



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang, dimana sektor pembangunan di bidang industri, khususnya industri kimia merupakan salah satu aspek penting untuk dapat bersaing dengan negara-negara di dunia. Perkembangan industri kimia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Dengan adanya perkembangan industri kimia, maka kebutuhan bahan baku dan bahan penunjang juga akan semakin meningkat. Beberapa bahan baku penunjang sektor industri kimia di Indonesia masih didatangkan dari luar negeri atau impor. Salah satunya adalah Asam Adipat.

Asam Adipat ($C_6H_{10}O_4$) dengan nama IUPAC *hexanedionic acid* atau dengan nama lain *1,4-butane dicarboxylic acid* atau *hexanedionic acid* adalah kristal padat berwarna putih yang sebagian besar digunakan sebagai monomer untuk memproduksi nylon-66. Asam Adipat merupakan produk *intermediate* yang banyak digunakan di industri-industri di Indonesia. Industri-industri itu akan mengalami peningkatan produksi setiap tahunnya. Asam adipat dimanfaatkan oleh industri pembuatan nylon, bahan pembuat plastik terutama *polyvinyl*, komponen *polyurethane*, *food acidulant*, *esterlubes*, dan detergen. Akan tetapi, masih belum ada pabrik Asam Adipat yang berdiri di Indonesia. Oleh karena itu, kebutuhan Asam Adipat di Indonesia hanya bisa dipenuhi dengan cara impor dari negara lain. Pendirian pabrik Asam Adipat sangat diperlukan agar dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri, menekan angka impor, meningkatkan angka ekspor, dan meningkatkan penguasaan teknologi.



I.2 Kegunaan Produk

Beberapa kegunaan produk Asam Adipat dalam industri adalah sebagai berikut:

1. Bahan pembuatan nylon-6.6
2. Digunakan sebagai resin, perekat, *coating*, pembuatan plastik dan busa poliuretan
3. Dalam industri makanan digunakan sebagai acidulant makanan pada selai, jeli, gelatin, dan dapat digunakan sebagai *buffer* makanan
4. Digunakan sebagai agen pelunakan kulit

(Kirk-Othmer, 1998)

I.3 Alasan Pendirian Pabrik

Pabrik Asam Adipat di Indonesia dapat berdiri karena menguntungkan, antara lain adalah dapat mencukupi kebutuhan Asam Adipat dan mengurangi impor Asam Adipat dari luar negeri, mengurangi ketergantungan terhadap negara asing, menghemat devisa negara, dapat memberikan lapangan pekerjaan baru sehingga dapat menyerap tenaga kerja. Pendirian Pabrik Asam Adipat di Indonesia diharapkan dapat memenuhi kebutuhan domestik, seiring dengan semakin pesatnya perkembangan industri hilir yang menggunakan senyawa ini. Kebutuhan Asam Adipat di Indonesia dipenuhi oleh beberapa negara asing dikarenakan masih belum adanya pabrik Asam Adipat yang berdiri di Indonesia. Berdasarkan data statistik hingga saat ini Indonesia masih membutuhkan Asam Adipat dari negara-negara penghasil Asam Adipat.

I.4 Penentuan Kapasitas Pabrik

I.4.1. Kebutuhan dan Aspek Pasar

Kebutuhan Asam Adipat di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan. Untuk memenuhi kebutuhan asam adipat di Indonesia masih harus mengimpor dari negara lain karena belum ada pabrik asam adipat yang berdiri di Indonesia. Pendirian pabrik Asam Adipat di Indonesia diharapkan dapat memenuhi kebutuhan domestik seiring dengan semakin pesatnya perkembangan industri,



meminimiliasi impor dari luar negeri, dan melakukan ekspor yang dapat meningkatkan devisa negara.

Tabel I. 1. Data Impor Asam Adipat di Indonesia

Tahun	Impor	%P
2018	7.784,90	0
2019	9.253,43	18,86%
2020	7.907,11	-14,55%
2021	8.588,73	8,62%
2022	10.057,26	17,10%
Total		30,03%
Rata-rata		7,51%
Rata-rata		0,075

(UN Data, 2024)

Prediksi nilai impor pada tahun 2027, yaitu:

$$m_1 = P (1 + i)^n$$

$$m_1 = 10.057,261 (1 + 0,075)^{2027-2022}$$

$$m_1 = 14.438,49 \text{ ton/tahun}$$

Ekspor Asam Adipat ke Asia

Selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, pendirian pabrik ini juga direncanakan untuk memenuhi kebutuhan beberapa negara di Asia yaitu Singapura dan Thailand. Berikut disajikan data kebutuhan Asam adipat di Singapura dan Thailand.

Tabel I. 2. Data Impor Asam Adipat di Singapura

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)	%P
2018	66825	0
2019	58979	-11,74%
2020	60896	3,25%
2021	57276	-5,94%
2022	62708	9,48%
Total		-4,95%
Rata-rata		-1,24%
Rata-rata		-0,012

(UN Data, 2024)



Perkiraan nilai impor asam adipat di singapura pada tahun 2027, yaitu:

$$m_1 = P (1 + i)^n$$

$$m_1 = 62.708 (1 - 0,012)^{2027-2022}$$

$$m_1 = 59.034,74 \text{ ton/tahun}$$

Dari kebutuhan asam adipat di Singapura sebesar 59.034,74 ton/tahun, akan diambil sebesar 80% kebutuhan Singapura yaitu sebesar 47.277,7 ton/tahun sebagai nilai ekspor (m_4).

Tabel I. 3. Data Impor Asam Adipat di Thailand

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)	%P
2018	10228	0
2019	9860	-3,60%
2020	7847	-20,41%
2021	8600	9,59%
2022	9819	14,19%
Total		-0,24%
Rata-rata		-0,06%
Rata-rata		-0,0006

(UN Data, 2024)

Perkiraan nilai impor asam adipat di Thailand pada tahun 2027, yaitu:

$$m_1 = P (1 + i)^n$$

$$m_1 = 9.819 (1 - 0,0006)^{2027-2022}$$

$$m_1 = 9.789,57 \text{ ton/tahun}$$

Dari kebutuhan asam adipat di Thailand sebesar 9.789,57 ton/tahun, akan diambil sebesar 75% kebutuhan Thailand yaitu sebesar 7.342,17 ton/tahun sebagai nilai ekspor (m_4).

Berdasarkan Tabel I.1. dapat diketahui bahwa kebutuhan Asam Adipat mengalami peningkatan. Hal tersebut dibuktikan dengan kenaikan jumlah impor setiap tahunnya, maka kebutuhan Asam Adipat di dalam negeri belum terpenuhi. Oleh karena itu, kebutuhan pada tahun 2027 dapat ditentukan dengan metode



discounted. Berikut merupakan perhitungan kapasitas produksi menggunakan metode *discounted*:

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

Keterangan:

m_1 = Prediksi nilai impor saat pabrik didirikan

m_2 = Kapasitas produksi pabrik yang sudah berdiri

m_3 = Kapasitas produksi pabrik yang akan didirikan

m_4 = Prediksi nilai ekspor saat pabrik didirikan

m_5 = Prediksi kebutuhan dalam negeri saat pabrik didirikan

Dengan menggunakan data impor dan ekspor diperoleh nilai pertumbuhan rata-rata dari impor sebesar 7,51%. Pada tahun 2027 dikarenakan masih belum ada pabrik yang berdiri di Indonesia maka diasumsikan nilai $m_2 = 0$.

Perkiraan nilai ekspor pada tahun 2027, yaitu:

m_4 = Kebutuhan ekspor Asam Adipat ke (Singapura + Thailand)

$$m_4 = 47.277,7 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}} + 7.342,17 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}}$$

$$m_4 = 54.619,87 \text{ ton/tahun}$$

Perkiraan nilai konsumsi pada tahun 2027, yaitu:

$$m_5 = P (1 + i)^n$$

$$m_5 = 14.438,49 (1 - 0,075)^{2027-2022}$$

$$m_5 = 9777,55 \text{ ton/tahun}$$

Maka, kapasitas pabrik yang dibutuhkan pada tahun 2025, yaitu:

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

$$14.438,49 \text{ ton/tahun} + 0 + m_3 = (54.619,87 + 9.777,55) \text{ ton/tahun}$$

$$m_3 = 49.958,93 \text{ ton/tahun}$$

Berdasarkan dari hasil perhitungan, maka akan didirikan pabrik Asam Adipat dengan kapasitas 50.000 ton/tahun pada tahun 2027.



I.5 Sifat Bahan Baku dan Produk

I.5.1. Bahan Baku Utama

1. Asam Nitrat

Bentuk	: Cair
Warna	: Tidak berwarna
Rumus Molekul	: HNO_3
Berat Molekul	: 63,01 g/mol
<i>Spesific Gravity</i>	: 1,37 g/cm ³
Densitas	: 1,51 g/cm ³
Titik Didih	: 83°C
Titik Lebur	: -42°C
Kemurnian	: 58%

(PT Multi Nitrotama Kimia, 2024)

2. Sikloheksanol

Bentuk	: Cair
Warna	: Putih
Rumus Molekul	: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$
Berat Molekul	: 100,1 g/mol
Densitas	: 0,948 g/ml
Titik Didih	: 161,84°C
Titik Lebur	: 25,93°C
Kemurnian	: 99%
Tekanan Uap	: 0,98 mmHg
pH	: 6,5

(Asahi Kasei, 2024)

I.5.2. Bahan Baku Penunjang

1. Vanadium Pentaoksida

Bentuk	: Padat
Warna	: Kuning
Rumus Molekul	: V_2O_5



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam Nitrat dengan Proses Oksidasi”

Berat Molekul	: 181,88 g/mol
Titik Didih	: 750°C
Titik Lebur	: 690°C

(MSDS, 2024)

I.5.3. Produk

1. Asam Adipat

Bentuk	: Padat
Warna	: Putih
Rumus Molekul	: $C_6H_{10}O_4$
Berat Molekul	: 146,14 g/mol
Densitas	: 0,948 g/ml
Titik Didih	: 337,5°C
Titik Leleh	: 152,1°C
Kelarutan	: 1,32 gr dalam 100 gr air pada suhu 30°C

(Kirk-Othmer, 4th ed,1998)

2. Nitrogen Dioksida

Bentuk	: Gas
Rumus Molekul	: NO_2
Berat Molekul	: 46,01 g/mol
Densitas	: 2,62 g/cm ³
Titik Didih	: 21°C
Tekanan Uap	: 98,8 Kpa

(Kirk-Othmer, 4th ed,1998)

3. Air

Bentuk	: Cair
Rumus Molekul	: H_2O
Berat Molekul	: 18,0152 g/mol



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Adipat dari Sikloheksanol dan Asam Nitrat dengan Proses Oksidasi”

Densitas : 0,98 g/ml

Titik Didih : 100°C

Titik Beku : 0°C

(Kirk-Othmer, 4th ed, 1998)