ³ (cairan) 1.266 g/cm ³ (padatan)
Fase	Cair
Kelarutan dalam 100 gram air	1,5 g
Kenampakan	Jernih
Spesifik gravity 60°F	1,051
Keasaman (pKa)	4.76 pada 25°C

Asam asetat merupakan salah satu asam karboksilat paling sederhana setelah asam format. Larutan asam asetat dalam air merupakan asam lemah, artinya hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion H⁺ dan CH₃COO⁻. Asam asetat digunakan sebagai pereaksi kimia untuk menghasilkan berbagai senyawa kimia. Sebagian besar (40-45%) dari asam asetat dunia digunakan sebagai bahan untuk memproduksi monomer vinil asetat (vinyl acetate monomer, VAM). Selain itu asam asetat juga digunakan dalam produksi anhidrida asetat dan juga ester. Penggunaan asam asetat lainnya, termasuk penggunaan dalam cuka relatif kecil. Selain itu asam asetat digunakan dalam produksi polimer seperti polietilena tereftalat, selulosa asetat, dan polivinil asetat, maupun berbagai macam serat dan kain. Dalam industri makanan, asam asetat digunakan sebagai pengatur keasaman. Dalam setahun, kebutuhan dunia akan asam asetat mencapai 6,5 juta ton per tahun. 1,5 juta ton per tahun diperoleh dari hasil daur ulang, sisanya diperoleh dari industri petrokimia maupun dari sumber hayati.

Asam asetat diproduksi secara sintetis maupun secara alami melalui fermentasi bakteri. Sekarang hanya 10% dari produksi asam asetat dihasilkan melalui jalur alami, namun kebanyakan hukum yang mengatur bahwa asam asetat yang terdapat dalam cuka haruslah berasal dari proses biologis. Dari asam asetat yang diproduksi oleh industri kimia, 75% diantaranya diproduksi melalui karbonilasi metanol. Sisanya dihasilkan melalui metode-metode alternatif

Produksi total asam asetat dunia diperkirakan 5 juta ton/tahun, setengahnya diproduksi di Amerika Serikat. Eropa memproduksi sekitar 1 Mt/a dan terus menurun, sedangkan Jepang memproduksi sekitar 0,7 Mt/a. 1,51 Mt/a dihasilkan melalui daur ulang, sehingga total pasar asam asetat mencapai 6,51 Mt/a. Di Indonesia sendiri produksi asam asetat adalah sebanyak 36.000 ton/tahun dimana produsen terbesar asam asetat di Indonesia yaitu PT Indo Acidatama Chemical Industry (PT IACI).

I.2.3 Butanol

Butanol atau butil alkohol merupakan alkohol primer dengan empat atom karbon, memiliki rumus empiris $C_4H_{10}O$. Dalam dunia industri, n-butanol umumnya digunakan sebagai *intermediate* dalam pembuatan butil akrilat, butil asetat, dibutil *phthalate*, dibutil *sebacate* dan butil ester lainnya. Kegunaan lainnya dalam industri antara lain pada industri farmasi, polimer, dan plastik.

Tabel I.3. Karakteristik Butanol

Rumus Kimia	C_4H_9OH
Berat Molekul	74,12 g/mol
Titik Didih	117°C
Titik Leleh	-89,3°C
Temperatur Kritis	289,9°C
Tekanan Kritis	44,23 Mpa
Volume kritis	0,275 m ³ /kmol
Densitas (30°C)	0,81 g/mL
Fase	Cair
Kelarutan dalam 100 gram air	9 gr

I.2.4 Katalis Amberlyst 15

Amberlyst 15 merupakan katalis berbentuk butiran, yang merupakan resin untuk pertukaran ion asam terutama untuk katalisis asam yang heterogen pada berbagai reaksi organik. Katalis amberlyst 15 ini juga berguna dalam sistem *non aqueous ion exchange* untuk menghilangkan kationik impurities dan memiliki struktur pori yang besar memungkinkan reaktan cair atau gas dapat masuk atau terserap ke dalam ion hidrogen di seluruh pori-pori katalis. Aplikasi utama katalis ini adalah untuk proses alkilasi, esterifikasi, kondensasi hidrolisis dan eterifikasi. Keuntungan dari penggunaan katalis ini adalah sangat mudah untuk diukur, mudah digunakan, mudah dihilangkan pada akhir reaksi dan aman digunakan. Keuntungan lainnya adalah katalis ini dapat diregenerasi dan digunakan kembali. Berikut merupakan karakteristik dari amberlyst 15 (Rohm dan Haas, 2006)

Tabel I.4. Karakteristik Amberlyst 15

Bentuk Fisik	Butiran
Bentukan ionic	Hydrogen
Konsentrasi dari asam	$\geq 4,7$ eq/kg
Kandungan air	$\leq 1,6$ % (H ⁺ form)
Berat transfer	610 g/L (38 lbs/ft ³)
Fines content	
Nitrogen BET	
Luas Permukaan	53 m ² /g
Rata rata Diameter pori	300 Å
Total volume Pori	0,40mc/g
Swelling	Dry to phenol : 38 %
Maksimum temperatur penggunaan	120°C (250°F)
Minimum Bed depth	600 mm (24 inches)
Operating flow rate	1 to 5 BV [*] /h (LHSV)
Pressure drop limitation	1 bar (15 psig)

I.3 Kegunaan dan Keunggulan Produk

Butil asetat merupakan *solvent* dengan titik didih menengah (*medium boiling solvent*), yang secara cepat melarutkan resin-resin dan memberikan ketahanan pada lapisan pelindung, dengan kecepatan relatif penguapan 1,0 (butil asetat adalah pelarut standar untuk menentukan kecepatan penguapan pelarut). Butil asetat menguap cukup cepat sehingga menghasilkan lapisan pelindung yang cepat mengering, tetapi tidak sampai mengakibatkan perubahan warna (kemerahan) pada kondisi normal.

Butil asetat merupakan *solvent* aktif untuk *film former* seperti selulosa nitrat, selulosa asetat butirat, etil selulosa, *chlorinated rubber*, *polystyrene*, dan resin *methacrylate* dan beberapa getah alam seperti kauri, manila, poutianak, dan damar larut dalam butil asetat. Sebagai *protective coating*, butil asetat dapat digunakan sebagai pelarut pada kerajinan kulit, tekstil dan plastik, serta dapat juga digunakan sebagai *solvent* ekstraksi pada proses bermacam-macam minyak dan obat-obatan. Kegunaan lainnya adalah sebagai bahan untuk parfum, dan sebagai komponen pada aroma sintetis seperti aprikot, pisang, pir, nanas, delima, dan *raspberry*.

Dengan menggunakan metode *reaktive distillation coloumn* produk yang dihasilkan memiliki kemurnian sebesar 99,003 %.

I.4 Analisa Pasar dan Ketersediaan Bahan Baku

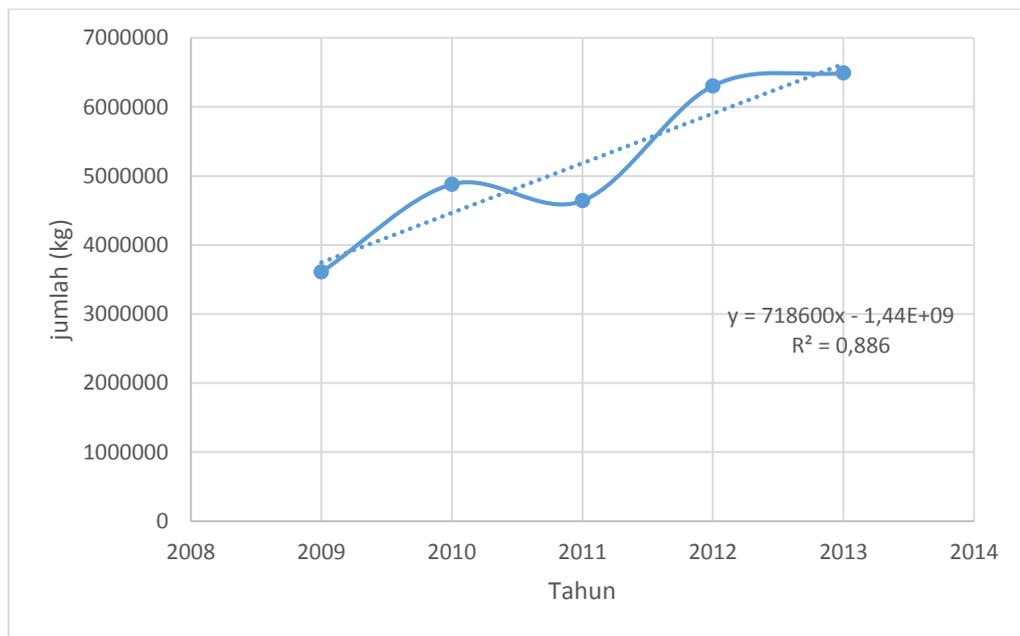
I.4.1 Analisa Pasar

Pabrik butil asetat ini akan dijalankan pada tahun 2018. Besarnya kapasitas yang diambil didasarkan pada data impor butil asetat dari BPS (Biro Pusat Statistik) mulai dari tahun 2009-2013 Berikut data impor butil asetat di Indonesia tahun 2009 sampai dengan tahun 2013:

Tabel I.4.1 Data Impor n-butyl asetat di Indonesia (Indochemical,2015)

Tahun	Jumlah Impor (kg)
2009	3.610.152
2010	4.880.064
2011	4.640.849
2012	6.304.771
2013	6.490.800

Untuk memprediksi impor pada tahun 2018 dibuat kurva hubungan antara tahun dengan jumlah impor n-butyl asetat di Indonesia, kemudian dilakukan ekstrapolasi linear sehingga diperoleh data jumlah impor pada tahun 2018.



Gambar I.5. Grafik Impor n-butyl Asetat di Indonesia

Dari Gambar I.5. didapatkan persamaan :

$$\text{Jumlah Impor (kg)} = (718.600 \times \text{Tahun}) - 1,44 \times 10^9 \dots\dots\dots(I-1)$$

dengan $R^2 = 0,886$

Jumlah Impor (kg) sebagai hasil ekstrapolasi = 10.000.086 kg. Karena tujuan pendirian pabrik ini untuk menstutitisi impor, maka kapasitas pabrik diambil kurang lebih sama dengan jumlah impor tahun 2018 yaitu sebesar 10.000 ton. Selain dari pemenuhan kebutuhan n-butyl asetat di Indonesia pada tahun 2018, kapasitas produksi pabrik ini ditentukan oleh pertimbangan teknis dimana dilihat dari kapasitas produksi pada pabrik-pabrik butyl asetat yang sudah berdiri, berikut data kapasitas produksi tiap pabrik n-butyl asetat di dunia :

Tabel I.4.2 Data kapasitas produksi n-butyl asetat di Dunia (Icis,2000)

Perusahaan	Lokasi	Kapasitas produksi (ton/tahun)
BASF	Ludwigshafen, Germany	60.000
	Tarragona, Spain	101.000
BP	Antwerp, Belgium	77.000
	Hull,UK	32.000
Celanese	Frankurt, Germany	40.000
Oxeno	Marl, Germany	81.000
Sisas	Potello-Rodano, Italy	102.000
Celanese	Bay City,Texas, US	73.000
Eastman	Kingsport, Tennessee, US	77.000
Union Carbide	Texas, US	1.003.000
Publicdeicker	Philadelphia, Pennsylvania	6.803
Continental Solvindo	Serang, Banten, Indonesia	18.000

Dari data kapasitas pabrik n-butyl asetat di dunia yang menunjukkan bahwa minimum kapasitas produksi dari pabrik n-butyl asetat adalah diatas 6000 ton/tahun maka pendirian pabrik n-butyl asetat sebanyak 10.000 ton/tahun telah memenuhi syarat kapasitas produksi n-butyl asetat pada umumnya.

I.4.1 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku dalam pembuatan pembuatan n-butyl asetat adalah asam asetat dan butanol. Steinigeweg dan Gmehling (2002) menyebutkan bahwa konversi pembentukan n-butyl asetat dari asam asetat dan butanol adalah sebesar 98,5 %. Dengan kapasitas pabrik n-butyl asetat sebesar 10.000 ton diperlukan bahan baku butanol sebesar 5.400 ton dan asam asetat sebesar 7.231 ton/tahun. Kebutuhan asam asetat dipenuhi dari PT PT Petro Oxo Nusantara yang terletak di Gresik, Jawa Timur yang memproduksi butanol sebesar 13.000 ton/tahun, sedangkan asam asetat dipenuhi oleh PT Indo Acidatama yang memproduksi asam asetat sebesar 36.000 ton/tahun. Dengan demikian bahan baku dalam produksi n-butyl asetat dapat terpenuhi semuanya.