



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Pembangunan industri memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan masyarakat dan negara di era modern, dengan pertumbuhan pesat di sektor industri kimia sebagai indikator utama. Pembangunan industri kimia di Indonesia diharapkan mampu mengurangi ketergantungan impor bahan kimia dari negara lain, memperluas lapangan pekerjaan, menghemat devisa negara dan mempercepat laju pertumbuhan ekonomi. Salah satu upaya peningkatan sektor industri yaitu dengan memproduksi etil klorida yang merupakan senyawa organik dapat digunakan dalam berbagai sektor seperti farmasi, plastik, dan varnish. Etil klorida ini juga digunakan sebagai solven untuk fosfor, sulfur, lemak, minyak resin, lilin, dan insektisida. Selain itu dalam industri refrigerant etil klorida dapat dimanfaatkan sebagai agen pendingin.

Apabila dilihat dari kegunaannya kebutuhan etil klorida akan semakin meningkat dalam industri baik dibidang kimia maupun kesehatan di dalam negeri dan luar negeri. Kebutuhan etil klorida di Indonesia masih harus mengimpor, padahal bahan baku etilen dan asam klorida mudah didapatkan di dalam negeri. Sehingga dengan dikembangkan produksi etil klorida, diharapkan dapat menekan ketergantungan negara Indonesia akan bahan tersebut dari impor. Mengingat terbatasnya produsen etil klorida di Asia, maka pendirian pabrik etil klorida di Indonesia dapat mendatangkan keuntungan yang besar dan berorientasi untuk ekspor ke negara-negara Asia. Oleh karena itu, pendirian pabrik etil klorida di Indonesia perlu dipertimbangkan secara serius.

I.1.1 Kegunaan Etil Klorida

Etil klorida (C_2H_5Cl) merupakan bahan kimia yang digunakan dalam bidang industri obat-obatan atau farmasi, refrigeran, dan bahan pembuat senyawa organik. Salah satu fungsi dari etil klorida yaitu digunakan untuk memproduksi Tetra Etil Lead (TEL), zat adiktif yang ditambahkan ke dalam untuk menaikkan bilangan



oktan. Selain untuk memproduksi TEL, etil klorida juga digunakan sebagai bahan dasar pembuatan etil selulosa yaitu senyawa kimia yang terutama untuk industri plastik dan varnish (Kusnawan and Rasidi, 2019).

I.1.2 Ketersediaan Bahan Baku

Kebutuhan bahan baku dalam pembuatan Etil klorida (C_2H_5Cl), yaitu Etilen (C_2H_4) dan asam klorida (HCl) sudah tersedia di Indonesia, sehingga kedua produk tersebut dapat dibeli didalam negeri yang disajikan dalam tabel berikut :

Tabel I. 1 Ketersediaan Bahan Baku Etil Klorida

Bahan Baku	Nama Perusahaan Supplier	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
C_2H_4	PT Chandra Asri Pacific Tbk	Anyer, Cilegon	900.000
HCl	PT Sulfindo Adiusaha PT Asahimas Chemical	Serang,Banten. Anyer, Cilegon	125.000 42.000

Dari data diatas dapat dilihat bahwa PT Chandra Asri Pacific Tbk merupakan pabrik penghasil etilen terbesar dengan produksi 900.000 ton/tahun, sedangkan PT. Sulfindo Adiusaha merupakan pabrik penghasil asam klorida terbesar dengan produksi 125.000 ton/tahun. Berdasarkan hal tersebut, maka pabrik Etil Klorida yang akan didirikan ini menggunakan bahan baku yang berasal dari PT Chandra Asri Pacific Tbk dan PT. Sulfindo Adiusaha serta pabrik lain sebagai penunjang, sehingga dapat meminimalisir kelangkaan bahan baku.

I.1.3 Aspek Ekonomi

Produk etil klorida yang diproduksi akan dipasarkan ke berbagai sektor industri seperti farmasi, kimia, dan keperluan medis terutama sebagai anestetik lokal. Beberapa perusahaan potensial yang dapat menjadi konsumen produk ini, baik sebagai pelarut maupun senyawa perantara, meliputi PT Kalbe Farma (Bekasi), PT Kimia Farma (Bandung), PT LAPI Laboratories (Jakarta), dan sejumlah pabrik farmasi serta industri kimia lainnya yang berlokasi di kawasan industri Cikarang dan Pulogadung. Pertumbuhan industri farmasi dan kimia di



Indonesia terus menunjukkan tren positif, sejalan dengan meningkatnya permintaan terhadap produk obat-obatan dan bahan kimia khusus. Etil klorida memiliki peran penting dalam bidang ini, baik sebagai pelarut dalam formulasi maupun sebagai senyawa perantara dalam proses sintesis bahan aktif.

Oleh karena itu, peningkatan kebutuhan industri akan produk-produk tersebut diperkirakan akan mendorong kenaikan permintaan etil klorida di masa mendatang. Dari sisi ekonomi, pembangunan pabrik etil klorida berbasis etilena dan asam klorida dinilai memberikan prospek yang menjanjikan. Produk ini memiliki nilai jual yang tinggi serta potensi pasar yang luas, baik di dalam negeri maupun kawasan Asia Tenggara. Dengan tersedianya bahan baku secara lokal, didukung oleh kemajuan teknologi dan kebutuhan pasar yang terus berkembang, maka pendirian pabrik ini sangat layak dipertimbangkan dan berpotensi memberikan kontribusi signifikan terhadap penguatan industri nasional.

I.1.4 Penentuan Kapasitas Produksi

Salah satu hal penting dalam mendirikan suatu pabrik yaitu menentukan kapasitas produksi pabrik. Dalam menentukan nilai kapasitas pabrik perlu diketahui kebutuhan impor dalam negeri. Data impor etil klorida dapat diketahui dari Badan Pusat Statistik, 2026 dengan nama dagang etil klorida. Berikut merupakan data impor etil klorida di Indonesia

Tabel I. 2 Data Impor Etil Klorida di Indonesia

Data Impor Etil Klorida			
n	Tahun	Impor	%P
		(Ton)	
1	2018	1,300	0,000
2	2019	18,203	1,300
3	2021	10	-45,064
4	2023	41,048	310,480
5	2025	16,000	-61,021
6	2026	3,030	-81,063



$\sum \%P$	1.423,563
i	2,847

(Badan Pusat Statistik, 2026)

Perhitungan nilai impor etil klorida di Indonesia pada tahun 2033 dilakukan dengan menggunakan metode discounted dengan persamaan berikut :

$$m1 = P \times (1 + i)^n \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

m1 = nilai impor etil klorida pada tahun 2033 (ton/tahun)

P = jumlah produk pada tahun 2026 (ton/tahun)

i = pertumbuhan rata-rata per tahun (%)

n = selisih tahun yang diperhitungkan (tahun didirikan – tahun akhir data)

maka nilai impor etil klorida pada tahun 2033 yaitu :

$$m1 = P \times (1 + i)^n \dots\dots\dots(2)$$

$$m1 = 3,030 \times (1 + 2,847)^{(2033-2026)}$$

$$m1 = 37.791,80 \text{ ton/tahun}$$

Setelah diperoleh nilai impor etil klorida pada tahun 2033, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai ekspor etil klorida pada tahun 2033 menggunakan metode discounted dengan mempertimbangkan pertumbuhan rata-rata ekspor per tahun.

Data ekspor etil klorida yang digunakan disajikan pada Tabel I.3

Tabel I. 3 Data Ekspor Etil Klorida di Indonesia

Data Impor Etil Klorida			
n	Tahun	Ekspor	%P
		(Ton)	
1	2018	0,020	0,000
2	2019	0,250	1.150
3	2021	0,170	-32
4	2023	1,947	1.045
5	2025	0,108	-94
6	2026	0,300	178



$\sum \%P$	2.246,619
i	4,493

Perhitungan nilai impor etil klorida di Indonesia pada tahun 2033 dilakukan dengan menggunakan metode discounted dengan persamaan berikut :

$$m5 = P \times (1 + i)^n \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

- m5 = nilai ekspor etil klorida pada tahun 2033 (ton/tahun)
- P = jumlah produk pada tahun 2026 (ton/tahun)
- i = pertumbuhan rata-rata per tahun (%)
- n = selisih tahun yang diperhitungkan (tahun didirikan – tahun akhir data)

maka nilai impor etil klorida pada tahun 2033 yaitu :

$$m5 = P \times (1 + i)^n \dots\dots\dots(4)$$

$$m5 = 0,300 \times (1 + 4,493)^{(2033-2026)}$$

$$m5 = 45.281,421 \text{ ton/tahun}$$

Selanjutnya, dilakukan perhitungan konsumsi etil klorida di Indonesia pada tahun 2033 dengan menggunakan persamaan berikut:

$$C = I + P - E \dots\dots\dots(5)$$

Dikarenakan belum terdapat pabrik etil klorida di Indonesia, maka P = 0, sehingga:

$$C = I - E \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

- C = konsumsi etil klorida (ton/tahun)
- I = nilai impor etil klorida (ton/tahun)
- P = produksi etil klorida dalam negeri (ton/tahun)
- E = nilai ekspor etil klorida (ton/tahun)



Tabel I. 4 Data Konsumsi Etil Klorida di Indonesia

Data Konsumsi Etil Klorida					
n	Tahun	Total Impor	Total Ekspor	Konsumsi	%P
		(Ton)	(Ton)	(Ton)	
1	2018	1,300	0,020	1,280	0,000
2	2019	18,203	0,250	17,953	1.302,578
3	2021	10	0,170	9,830	-45,246
4	2023	41,048	1,947	39,101	297,772
5	2025	16,000	0,108	15,892	-59,357
6	2026	3,030	0,300	2,730	-82,822
$\sum$ %P					1.413
i					2,826

Perhitungan nilai konsumsi etil klorida di Indonesia pada tahun 2033 dilakukan dengan menggunakan metode discounted dengan persamaan berikut :

$$m4 = P \times (1 + i)^n \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan :

m4 = konsumsi etil klorida pada tahun 2033 (ton/tahun)

P = jumlah produk pada tahun 2026 (ton/tahun)

i = pertumbuhan rata-rata per tahun (%)

n = selisih tahun yang diperhitungkan (tahun didirikan – tahun akhir data)

maka nilai impor etil klorida pada tahun 2033 yaitu :

$$m4 = P \times (1 + i)^n \dots\dots\dots(8)$$

$$m4 = 2,730 \times (1 + 2,826)^{(2033-2026)}$$

$$m4 = 32.753,687 \text{ ton/tahun}$$

Kapasitas pabrik etil klorida pada tahun 2033 dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$m3 = (m4 + m5) - (m1 + m2) \dots\dots\dots(9)$$



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Etil Klorida dari Etilen dan Asam Klorida dengan Proses Hidroklorinasi”

Keterangan :

m1 = nilai impor etil klorida pada tahun 2033 (ton/tahun)

m2 = produksi pabrik dalam negeri (ton/tahun)

m3 = kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)

m4 = konsumsi etil klorida dalam negeri pada tahun 2033 (ton/tahun)

m5 = nilai ekspor pada tahun 2033 (ton/tahun)

Kapasitas pabrik etil klorida yang akan didirikan yaitu :

$$m3 = (m4 + m5) - (m1 - m2) \dots \dots \dots (10)$$

$$m3 = (32.753,687 + 45.281,421) - (37.791,80 + 0)$$

$$m3 = 40.243,311 \approx 41.000$$

Pabrik Etil Klorida yang akan didirikan pada tahun 2033 memiliki kapasitas produksi sebesar 41.000 ton/tahun, dan dikarenakan belum terdapat pabrik etil klorida di Indonesia, maka kapasitas produksi yang direncanakan seluruhnya digunakan untuk memenuhi kebutuhan etil klorida dalam negeri.

I.2 Sifat Bahan Baku dan Produk

I.2.1 Bahan Baku

A. Etilen

Sifat Fisik

:

1. Warna : tidak berwarna
2. Titik didih : -103,77°C
3. Titik leleh : -169,15 °C
4. Kelarutan dalam air : larut dalam 0,131 g/l
5. Relatif densitas : 0,975 (udara=1)
6. Berat molekul : 28 kg/kmol

Sifat Kimia

:

1. Rumus molekul : C₂H₄

(PT Chandra Asri Pasific Tbk (CAP), 2024)

B. Asam Klorida

Sifat Fisik

:

1. Warna : tidak berwarna



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Etil Klorida dari Etilen dan Asam Klorida dengan Proses Hidroklorinasi”

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| 2. Titik didih | : 81,5 – 110 °C pada 760 mmHg |
| 3. Titik leleh | : -144,8°C (gas) |
| | : -25,4°C (39,17% b/b) |
| 4. Kelarutan dalam air | : 82,3 g/100 ml pada 0°C |
| 5. Densitas | : 1,03 g/cm ³ pada 20°C |
| 6. Berat molekul | : 36,46 kg/kmol |

Sifat Kimia :

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1. Rumus molekul | : HCl |
| 2. PH | : < 1 pada 20°C |

(PT. Sulfindo Adiusaha, 2020)

I.2.3 Produk

A. Etil Klorida

Sifat Fisik :

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| a. Suhu kritis | : 187,25°C |
| b. Titik didih | : 12,2°C |
| c. Titik leleh | : -138,3°C |
| d. Kelarutan dalam air | : larut dalam 5,74 g/l |
| e. Densitas cair pada 20°C | : 0,921 g/cm ³ |
| f. Densitas uap | : 2,2 g/cm ³ |
| g. Berat molekul | : 64,52 kg/kmol |

Sifat Kimia :

- | | |
|------------------|------------------------------------|
| 1. Rumus Molekul | : C ₂ H ₅ Cl |
| 2. PH | : mendekati 7 (netral) |

(Airgas, 2020)

I.3 Spesifikasi Bahan Baku

A. Etilen

- | | |
|---------------------|---------------------------------|
| 1. Rumus molekul | : C ₂ H ₄ |
| 2. Fase | : gas pada kondisi ruang |
| 3. Warna | : tidak berwarna |
| 4. Relatif densitas | : 0,975 (udara=1) |



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Etil Klorida dari Etilen dan Asam Klorida dengan Proses Hidroklorinasi”

5. Kelarutan dalam air : larut dalam 0,131 g/l
6. Kemurnian : 99,5%
(PT Chandra Asri Pasific Tbk (CAP), 2024)

B. Asam Klorida

1. Rumus molekul : HCl
2. Fase : cair
3. Warna : tidak berwarna
4. Densitas : 1,03 g/cm³ pada 20°C
5. Kelarutan dalam air : 82,3 g/100 ml pada 0°C
6. Kemurnian : 33%

(PT. Sulfindo Adiusaha, 2020)

I.4 Spesifikasi Katalisator

1. Rumus molekul : ZnCl₂
2. Fase : Padat
3. Warna : Putih
4. pH : 5
5. Berat molekul : 136,29 g/mol
6. Kelarutan dalam air : 432 g/100ml (25°C)
7. Bulk density : 1400 – 1800 kg/m³ (20°C)

(ThermoFisher, 2025)

I.5 Spesifikasi Produk

1. Rumus molekul : C₂H₅Cl
2. Kemurnian : 99,5%
3. Penampilan : cairan jernih dan tidak berwarna
4. Bau : khas eter