



## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Natrium klorida (NaCl) merupakan salah satu bahan kimia yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari – hari. Salah satunya digunakan sebagai bahan untuk meningkatkan rasa pada makanan, bahan pengawet alami, pencegah dekomposisi bakteri pada industri kulit, bahan pembantu pada operasi sumur minyak, bahan pembantu pada industri sabun, kertas, keramik, dan lain-lain (Othmer, 1965).

Industri garam nasional menggunakan bahan baku berupa garam rakyat tradisional (mutu rendah), yang kemudian diproses lebih lanjut menjadi garam briket (untuk bahan pengawet dan keperluan industri), garam halus (garam meja yang mengandung iodium), dan garam sangat halus, makin bersih serta baik kualitasnya (bahan baku hujan buatan), dihasilkan terutama disentra – sentra garam yang terletak di bagian barat yaitu Cirebon, bagian tengah antara lain Pati, Jombang, Gresik, Madura, serta bagian timur lainnya.

Garam meja (table salt) merupakan garam konsumsi yang mengandung komponen utama berupa natrium klorida (NaCl) minimal 94%, air maksimal 7%, kalium iodat (KIO<sub>3</sub>) minimal 30 mg/kg, dan senyawa-senyawa lainnya. Garam ini mengandung sedikit iodium yang harus dikonsumsi secara teratur sebagai salah satu nutrisi penting bagi tubuh manusia. Kebutuhan garam per hari untuk setiap orang  $\pm$  9 gram.

Dilansir dari [klikdokter.com](http://klikdokter.com), menurut dr. Theresia Rina Yunita (2020) mengkonsumsi garam beryodium yang sesuai dapat mendatangkan manfaat bagi kesehatan tubuh diantaranya mencegah penyakit gondok, menjaga keseimbangan elektrolit dalam tubuh, menghalau terjadinya hyponatremia, memelihara kesehatan mulut, menjaga kesehatan pencernaan, mencegah IQ rendah, serta berperan dalam sistem saraf.



Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas garam rakyat adalah dilakukannya proses iodisasi pada akhir proses produksi garam, sehingga garam yang dihasilkan layak untuk dikonsumsi. Demikian mudahnya mendapatkan bahan baku serta bahan pembantu untuk memproduksi natrium klorida, maka tidak seharusnya Indonesia membutuhkan supply dari luar negeri, dan hal tersebut dapat menghemat devisa negara. Oleh karena itu, pabrik natrium klorida ini layak didirikan di Indonesia.

## I.2 Aspek Ekonomi

Industri garam nasional hanya mampu memproduksi rata-rata 1 juta ton/tahun. Kebutuhan industri secara nasional akan garam sebesar 1,9 – 2 juta ton / tahun, sedangkan kebutuhan rumah tangga akan garam hanya sebesar 0,8 juta ton / tahun. Maka, kebutuhan garam nasional sebesar 2,7 – 2,8 juta ton / tahun. Kekurangan supply garam tersebut diatasi dengan cara mengimpor garam dari Australia sebesar 1,7 – 1,8 juta ton / tahun. Berdasarkan keterangan di atas, dapat dilihat bahwa industri garam di Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan garam nasional, sehingga masih membutuhkan impor dari negara lain seperti Jepang, China, Australia, Amerika Serikat, Belanda, Jerman, Swiss dan lain-lain. Berikut merupakan data kebutuhan Garam Beryodium di Indonesia :

Tabel I.1 Kebutuhan Garam Beryodium di Indonesia

No	Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)
1	2016	307.595
2	2017	310.076
3	2018	313.775
4	2019	317.634

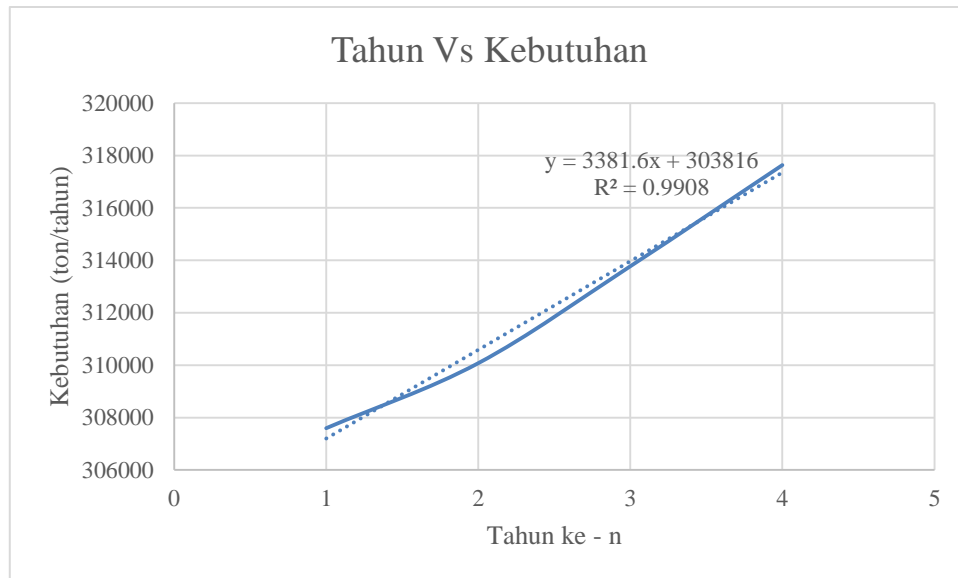
(Sumber : PPI Brief, 2020)



Pra – Rencana Pabrik  
“Pabrik Natrium Klorida Beryodium dengan Proses *Single – Effect Evaporation*”

Berdasarkan tabel di atas dapat dibuat grafik hubungan antara kebutuhan produk dengan tahun produksi.

Grafik 1.1 Kebutuhan Garam Beryodium



Dari grafik diatas, dengan metode regresi linier, maka didapatkan persamaan untuk mencari kebutuhan pada tahun tertentu dengan persamaan :

$$Y = 3381.6(X) + 303816$$

Keterangan : Y = Kapasitas (ton/tahun)

X = Tahun ke-n

Pabrik ini direncanakan beroperasi pada tahun 2022, sehingga untuk mencari kapasitas pada tahun 2021, maka X = 7

Kapasitas pada tahun 2021 :

$$Y = 3381.6(X) + 303816$$

$$Y = 3381.6 (7) + 303816$$

$$Y = 327487.2 \text{ ton/tahun}$$

Untuk rencana kapasitas produksi pabrik ini digunakan 20% dari kapasitas nasional sehingga rencana kapasitas produksi pabrik sebesar 65497.44 ton/tahun. Ditentukan kapasitas produksi pabrik sebesar 65000 ton/tahun.



### I.3 Spesifikasi Bahan dan Produk

#### I.3.1 Spesifikasi Bahan Baku

1. Garam Rakyat (Wikipedia; Perry 7<sup>ed</sup>)

Rumus molekul	: NaCl
Berat molekul	: 58,45 g/mol
Warna	: putih
Bau	: tidak berbau
Bentuk	: Kristal
Specific gravity	: 2,163 g/cm <sup>3</sup>
Titik lebur	: 800,4 °C
Titik didih	: 1.413 °C
Kelarutan, pada 0°C	: 35,7 g/ 100 mL
Kelarutan, pada 100°C	: 39,8 g/ 100 mL
Harga	: 1.000 per kg

Tabel 1.2 Komposisi Garam Rakyat

Komponen	% Berat
NaCl	88,38
H <sub>2</sub> O	8,21
CaSO <sub>4</sub>	0,29
MgSO <sub>4</sub>	1,65
MgCl <sub>2</sub>	1,47
Total	100,00

Sumber : (Setyoprato : 2003)

2. Natrium Hidroksida (Caustic Soda) (Wikipedia; Perry 7<sup>ed</sup>)

Rumus Molekul	: NaOH
Berat Molekul	: 40 g/mol
Warna	: Tidak berwarna
Bentuk	: Padatan
Specific gravity	: 2,130 g/cm <sup>3</sup>
Titik leleh	: 318,4 °C



Pra – Rencana Pabrik  
“Pabrik Natrium Klorida Beryodium dengan Proses *Single – Effect Evaporation*”

Titik didih : 1.390 °C  
Kelarutan, pada 0°C : 42 g/100 mL  
Kelarutan, pada 100°C : 347 g/100 mL  
Harga : 300.000 per 25 kg (Tokopedia)

Tabel 1.3 Komposisi Natrium Hidroksida

Komponen	% Berat
NaOH	98,00
H <sub>2</sub> O	2,00

Sumber : PT. Hikam Abadi Indonesia

3. Natrium Karbonat (Soda Ash) (Wikipedia; Perry 7ed)

Rumus Molekul : Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
Berat Molekul : 106 g/mol  
Warna : Putih  
Bau : Tidak berbau  
Bentuk : Serbuk  
Specific gravity : 2,533 g/cm<sup>3</sup>  
Titik leleh : 851 °C  
Titik didih : terdekomposisi diatas 851 °C  
Kelarutan, pada 0°C : 7,1 g/100 mL  
Kelarutan, pada 104°C : 48,5 g/100 mL  
Harga : 6.500 per kg (Tokopedia)

Tabel 1.4 Komposisi Natrium Karbonat

Komponen	Range	% Berat
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	≥	99,20
NaCl	≤	0,40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	≤	0,004
H <sub>2</sub> O insoluble	≤	0,04
Loss on ignition	≤	0,50

Sumber : Inner Mongolia IHJUCHEM Industrial Co., Ltd



4. Kalium Iodidat ( $KIO_3$ ) (Wikipedia; Perry 7ed)
- Rumus Molekul :  $KIO_3$
- Berat Molekul : 214,02 g/ mol
- Warna : Putih
- Bentuk : Kristal
- Titik lebur : 681 °C
- Titik didih : 1.330 °C
- Specific gravity : 3,89 g/cm<sup>3</sup>
- Kelarutan pada 0°C : 4,73 g/ 100 mL
- Kelarutan pada 100°C : 32,2 g/ 100 mL
- Harga : 800.000 per kg (Tokopedia)

Tabel 1.5 Komposisi Kalium Iodidat

Komponen	% Berat
$KIO_3$	99,50
$H_2O$	0,50
Total	100,00

Sumber : Alpha Chemika

### I.3.2 Produk

#### I.3.2.1 Produk Utama

##### 1. Natrium Klorida

- Rumus Molekul : NaCl
- Berat Molekul : 58,5 g/mol
- Warna : Putih
- Bau : Tidak berbau
- Bentuk : Kristal
- Specific gravity : 2,163 g/cm<sup>3</sup>
- Titik leleh : 800,4 °C
- Titik didih : 1413 °C
- Komposisi Produk : kadar minimum 90% (Keyes : 169)



Tabel 1.6 Syarat Mutu Garam Konsumsi Beryodium

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	NaCl (b/b)	%	$\geq 94$
2	H <sub>2</sub> O (b/b) adbk	%	$\leq 7$
3	Bagian yang larut dalam air (b/b)	%	$\leq 0,5$
4	KIO <sub>3</sub> , adbk	mg/kg	$\geq 30$
5	Cemaran Logam :		
	Cd (Kadinium)	mg/kg	$\leq 0,50$
	Pb (Timbal)	mg/kg	$\leq 10,00$
	Hg (Raksa)	mg/kg	$\leq 0,10$
	As (Arsen)	mg/kg	$\leq 0,10$

Sumber : SNI 3556 : 2010

### I.3.2.2 Produk Samping

1. Kalsium Karbonat (Wikipedia; Perry 7ed)  
Rumus Molekul : CaCO<sub>3</sub>  
Massa Molar : 100,09 gr/mol  
Bau : Tak Berbau  
Bentuk : Serbuk  
Specific gravity : 2,93 gr/cm<sup>3</sup>
2. Natrium Sulfat (Wikipedia; Perry 7ed)  
Rumus Molekul : Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
Massa Molar : 142,04 gr/mol  
Bau : Odorless  
Bentuk : Padatan  
Specific gravity : 2,66 gr/cm<sup>3</sup>
3. Magnesium Hidroksida (Wikipedia; Perry 7ed)  
Rumus Molekul : Mg(OH)<sub>2</sub>  
Massa Molar : 58,34 gr/mol  
Bau : Odorless  
Bentuk : Padatan  
Specific gravity : 2,4 gr/cm<sup>3</sup>