



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Indonesia termasuk negara berkembang di Asia yang saat ini sedang berfokus pada pembangunan di sektor pertanian dan industri. Salah satu industri di Indonesia yang sedang berkembang adalah industri kimia, yang akhir-akhir ini mengalami peningkatan baik secara kualitas maupun kuantitasnya, sehingga kebutuhan akan bahan baku dan bahan penunjang akan meningkat pula.

Saat ini Indonesia masih mengimpor pada negara lain untuk memenuhi bahan baku, baik yang digunakan sebagai bahan baku maupun sebagai bahan pembantu. Oleh karena itu perlu adanya pembangunan dalam industri kimia.

Salah satunya produk kimia yang mana Indonesia masih bergantung pada impor adalah Isopropylamine. Isopropylamine terdiri atas monoisopropylamin (MIPA), dan diisopropilamin (DIPA). Monoisopropylamine sebagian besar digunakan dalam bidang pertanian yaitu sebagai bahan baku pada industri pembuatan herbisida dan insectisida. Selain itu juga digunakan untuk : pelarut murni, industri karet sintetis, bidang farmasi, industri tekstil, industri detergent, tetapi dalam jumlah yang cukup sedikit.

Monoisopropylamine dapat dihasilkan dengan beberapa cara, antara lain:

1. Dari Bahan Baku Alkohol dan Amonia dengan Katalis Asam Padat
2. Dari Amoniak, Alkohol, dan Hidrogen dengan Katalis Logam
3. Dari Amoniak, Keton dan Hidrogen dengan Katalis Hidrogenasi



4. Dari Amoniak dan Alkylhalida dengan katalis Asam padat

(Kirk Othmer, 2020)

I.2. Manfaat

Penggunaan utama monoisopropylamin adalah dalam bidang pertanian yaitu sebagai bahan baku pada industri pembuatan herbisida dan insectisida. Disamping digunakan dalam bidang pertanian monoisopropylamin juga digunakan dalam :

- a. Industri tekstil.

Digunakan sebagai adiktif pada bahan pencelup atau pewarna dan juga sebagai bahan adiktif pada proses pembuatan tekstil yang memiliki sifat khusus.

- b. Industri detergent.

Sebagai adiktif pada industri detergent yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan detergent menurunkan tegangan permukaan, sehingga proses pencucian berlangsung dengan cepat dan efektif.

- c. Industri karet sintetis.

Sebagai bahan intermediet yang berfungsi untuk mempercepat proses pembentukan karet.



I.3. Aspek Ekonomi

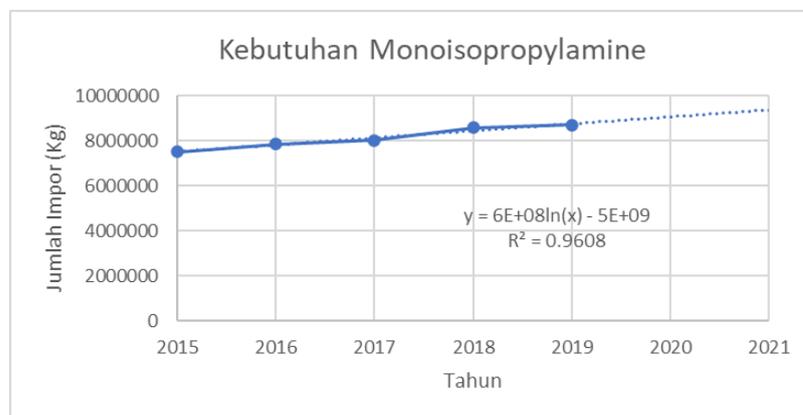
Kebutuhan monoisopropylamine di Indonesia semakin meningkat sejalan dengan semakin meningkatnya kebutuhan pembuatan herbisida dan insectisida dalam bidang pertanian.

Tabel I.3.1. Data Impor Monoisopropylamine (Kg / Tahun)

Tahun	Total Impor Monoisopropylamine (Kg/Thn)
2015	7.512.667
2016	7.858.699
2017	8.018.759
2018	8.591.016
2019	8.697.577

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)

Berdasarkan table diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara kebutuhan produk dengan tahun produksi :



Gambar 1.3.1. Grafik Kapasitas Monoisopropylamine



No (n)	Tahun (x)	Kapasitas (kg) (y)	x^2	y^2	x.y
1	2015	7512667	4060225	56440165452,889	15138024005
2	2016	7858699	4064256	61759149972601	15843137184
3	2017	8018759	4068289	64300495900081	16173836903
4	2018	8591016	4072324	73805555912256	17336670288
5	2019	8697577	4076361	75647845670929	17560407963
Total	10085	40678718	20341455	331953212908756	82052076343

Jumlah data (n) = 5

Dari Peters and Timmerhaus, edisi 4, chapter 17, persamaan 21, didapat :

$$\sum (\bar{x} - x)^2 = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} = 20321290 - ((10080^2) / 5) = 10$$

$$\begin{aligned} \sum (\bar{y} - y)^2 &= \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} = 331953212908756 - ((40678718^2) / 5) \\ &= 1001593284051 \end{aligned}$$

Dari Peters and Timmerhaus, edisi 4, chapter 17, persamaan 20, didapat :

$$\begin{aligned} \sum (\bar{x} - x)(\bar{y} - y) &= \sum x.y - \frac{\sum x \sum y}{n} = 82052076343 - ((10085 \times 40678718) / 5) \\ &= 3102137 \end{aligned}$$

$$b = \frac{\sum (\bar{x} - x)(\bar{y} - y)}{\sum (\bar{x} - x)^2} = 3102137 / 10 = 310213,7$$

$$\text{Rata - rata } y \text{ (a)} = \sum y / n = 40678718 / 5 = 8135744$$

$$\text{Rata - rata } x \text{ (c)} = \sum x / n = 10085 / 5 = 2017$$

Untuk kapasitas di tahun 2027 adalah

$$\begin{aligned} Y &= a + b (X - c) = 8135744 + 310213,7 (2027 - 2017) \\ &= 11237880,6 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Jadi dari persamaan tersebut dapat diperkirakan kebutuhan



Monoisopropylamine pada tahun 2027 adalah 11237,8806 Ton

Sehubungan dengan rencana pendirian pabrik monoisopropylamin maka beberapa data yang diperlukan adalah sebagai berikut :

a. Laju Import isopropylamine

Besarnya laju kebutuhan monoisopropylamine selama 5 tahun terakhir dapat dilihat dari tabel I.3.1. dapat diketahui bahwa laju konsumsi Monoisopropylamine tiap tahun mengalami kenaikan rata – rata sebesar 3,75%, sehingga pada tahun 2027 besar konsumsi monosopropylamine sebesar 11237,8806 Ton / tahun (Menggunakan Microsoft Excel). Dengan pendirian pabrik baru diharapkan kebutuhan dalam negeri sudah terpenuhi, sehingga import monoisopropylamine di tahun 2027 sama dengan nol.

b. Kapasitas pabrik lama

Dari Biro Pusat Statistik diketahui sampai tahun 2020 belum terdapat pabrik monoisopropylamine, sehingga kapasitas pabrik lama sama dengan nol.

c. Laju konsumsi Monoisopropylamine

Karena pabrik yang memproduksi monoisopropylamine belum ada, maka laju konsumsi sama dengan laju import. Dengan demikian di tahun 2027, besar konsumsi monoisopropylamine sebesar 11237,8806 Ton / tahun

d. Eksport

Pertumbuhan laju konsumsi monoisopropylamine cukup pesat, maka pendirian pabrik monoisopropylamine diharapkan memiliki andil dalam memenuhi permintaan dunia. Untuk itu 20% dari kapasitas produksi di eksport.



Dengan menggunakan persamaan diatas, dapat dihitung kapasitas produksi pabrik yang baru yaitu :

$$X = 11237880,6 + (0,2 \times 11237880,6)$$

$$X = 13485456,72 \text{ kg / tahun}$$

$$= 13485,45672 \text{ ton / tahun} \approx 13.500 \text{ ton/th}$$

Untuk itu Kapasitas terpasang pada Pabrik ini direncanakan sebesar : 13.500 ton/thn.



I.4. Sifat – Sifat Bahan

I.5.1. Sifat Bahan Baku

a. Aceton

- Fase : Cair
- Rumus molekul : C_3H_6O
- Berat molekul : 58,08 kg/kgmol
- Kondisi Penyimpanan : suhu 30 °C, tekanan 1 atm
- Titik didih : 56 °C, 1 atm
- Titik leleh : - 95°C
- Specific gravity (sg) : 0,786
- Temperatur kritis (Tc) : 235 °C
- Tekanan kritis (Pc) : 46,4 atm

Komposisi supplier :

- C_3H_6O = 99 %
- H_2O = 1 %

(Lab Chem Acetone MSDS, 2018)

b. Amonia

- Fase : Gas
- Rumus molekul : NH_3
- Berat molekul : 17,03 kg/kgmol
- Kondisi penimpanan : suhu 30 °C, tekanan 12atm
- Titik didih : - 33,3 °C, tekanan 1 atm



- Titik leleh : - 77,7 °C
- Specific gravity (sg) : 0,682
- Temperatur kritis (Tc) : 306,46 °C
- Tekanan Kritis (Pc) : 187,84 atm

Komposisi supplier :

- NH₃ = 99,5 %
- H₂O = 0,5 %

(CSBP Ammonia MSDS, 2018)

c. Hidrogen

- Fase : Gas
- Rumus molekul : H₂
- Berat molekul : 2,016 kg/kgmol
- Kondisi penyimpanan : suhu 30 °C, tekanan 50 atm
- Titik didih : - 253 °C
- Titik leleh : - 259,15 °C

Komposisi supplier :

- H₂ = 100 %

(Airgas Hydrogen MSDS, 2018)

I.4.2. Sifat – Sifat Produk

a. Monoisopropylamin (MIPA)

- Fase : Cair



- Berat molekul : 59,11 g/mol
- Kondisi penyimpanan : suhu 30 °C, tekanan 1 atm
- Titik didih : 32,4 °C
- Titik leleh : -95,2 °C
- Specific gravity (sg) : 0,689 (pada 20 °C)
- Temperatur kritis (Tc) : 471,9 K
- Tekanan Kritis (Pc) : 45,39 Bar

b. Diisopropylamin (DIPA)

- Fase : Cair
- Berat Molekul : 101.19 kg/kgmol
- Titik didih : 83,9 °C
- Titik leleh : -61 °C
- Specific gravity (sg) : 0,7178
- Temperatur kritis (Tc) : 523,1 K
- Tekanan Kritis (Pc) : 647,1 Bar

(Kirk-othmer, 2002)

c. Air

- Fase : Cair
- Berat Molekul : 18,0153 kg/kgmol
- Titik didih : 100 °C
- Titik leleh : 0°C
- Specific gravity (sg) : 0,757



- Temperatur kritis (T_c) : 374,1°C
- Tekanan Kritis (P_c) : 218,3 atm

(Labchem Water Msds.2018)

Tabel I.4.1. Kualitas suatu produk pabrik isopropylamin

Komponen Utama	% Berat	Impuritis	% Berat
Monoisopropylamin	99,0 % (Minimal)	Amina Lain	0,7 % (Maximal)
		Air	0,3 % (Maximal)

Sumber : Kirk Orthmer, 2002

Dari tabel tersebut dapat diketahui perdagangan monoisopropylamine mempunyai kemurnian minimal 99,0 % dengan impuritis amina lain (0,7 % max), dan air (0,3 % max). Hal ini disebabkan karena dalam proses pembuatan monoisopropylamin terjadi reaksi samping, produk samping, dan sisa reaktan yang tidak bereaksi. Yang dalam separator tidak dapat dipisahkan secara sempurna.