

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Etil Asetat adalah salah satu jenis pelarut (*solvent*) dengan rumus molekul $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ yang merupakan hasil dari dehidrogenasi etanol. Etil Asetat atau juga sering disebut sebagai EtOAc mempunyai massa molar 88,12 g/mol. Senyawa ini berwujud cairan tidak berwarna dan memiliki aroma yang khas (Dutia,2004). Etil asetat ini memiliki banyak kegunaan serta pasar yang cukup luas seperti pengaroma buah untuk es krim, kue, kopi, teh atau juga untuk parfum (Konakom *et al.*, 2010). Selain itu etil asetat juga digunakan pada industri tinta cetak, cat dan tiner, lem, polimer cair dalam industri kertas, serta industri lainnya seperti industri farmasi, dan sebagainya (Mc Ketta and Cunningham, 1992).

Dunia industri di Indonesia saat ini semakin berkembang pesat karena semakin meningkatnya permintaan dari masyarakat akan kebutuhan hidup. Dunia industri yang sedang meningkat di Indonesia adalah industri kimia, seperti industri cat, tinta, parfum dan kosmetik di Indonesia. Etil asetat merupakan salah satu produk industri yang banyak dibutuhkan saat ini, mengingat etil asetat merupakan suatu senyawa yang banyak digunakan sebagai pelarut dalam industri cat, tinta, kosmetik dan parfum. Dengan bertambah banyaknya industri kimia, terutama industri cat, tinta, kosmetik dan parfum di Indonesia, juga meningkatkan kebutuhan etil asetat di Indonesia. Setiap tahun permintaan akan etil asetat semakin bertambah sehingga jumlah impor untuk etil asetat pun semakin meningkat. Jumlah impor etil asetat di Indonesia meningkat sebesar 20% (BPS, 2019). Peningkatan jumlah impor etil asetat ditunjukkan pada data dari Badan Pusat Statistika Indonesia yang terdapat pada tabel I.8.

Terdapat dua perusahaan yang memproduksi etil asetat di Indonesia. Perusahaan pertama adalah PT. Indo Acidatama Tbk dengan kapasitas 7.500 ton per tahun (Acidatama, 2015). Perusahaan kedua adalah PT. Showa Esterindo Indonesia dengan kapasitas 60.000 ton per tahun. Namun, berdasarkan koran

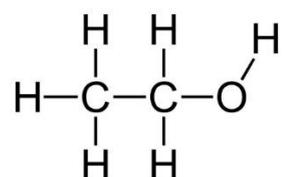
Kontan Oktober 2014 mengatakan bahwa pada akhir tahun 2014 PT.Showa Esterindo ditutup karena persaingan industri yang sangat kuat (Dutia, 2004). Kebutuhan etil asetat di Indonesia belum dapat dipenuhi oleh PT. Indo Acidatama Tbk dikarenakan setiap tahun kebutuhan etil asetat meningkat. Sampai saat ini Indonesia masih membutuhkan impor etil asetat dari luar negeri agar dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri. Sehingga penting sekali adanya perencanaan pendirian pabrik etil asetat baru di Indonesia, untuk memenuhi kebutuhan etil asetat di Indonesia serta diharapkan juga dapat menjadi komoditi ekspor ke negara lain.

I.2. Sifat-sifat Bahan Baku dan Produk Dalam Pembuatan Etil Asetat

I.2.1. Bahan Baku

I.2.1.1. Etanol

Etanol merupakan alkohol alifatik yang reaktivitasnya ditentukan oleh gugus hidroksilnya. Reaksi terjadi melalui pecahnya ikatan C–O atau O–H dan bercirikan reaksi substitusi dari gugus –H atau –OH. Etanol mudah menguap, mudah terbakar, tak berwarna, dan merupakan alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Etanol termasuk dalam alkohol ber-rantai tunggal, dengan rumus kimia C_2H_5OH (Kirk *and* Othmer, 1982). Berikut merupakan struktur dari etanol.



Gambar I.1. Struktur Etanol

Etanol digunakan sebagai pelarut universal, umumnya digunakan pada parfum, perasa, pewarna makanan, dan obat-obatan. Berikut merupakan sifat fisik dan kimia dari etanol ditunjukkan pada Tabel I.1.

Tabel I.1. Sifat Fisik dan Kimia Etanol (Park, 2007c)

Bentuk	Cairan
Warna	Tidak berwarna
Rumus molekul	C ₂ H ₅ OH
Berat molekul	46,07 g/mol
Titik didih	78°C
Titik beku	-114°C
Flash point	14°C
Suhu kritis	243,1°C
Tekanan kritis	6383,48 kPa
Viskositas pada 20°C	1,17 cP
Densitas cair	789,3 kg/m ³
Berat jenis	0,8
pH	7
Kelarutan dalam air	Larut dalam air

Reaksi-reaksi dengan etanol antara lain:

a. Reaksi esterifikasi

Ester dibentuk dari reaksi antara etanol dengan asam organik. Reaksi yang terjadi antara asam asetat dengan etanol yaitu:



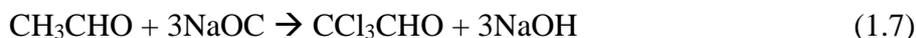
b. Reaksi dehidrogenasi

Dehidrogenasi etanol menjadi asetaldehid dinyatakan pada persamaan 1.5.



c. Reaksi *haloform*

Etanol jika direaksikan dengan sodium hipoklorit dapat menghasilkan kloroform, seperti yang dinyatakan pada persamaan 1.6, 1.7 dan 1.8.



d. Reaksi dehidrasi

Etanol dapat mengalami reaksi dehidrasi menjadi etilen atau etil eter, dimana reaksinya dinyatakan pada persamaan 1.9 dan 1.10.



(Kirk and Othmer, 1982)

I.2.2. Katalis

I.2.2.1. ZnO

Tabel I.2. Sifat Fisik dan Kimia ZnO (Bp et al., 2005)

Bentuk	Bubuk
Warna	Putih
Berat molekul	81,39 g/mol
pH	7,5
Titik didih	2.360°C
Titik lebur	1.975°C
Densitas relatif	5,61 g/cm ³

I.2.2.2. Al₂O₃

Tabel I.3. Sifat Fisik dan Kimia Al₂O₃ (Sasol, 2019)

Bentuk	Bubuk
Warna	Putih
Berat molekul	101,96 g/mol
pH	8-9
Titik didih	2.977°C
Titik leleh	2.050°C
Ukuran partikel	0,2 - 200 µm
Luas permukaan	1 - 250 m ² /g
Densitas relatif	3,2 – 3,9 g/cm ³
Kelarutan dalam air	Larut dalam air

I.2.2.3. CuO

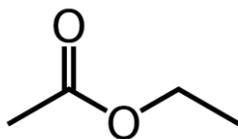
Tabel I.4. Sifat Fisik dan Kimia CuO (Mo, 2014)

Bentuk	Bubuk
Warna	Hitam
Berat molekul	79,55 g/mol
Titik didih	2.000°C
Titik leleh	1.326°C
Densitas relatif	6,3-6,49 g/cm ³
Kelarutan dalam air	Larut dalam air

I.2.3. Produk

I.2.3.1. Etil Asetat

Etil asetat merupakan senyawa derivat dari asam karboksilat dan memiliki rumus molekul CH₃COOCH₂CH₃. Etil asetat adalah senyawa yang mudah terbakar dan mempunyai resiko peledakan (eksplosif). Berikut merupakan struktur dari etil asetat :



Gambar I.2. Struktur Etil Asetat

Berikut merupakan reaksi-reaksi dari etil asetat :

a. Membentuk asetamida jika diammonolisis

Reaksi:



b. Akan membentuk etil benzoil asetat bila bereaksi dengan etil benzoat

Reaksi:



(Kirk and Othmer, 1982)

Berikut ditunjukkan sifat-sifat fisik dan kimia dari etil asetat pada tabel I.5.

Tabel I.5. Sifat Fisik dan Kimia Etil Asetat (Park, 2007d)

Bentuk	Cairan
Warna	Tidak berwarna
Rumus molekul	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$
Berat molekul	88,1 kg/kmol
Titik didih pada 760 mmHg	$77,15^\circ\text{C}$
<i>Flash point</i>	-4°C
<i>Melting point</i>	$-83,6^\circ\text{C}$
Suhu kritis	$250,1^\circ\text{C}$
Tekanan kritis	37,8 atm
Viskositas pada 20°C	0,455 cP
<i>Specific gravity</i> pada 20°C	0,883
Kelarutan dalam air	1,6% berat pada 25°C
Densitas	902 kg/m^3
Panas spesifik (20°C)	1,92046 kJ/kgK
Panas laten	368,192 kJ/kg

I.3. Kegunaan dan Keunggulan Produk

Kegunaan dari etil asetat adalah sebagai pelarut yang digunakan pada industri tinta cetak, cat dan tiner, lem, PVC film, polimer cair dalam industri kertas, industri farmasi, dan sebagainya.

Keunggulan dari produk ini yaitu:

1. Menggunakan dehidrogenasi etanol sebagai bahan baku tunggal
2. Prosesnya menggunakan teknologi distilasi reaktif
3. Proses pembuatan lebih sederhana
4. Hasil konversi dapat mencapai maksimum

I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar

I.4.1 Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku sangat mempengaruhi kelangsungan proses suatu pabrik. Bahan baku pembuatan etil asetat yaitu etanol. Etanol diperoleh dari PT Molindo Raya Industrial di Malang dengan kapasitas produksi 80.000 Kl/tahun.

I.4.2. Analisis Pasar

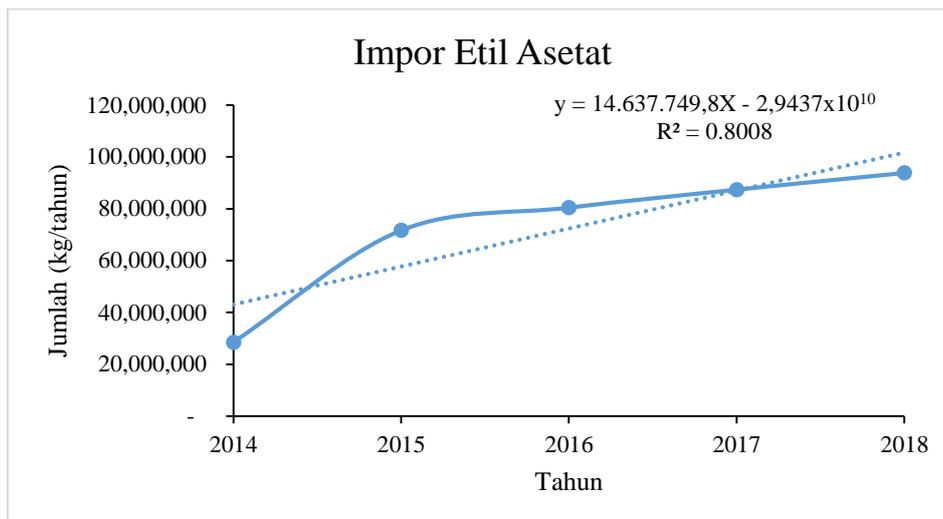
I.4.2.1. Impor Etil Asetat

Berikut merupakan data impor etil asetat di Indonesia dari tahun 2014 sampai 2018 yang disajikan pada Tabel I.8.

Tabel I.8. Impor Etil Asetat di Indonesia Tahun 2014-2018 (BPS,2019)

Impor	Jumlah (kg/tahun)
2014	28.500.774
2015	71.649.697
2016	80.433.627
2017	87.390.503
2018	93.819.120

Berdasarkan Tabel I.8, data impor etil asetat di Indonesia dari tahun 2014-2018 dapat disajikan dalam Gambar I.5.



Gambar I.5. Impor Etil Asetat di Indonesia Tahun 2014-2018

Dari Gambar I.5. dapat diperoleh hubungan antara tahun dan jumlah impor etil asetat yang dapat dirumuskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$Y = 14.637.749,8X - 2,9437 \times 10^{10}$$

Dimana : Y = jumlah impor etil asetat

X = tahun impor etil asetat

Data impor etil asetat di Indonesia pada tahun 2022 dapat dicari dengan menggunakan persamaan regresi linear yang diperoleh dari data impor etil asetat di Indonesia tahun 2014-2018.

Berikut contoh perhitungan untuk memperoleh data impor etil asetat tahun 2022.

Data impor etil asetat tahun 2022:

$$Y = 14.637.749,8X - 2,9437 \times 10^{10}$$

$$Y = 14.637.749,8(2022) - 2,9437 \times 10^{10}$$

$$Y = 160.530.095,6 \text{ kg/tahun} = 160.530,0956 \text{ ton/tahun}$$

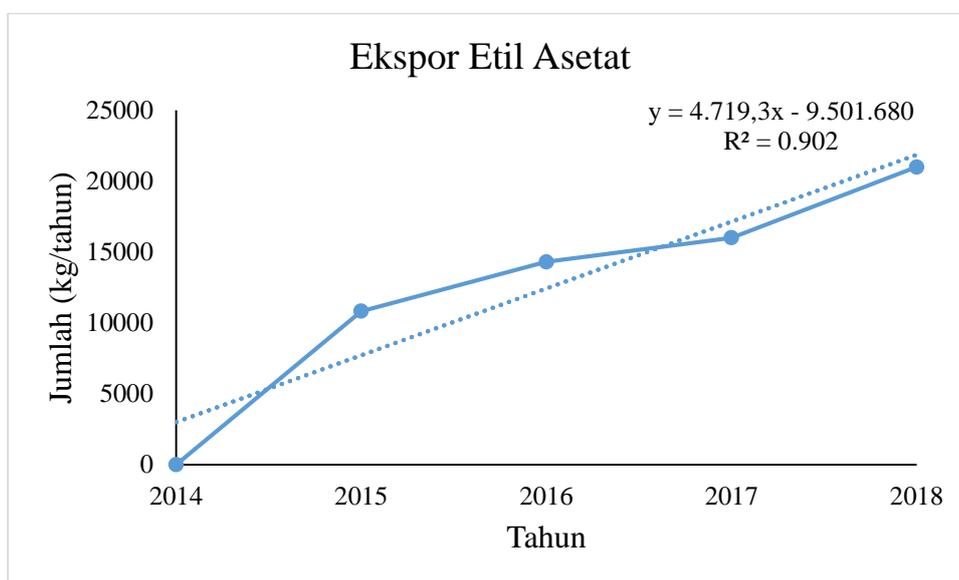
I.4.2.2. Ekspor Etil Asetat

Berikut ini merupakan data ekspor etil asetat di Indonesia dari tahun 2014 sampai 2018 yang disajikan pada Tabel I.9.

Tabel I.9. Ekspor Etil Asetat di Indonesia Tahun 2014-2018 (BPS, 2019)

Ekspor	Jumlah (kg/tahun)
2014	0
2015	10.820
2016	14.310
2017	16.011
2018	21.001

Berdasarkan Tabel I.9, data ekspor etil asetat di Indonesia dari tahun 2014-2018 dapat disajikan dalam Gambar I.6.



Gambar I.6. Ekspor Etil Asetat di Indonesia Tahun 2014-2018

Dari Gambar I.6. dapat diketahui bahwa kegiatan ekspor etil asetat di Indonesia mulai dilaksanakan pada tahun 2015. Dari Gambar I.6. tersebut didapatkan persamaan untuk mencari perkiraan ekspor etil asetat pada tahun yang akan datang. Perkiraan ekspor etil asetat dapat dihitung dengan persamaan :

$$y = 4.719,3x - 9.501.680$$

Dimana : y = jumlah ekspor etil asetat

x = tahun ekspor etil asetat

Dari persamaan di atas, diperkirakan jumlah ekspor etil asetat pada tahun 2022 di Indonesia adalah sebesar :

$$y = 4.719,3x - 9.501.680$$

$$y = 4.719,3(2022) - 9.501.680$$

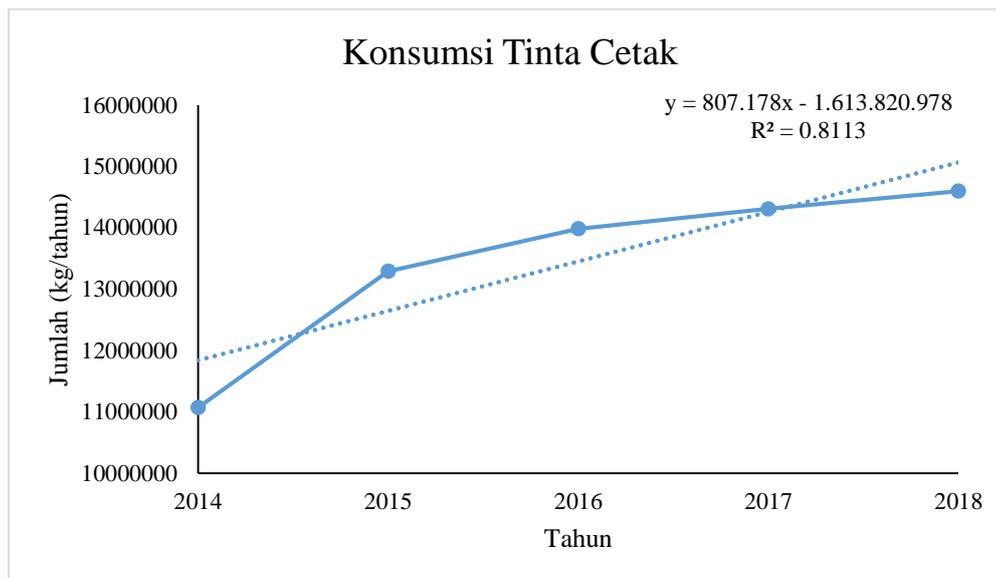
$$y = 40.744,6 \text{ kg/tahun} = 40,7446 \text{ ton/tahun}$$

I.4.2.3. Konsumsi Etil Asetat

Etil asetat pada industri digunakan untuk tinta cetak, cat dan tiner, lem, PVC film, polimer cair dalam industri kertas serta industri penyerap lainnya seperti industri farmasi dan sebagainya (Mc Ketta and Cunningham, 1992). Industri-industri tersebut sangat membutuhkan pelarut dalam jumlah yang besar. Persebaran etil asetat di Indonesia sebesar 51,4% digunakan untuk pelarut tinta cetak, jumlah ini sudah mencapai separuh dari kegunaan etil asetat di Indonesia (M.Ulil, Paramitha, 2011). Konsumsi Etil Asetat di Indonesia dapat ditinjau dari konsumsi tinta cetak di Indonesia. Berikut ini merupakan data konsumsi tinta cetak di Indonesia tahun 2014-2018 yang disajikan pada Tabel I.10.

Tabel I.10. Data konsumsi tinta cetak tahun 2014-2018 (BPS, 2019)

Tahun	Jumlah (kg/tahun)
2014	11.068.842
2015	13.291.811
2016	13.983.615
2017	14.308.889
2018	14.596.193



Gambar I.7. Grafik Konsumsi Tinta Cetak

Dari Gambar I.7 tersebut didapatkan persamaan untuk mencari perkiraan konsumsi tinta cetak pada tahun yang akan datang. Perkiraan konsumsi tinta cetak dapat dihitung dengan persamaan :

$$y = 807.178x - 1.613.820.978$$

Dimana : y = jumlah konsumsi tinta cetak

x = tahun konsumsi tinta cetak

Dari persamaan di atas, dapat diperkirakan jumlah konsumsi tinta cetak di Indonesia dari tahun 2019-2022 yang diperoleh dari data konsumsi tinta cetak pada tahun 2014-2018. Berikut contoh perhitungan untuk memperoleh data konsumsi tinta cetak tahun 2019 adalah sebesar :

$$y = 807.178x - 1.613.820.978$$

$$y = 807.178 (2019) - 1.613.820.978$$

$$y = 15.871.404 \text{ kg} = 15.871,404 \text{ ton}$$

Data konsumsi tinta cetak di Indonesia tahun 2019-2022 dapat dihitung dengan cara yang sama dan hasilnya disajikan pada Tabel I.11.

Tabel I.11. Perkiraan Konsumsi Tinta Cetak Pada Tahun 2019-2022.

Tahun	Jumlah (ton/tahun)
2019	15.871.404
2020	16.678.582
2021	17.485.760
2022	18.292.938

Berdasarkan data dari Tabel I.11. konsumsi tinta cetak pada tahun 2022 diperkirakan mencapai 18.292,938 ton/tahun. Dalam tinta cetak mengandung 75,6% etil asetat (Carl and Brook, 1985), maka didapatkan data perkiraan kebutuhan etil asetat pada tahun 2019-2022.

Berikut contoh perhitungan perkiraan jumlah konsumsi etil asetat :

Jumlah konsumsi etil asetat = % etil asetat yang terkandung dalam tinta cetak x jumlah konsumsi tinta cetak

$$\begin{aligned} &= 75,6\% \times 18.292,938 \text{ ton/tahun} \\ &= 13.829,4611 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Data perkiraan konsumsi etil asetat pada tahun 2019-2022 dapat dihitung dengan cara yang sama dan hasilnya disajikan pada Tabel I.12.

Tabel I.12. Perkiraan Kebutuhan Etil Asetat Pada Tahun 2019-2022

Tahun	Jumlah (ton/tahun)
2019	11.998,7814
2020	12.609,008
2021	13.219,2346
2022	13.829,4611

1.4.2.4. Perhitungan Kapasitas Produksi

Berdasarkan data ekspor, impor, produksi dan konsumsi pada tahun 2022 dapat ditentukan peluang produksi pada pabrik etil asetat melalui perhitungan sebagai berikut:

Impor : 160.530,0956 ton/tahun

Ekspor : 40,7446 ton/tahun

BAB I PENDAHULUAN

Konsumsi : 13.829,4611 ton/tahun (konsumsi etil asetat dari penggunaan tinta cetak)

Kebutuhan Pasar = Impor - (Ekspor + Konsumsi)

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan pasar etil asetat tahun 2022} &= 160.530,0956 - (40,7446 + 13.829,4611) \\ &= 146.659,8899 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Kebutuhan pasar akan etil asetat pada tahun 2022 menunjukkan hasil 146.659,8899 yang menunjukkan jumlah kebutuhan pasar akan etil asetat untuk Indonesia masih sangat tinggi. Mengingat kebutuhan pasar yang masih tinggi maka perusahaan ini didirikan dengan tujuan untuk dapat mengurangi jumlah impor etil asetat untuk Indonesia. Kapasitas produksi pabrik etil asetat yang akan didirikan pada tahun 2022 diambil sebanyak 20% untuk memenuhi kebutuhan etil asetat di Indonesia. Kapasitas produksi tersebut diperoleh sebesar :

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas produksi} &= 20\% \times 146.659,8899 \text{ ton/tahun} \\ &= 29.331,9779 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Dari data dan hasil perhitungan yang diperoleh, pendirian pabrik etil asetat dari etanol akan dibangun dengan kapasitas produksi sebesar 29.331,9779 ton/tahun dan dibulatkan menjadi 30.000 ton/tahun.