



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Perkembangan industri makanan dan minuman baik di Indonesia bahkan luar negeri tentunya akan selalu meningkatkan mengingat industri tersebut merupakan pokok dari kebutuhan sehari-hari. Hal tersebut tentunya akan meningkatkan kebutuhan bahan utama dan bahan pendukung dalam industri makanan dan minuman. Salah satu bahan pendukung yang digunakan dalam industri tersebut yakni bahan pengawet seperti natrium benzoat. Natrium benzoat adalah garam yang berasal dari asam benzoat yang sering dilakukan untuk bahan pengawet makanan. Benzoat dalam bentuk garam mempunyai fungsi sebagai penghambat dalam proses pertumbuhan khamir dan bakteri dengan rentang pH 2,5-4. Dalam urusan pangan, natrium benzoat akan terurai dengan bentuk yang efektif yaitu asam benzoat yang mempunyai sifat tidak mudah terurai, sehingga dapat mempunyai efek racun jika digunakan dalam jumlah yang melebihi batas normal, yang mempunyai sifat ketergantungan (Prayuda, 2023). Natrium Benzoat mempunyai batas maksimal dalam penggunaannya, berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-0222-1995) adalah 1 gram per 1 kilogram bahan sesuai dengan peraturan yang telah tercantum di Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 36 tahun 2013.

Natrium Benzoat merupakan salah satu bahan yang sangat dibutuhkan dalam industri baik industri kimia, industri farmasi bahkan industri makanan dan minuman. Natrium Benzoat adalah turunan dari asam benzoat yang diproduksi melalui proses netralisasi asam benzoat dengan larutan natrium bikarbonat. Selain itu natrium benzoat juga dapat diproduksi melalui proses oksidasi langsung dari toluen dengan larutan natrium hidroksida. Natrium benzoat memiliki rumus molekul yakni C_6H_5COONa yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet pada makanan dan minuman, pasta gigi, kosmetik maupun farmasi. Selain itu natrium



benzoat juga dapat digunakan sebagai zat anti korosi dan juga agen anti pembekuan pada mesin pendingin.

Aplikasi utama natrium benzoat adalah sebagai pengawet dalam minuman ringan dan industri minuman seperti sirup jagung fruktosa tinggi pada minuman berkarbonasi. Natrium benzoat banyak digunakan dalam makanan asam, sebagai pengawet dalam obat-obatan dan kosmetik dan juga digunakan dalam industri Pabrik. Natrium benzoat digunakan dalam bidang medis yakni pada sektor farmasi sebagai agen antimikroba dalam makanan, pelapis dan anti jamur, kosmetik, perawatan gigi dan klinis serta produk farmasi. penggunaan natrium benzoat terbesar adalah sekitar 30-35% dari total permintaan yaitu sekitar 15.000 ton produksi asam benzoat digunakan sebagai aditif anti korosi cairan pendingin anti beku mesin otomatis dan sistem lainnya (Ukpaka dkk., 2019). Banyaknya kegunaan dan permintaan dari natrium benzoat tersebut tentunya meningkatkan kebutuhan dari natrium benzoat di Indonesia.

Mengingat dengan banyaknya industri yang membutuhkan natrium benzoat maka pendirian pabrik dapat memiliki potensi keuntungan. Hal tersebut didukung oleh kebutuhan natrium benzoat di Indonesia sendiri masih di impor dari china dan negara negara dari eropa. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan natrium benzoat di indonesia perlu didirikan sebuah pabrik natrium benzoat di indonesia.

I.2. Kegunaan Produk

Natrium benzoat merupakan senyawa yang berfungsi sebagai pengawet sintetis untuk memperpanjang masa simpan makanan. Meskipun aman dikonsumsi, penggunaannya harus dalam kadar rendah (Luwitono & Darmawan, 2019). Senyawa ini termasuk bahan tambahan pangan sintetis yang diakui secara umum sebagai aman atau *generally recognized as safe* (GRAS) dan banyak digunakan dalam industri makanan. Sebagai garam dari asam benzoat, natrium benzoat berperan sebagai pengawet penting yang efektif melawan bakteri, jamur, dan ragi pada pH optimal 4,5. Selain dalam industri pangan, natrium benzoat juga dimanfaatkan dalam bidang farmasi dan kosmetik (Shahmohammadi M et al.,



2016). Pasar utamanya adalah sebagai pengawet dalam minuman ringan, acar, saus, dan jus buah (Srou, 1998).

Natrium benzoat tidak hanya digunakan sebagai pengawet dalam makanan, minuman, pasta gigi, kosmetik, dan produk farmasi, tetapi juga berfungsi sebagai zat anti korosi dan agen anti pembekuan dalam mesin pendingin. Aplikasi utamanya adalah sebagai pengawet dalam industri minuman ringan dan minuman lainnya. Senyawa ini banyak diaplikasikan pada makanan asam seperti cuka, minuman berkarbonasi, selai, jus buah, acar, dan bumbu. Selain itu, natrium benzoat juga digunakan dalam obat-obatan dan kosmetik. Dalam bidang farmasi, senyawa ini dimanfaatkan untuk mengobati gangguan siklus urea karena kemampuannya mengikat asam amino, meningkatkan ekskresi asam amino, dan menurunkan kadar amonia dalam tubuh. Natrium benzoat juga berperan sebagai agen anti mikroba dalam makanan, pelapis, anti jamur, produk perawatan gigi, kosmetik, serta aplikasi klinis dan farmasi (Ukpaka dkk., 2019).

I.3. Manfaat

Pendirian pabrik natrium benzoate ini diharapkan memiliki manfaat :

1. Dapat memenuhi kebutuhan Natrium Benzoat dalam negeri dan mengurangi impor natrium benzoat.
2. Dapat memacu pertumbuhan industri yang menggunakan natrium benzoat sebagai bahan baku maupun bahan pembantu.
3. Dapat menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat dan dapat menunjang pemerataan pembangunan serta dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat.

I.4. Penentuan Kapasitas Produksi

Penentuan kapasitas produksi dilakukan dengan *discounted method*, persamaannya :

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

Dimana :

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



F = jumlah produk pada tahun terakhir (ton)

P = jumlah produk pada tahun pertama (ton)

i = pertumbuhan rata-rata pertahun (%)

n = selisih tahun yang diperhitungkan

Kapasitas produksi suatu pabrik ditetapkan setelah mengetahui peluang kapasitas yang jumlahnya sangat dipengaruhi oleh nilai impor, ekspor, produksi dan konsumsi setiap tahunnya atau perkembangan industri dalam kurun waktu tertentu. Peluang kapasitas dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

m₁ = nilai impor pada tahun rencana pabrik didirikan (dikarenakan pabrik didirikan maka nilai impor = 0)

m₂ = produksi pabrik dalam negeri pada tahun didirikan

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

m₄ = nilai ekspor pada tahun rencana pabrik didirikan (ton)

m₅ = nilai konsumsi pada tahun rencana pabrik didirikan (ton)

Dalam penentuan perkiraan jumlah konsumsi dan ekspor pada tahun dimana pabrik rencana didirikan dapat dihitung dengan persamaan :

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

Dimana :

m = jumlah produk pada tahun rencana pabrik didirikan

P = data besarnya impor atau ekspor pada tahun terakhir

i = rata-rata kenaikan tiap tahun

n = selisih tahun



Tabel I. 1 Data Impor Natrium Benzoat di Indonesia tahun 2020-2024

Tahun	Jumlah Impor (ton/tahun)	Pertumbuhan Impor
2020	8.188,066	-
2021	8.859,137	8%
2022	8.339,368	-6%
2023	8.143,630	-2%
2024	9.126,276	12%
Rata-rata (%)		3%
Rata-rata (i)		0,03

(BPS, 2024)

Dari data impor dan % kenaikan pada tabel I.1 dapat dicari kebutuhan natrium benzoat dalam negeri pada tahun pabrik didirikan. Pabrik rencana didirikan pada tahun 2028 dengan asumsi masa konstruksi selama 2 tahun dan masa perizinan selama 1 tahun. Perhitungan kebutuhan natrium benzoat dalam negeri pada tahun 2028 dapat dihitung menggunakan persamaan (3).

Perkiraan kebutuhan dalam negeri pada tahun 2028 yaitu :

$$\begin{aligned}m_5 &= P(1 + i)^n \\m_5 &= 9.126,276(1 + 0,03)^{2028-2024} \\m_5 &= 10.276,4880\end{aligned}$$



Tabel I. 2 Data impor Natrium Benzoat di beberapa Negara

Tahun	Nilai Impor (ton/tahun)				
	Turki	Jepang	Malaysia	Korea	Singapura
2014	5744,866	7389,05	4435,604	4926,101	1927,541
2015	7297,524	6943,935	2336,683	5629,356	2192,916
2016	7837,914	7013,982	3210,613	5830,714	2142,704
2017	7589,023	7448,538	3094,918	7227,724	2514,054
2018	7489,277	7110,037	3179,09	7349,866	2747,958

(UN Data, 2022)

Tabel I. 3 Kenaikan Nilai Impor Natrium Benzoat Luar Negeri

Tahun	Total	Kenaikan
2014	24423,162	
2015	24400,414	-0,09%
2016	26035,927	6,70%
2017	27874,257	7,06%
2018	27876,228	0,01%
Rata-rata		3,42%

Maka perkiraan nilai ekspor natrium benzoat pada tahun 2028 dapat dihitung menggunakan persamaan (3) yaitu :

$$m_4 = P(1 + i)^n$$

$$m_4 = 27.876,228(1 + 0,0342)^{2028-2018}$$

$$m_4 = 39.016,91298$$

Maka, kapasitas pabrik yang dibutuhkan pada tahun 2028 yaitu :

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

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

$$m_3 = (39.016,91298 + 10.276,4880) - (0 + 0)$$

$$m_3 = 49.293,4009$$

Berdasarkan dari hasil perhitungan dan ditinjau dari data kapasitas produksi pabrik natrium benzoat yang telah berdiri di dunia, serta tidak adanya pabrik yang



beroperasi di Indonesia dan menunjang nilai ekspor natrium benzoat di Indonesia, maka akan didirikan pabrik Natrium benzoat dengan kapasitas 50.000 ton/tahun pada tahun 2028.

I.5. Spesifikasi Bahan Baku & Produk

I.5.1. Spesifikasi Bahan Baku

1. Asam benzoat

- a. Rumus molekul : C_6H_5COOH
- b. Berat molekul : 122.12
- c. Bentuk : Bubuk
- d. Warna : Putih
- e. Bau : Tidak Berbau
- f. Densitas : $1,32 \text{ g/cm}^3$
- g. Titik lebur : $121 - 124^\circ\text{C}$
- h. *Specific gravity* : 1.266

(Zhengzhou Meiya Co., Ltd.)

2. Natrium Karbonat

- a. Rumus molekul : Na_2CO_3
- b. Berat molekul : 105,99
- c. Bentuk : Padat
- d. Warna : Putih
- e. Bau : Tidak Berbau
- f. Densitas : $1,2086 \text{ g/cm}^3$
- g. *Melting Point* : 851°C
- h. *Specific gravity* : 2.533

(SNI, 2025)

3. Karbon Aktif

- a. Rumus molekul : C
- b. Berat molekul : 12
- c. Bentuk : Padat



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Natrium Benzoat dari Asam Benzoat dan Natrium Karbonat Dengan Proses Netralisasi”

- d. Warna : Hitam
- e. Bau : Tidak berbau
- f. *Specific gravity* : 1,8-2,1
- g. *Melting Point* : 3550 °C

(Marsh dkk. halaman 143, 2006)

I.5.2. Spesifikasi Produk

1. Natrium Benzoat

- a. Rumus molekul : $\text{NaC}_7\text{H}_5\text{O}_2$
- b. Berat molekul : 144.11
- c. Bentuk : Padat
- d. Warna : Tidak Berwarna
- e. Bau : Tidak Berbau
- f. Densitas : 1,497 g/cm³
- g. *Melting Point* : 430°C
- h. *Boiling Point* : 450°C
- i. Titik Didih : 249,3°C

(Perry Edisi 8 halaman 2-23, 2008)

2. CO₂ Liquid

- a. Rumus molekul : CO₂
- b. Berat molekul : 44,01
- c. Bentuk : Cair
- d. Warna : Tidak Berwarna
- e. Bau : Tidak Berbau

(Perry Edisi 8 halaman 2-1, 2008)