



## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan memiliki laut yang luas dengan berbagai sumber daya hayati dan non-hayati yang sangat tinggi dengan luas wilayah laut sebesar 5,8 juta km<sup>2</sup>. Luas wilayah laut ini lebih besar daripada luas wilayah daratan yang hanya sebesar 1,9 juta km<sup>2</sup>. Laut Indonesia kurang lebih 70% dari luasan Indonesia, menyimpan banyak potensi untuk dimanfaatkan, antara lain garam. Tidak semua air dapat digunakan untuk membuat garam, air yang dapat digunakan yaitu air yang memiliki kadar garam atau salinitas tinggi. Air yang baik untuk membuat garam yaitu air laut. Masyarakat yang memanfaatkan laut sebagai bahan untuk pembuatan garam biasanya masyarakat pesisir. Masyarakat ini pada umumnya masih menggunakan sistem pembuatan garam secara tradisional dengan memanfaatkan panas matahari untuk membantu proses evaporasi (Cinthia, 2013).

Menurut Gatra, 2015 garam diklasifikasikan menjadi 2 (dua) macam yaitu (1) garam konsumsi adalah garam yang digunakan sebagai bahan baku produksi bagi industri garam konsumsi beryodium (garam meja), untuk aneka pangan (memiliki NaCl minimal 94,7 persen) dan pengasinan ikan; (2) garam industri adalah garam yang digunakan sebagai bahan baku bagi industri dengan kadar NaCl minimal 97 persen. Garam industri yaitu jenis garam dengan kadar NaCl 98,5% dengan impurities (sulfat, magnesium, dan kalsium serta kotoran lainnya yang sangat kecil). Kegunaan garam industri antara lain untuk industri perminyakan, pembuatan soda dan chlor, penyamakan kulit dan garam farmasi.

Saat ini industri farmasi Indonesia masih sangat tergantung pada bahan baku impor, dimana hampir 95% bahan baku obat (BBO) yang diperlukan masih harus diimpor. Salah satu bahan yang masih diimpor adalah garam farmasi. Dalam industri farmasi, garam farmasi merupakan bahan baku yang banyak digunakan antara lain sebagai bahan baku sediaan infus, produksi tablet, pelarut vaksin, sirup, oralit, cairan pencuci darah, minuman kesehatan dan lain-lain. Dalam bidang



## Pra Rancangan Pabrik “Pabrik Garam Farmasi dari Garam Rakyat dengan Proses Sedimentasi dan Evaporasi (*Multiple Effect Evaporator*)”

---

kosmetika, garam farmasi dipakai sebagai salah satu bahan campuran dalam pembuatan sabun dan shampoo (Tansil,2016). Garam farmasi merupakan salah satu bahan baku yang sangat dibutuhkan dalam industri farmasi. Oleh karena itu, kebutuhan garam farmasi di Indonesia akan semakin meningkat. Mengingat bahwa kebutuhan garam farmasi akan mengalami peningkatan setiap tahunnya dan masih dipenuhi secara impor, maka pendirian pabrik garam farmasi di Indonesia sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan memiliki peluang yang tinggi serta prospek pasar yang menjanjikan.

### **I.2 Kegunaan Produk**

Garam farmasi merupakan garam yang memiliki kadar NaCl 99,8% dan kadar impuritas mendekati 0%. Garam farmasi merupakan bahan baku yang banyak digunakan dalam industri farmasi yakni antara lain sebagai bahan baku infus, produksi tablet, pelarut vaksin, sirup, oralit, cairan pencuci darah, minuman kesehatan dan lain-lain.

### **I.3 Kapasitas Perencanaan Pabrik**

Hal yang perlu diperhatikan dalam mendirikan pabrik yaitu menentukan kapasitas produksi pabrik. Nilai kapasitas produksi pabrik akan berpengaruh dalam perhitungan baik dari segi teknis maupun ekonomis. Dengan kapasitas pabrik yang tepat maka diharapkan pabrik yang akan didirikan menghasilkan keuntungan. Untuk menentukan kapasitas produksi pabrik yang akan didirikan maka diperlukan perbandingan terhadap kapasitas produksi dengan kebutuhan Garam yang ada di Indonesia.



Pra Rancangan Pabrik  
“Pabrik Garam Farmasi dari Garam Rakyat dengan Proses  
Sedimentasi dan Evaporasi (*Multiple Effect Evaporator*)”

Tabel I. 1 Data Kebutuhan Impor Garam di Indonesia

Tahun	Kebutuhan Impor (Kg/Tahun)	Laju Pertumbuhan (%)
2019	2.595.294.000	-
2020	2.608.020.000	0
2021	2.831.081.000	9
2022	2.756.626.000	-3
2023	2.807.857.000	2

Sumber : Badan Pusat Statistik,2024

Tabel I. 2 Data Kebutuhan Ekspor Garam di Indonesia

Tahun	Kebutuhan ekspor (Kg/Tahun)	Laju Pertumbuhan (%)
2019	294.492.000	-
2020	288.393.000	-2
2021	238.262.000	-17
2022	243.897.000	2
2023	236.214.000	-3

Sumber : Badan Pusat Statistik,2024

Tabel I. 3 Data Kapasitas Produksi Garam yang telah berdiri di Indonesia

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
PT. Garam	Gresik	40.000
PT. Sumatraco Langgeng Makmur	Surabaya	170.000
PT. Cheetham Garam Indonesia	Cilegon	115.500
PT. Niaga Garam Cemerlang	Cirebon	150.000
PT. Susanti Megah	Surabaya	72.000

Sumber: TKDN Kemenperin,2024

Dalam menghitung kapasitas pabrik Garam Farmasi yang direncanakan beroperasi pada tahun 2028 ini, menurut Kusnarjo (2010) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :



Pra Rancangan Pabrik  
 “Pabrik Garam Farmasi dari Garam Rakyat dengan Proses  
 Sedimentasi dan Evaporasi (*Multiple Effect Evaporator*)”

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \dots\dots\dots(I.1)$$

Keterangan :

- m<sub>1</sub> : nilai impor tahun 2028 (ton/tahun)
- m<sub>2</sub> : kapasitas pabrik dalam negeri (ton/tahun)
- m<sub>3</sub> : kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)
- m<sub>4</sub> : nilai ekspor tahun 2028 (ton/tahun)
- m<sub>5</sub> : nilai konsumsi dalam negeri tahun 2028 (ton/tahun)

Berdasarkan data impor garam di Indonesia pada Tabel 1.1 dapat dilihat kenaikan impor pada akhir tahun. Hal ini dapat diperkirakan nilai konsumsi dalam negeri pada tahun 2028 dapat dihitung menggunakan metode discounted dari nilai impor tahun 2023 dengan persamaan (Kusnarjo, 2010) sebagai berikut :

$$m = P (1 + i)^n \dots\dots\dots(I.2)$$

Keterangan :

- m : perkiraan konsumsi dalam negeri pada tahun 2028 (kg/tahun)
- P : jumlah produk pada tahun terakhir (kg/tahun)
- i : pertumbuhan rata-rata per tahun (%)
- n : selisih tahun yang diperhitungkan (2023-2028)

Perkiraan nilai impor dan nilai ekspor tahun 2028 dapat dihitung dengan metode discounted dari data nilai impor dan nilai ekspor beberapa pabrik tahun 2023 pada table I.1 dan tabel I.2. Hal ini bisa dihitung perkiraan jumlah impor pada tahun 2028 (m<sub>1</sub>) sebesar :

$$\begin{aligned} m_1 &= P (1 + i)^n \\ &= 2.807.857.000 (1+0,02)^{(2028-2023)} \\ &= 3.110.440.445 \text{ kg/tahun} \\ &= 3.110.440,445 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Untuk perkiraan jumlah ekspor pada tahun 2028 (m<sub>4</sub>) sebesar :

$$\begin{aligned} m_4 &= P (1 + i)^n \\ &= 236.214.000 (1-0,050597)^{(2028-2023)} \\ &= 182.203.926 \text{ kg/tahun} \end{aligned}$$



Pra Rancangan Pabrik  
“Pabrik Garam Farmasi dari Garam Rakyat dengan Proses  
Sedimentasi dan Evaporasi (*Multiple Effect Evaporator*)”

$$= 182.203,926 \text{ ton/tahun}$$

Untuk konsumsi dalam negeri sendiri dapat dilihat dari :

$$m5 = (m1 + \text{kapasitas produksi pabrik dalam negeri}) - m4$$

$$m5 = ((3.110.440,445 + 109.500) - 182.203,926) \text{ ton/tahun}$$

$$m5 = 3.037.736.518 \text{ ton/tahun}$$

Maka, berdasarkan persamaan (I.1) dapat diperkirakan kapasitas pabrik Garam Farmasi pada tahun 2028 yaitu :

$$m3 = (m4 + m5) - (m1 + m2)$$

$$m3 = ((182.203,926 - 3.037.736.518) - (3.110.440,445 + 0)) \text{ ton/tahun}$$

$$m3 = 109.500 \text{ ton/tahun}$$

Untuk pertimbangan pemenuhan kebutuhan Garam Farmasi ditetapkan kapasitas rancangan sebesar 110.000 ton/tahun.

## I.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

### I.4.1 Bahan Baku Utama

#### 1. Garam Rakyat

Tabel I.4 Komposisi Garam Rakyat

Komponen	BM	% berat
CaSO <sub>4</sub>	136,14	0,1793%
MgSO <sub>4</sub>	120,366	0,2542%
MgCl <sub>2</sub>	95,211	0,3402%
NaCl	58,44	80,112%
impurities		0,1236%
H <sub>2</sub> O	18	19,00%
Total		100%

### I.4.2 Bahan Baku Penunjang

#### 1. Natrium Hidroksida (NaOH)

##### A. Sifat Fisik

- Berat molekul : 40 g/mol
- Densitas : 2100 kg/m<sup>3</sup>



Pra Rancangan Pabrik  
“Pabrik Garam Farmasi dari Garam Rakyat dengan Proses  
Sedimentasi dan Evaporasi (*Multiple Effect Evaporator*)”

---

- Titik Lebur : 318,4°C
- Titik Didih : 1390°C
- Fase : padat
- Warna : putih
- Bau : berbau kaustik

B. Sifat Kimia

- Larut dalam air, ethanol, dan methanol

2. Natrium Karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

A. Sifat Fisik

- Berat molekul : 105,99 g/mol
- Densitas : 2540 kg/m<sup>3</sup>
- Titik lebur : 825 °C
- Titik beku : 851 °C
- Specific Gravity : 2,533 kg/m<sup>3</sup>
- Warna : putih

B. Sifat Kimia

- Larut dalam air panas dan gliserol
- Larut sebagian dalam air dingin
- Tidak larut dalam aceton dan alkohol

3. Barium Klorida ( $\text{BaCl}_2$ )

A. Sifat Fisik

- Berat molekul : 208,23 g/mol
- Densitas : 3856 kg/m<sup>3</sup>
- Titik lebur : 962°C
- Titik didih : 1560 °C
- Specific Gravity : 2,96
- Warna : putih

B. Sifat Kimia



Pra Rancangan Pabrik  
“Pabrik Garam Farmasi dari Garam Rakyat dengan Proses  
Sedimentasi dan Evaporasi (*Multiple Effect Evaporator*)”

---

- Larut dalam asam dan methanol

(Kirk,Othmer,2005)

### I.4.3 Produk Utama

#### 1. Natrium Klorida (NaCl)

- Berat molekul : 58,443 gr/mol
- Warna : Putih
- Bentuk : Kristal kubik padat
- Kemurnian : 99,8%
- Berat jenis : 2,17 g/cm<sup>3</sup>
- Titik didih : 1413°C
- Titik leleh : 800,4°C
- Kelarutan dalam air : 35,9 g/100 ml

(Perry 8th ed, 2008)

### I.4.4 Produk Samping

#### 1. Magnesium Karbonat (MgCO<sub>3</sub>)

- Berat molekul : 84.32 kg/mol
- Warna : Putih
- Bentuk : Padat
- Berat jenis : 2.958 g/cm<sup>3</sup>
- Titik didih : 340°C
- Titik leleh : 10.5°C
- Kelarutan dalam air : 0.0139 g/100 ml

#### 2. Kalsium Karbonat (CaCO<sub>3</sub>)

- Berat molekul : 100.09 g/mol
- Warna : Putih
- Bentuk : Padat
- Berat jenis : 2.71 g/cm<sup>3</sup>
- Titik didih : 898°C



Pra Rancangan Pabrik  
“Pabrik Garam Farmasi dari Garam Rakyat dengan Proses  
Sedimentasi dan Evaporasi (*Multiple Effect Evaporator*)”

---

- Kelarutan dalam air : 0.0013 g/100 ml
3. Magnesium Hydroxide ( $Mg(OH)_2$ )
- Berat molekul : 58.3 g/mol
  - Warna : Putih
  - Bentuk : Padat
  - Berat jenis : 2.34 g/cm<sup>3</sup>
  - Kelarutan dalam air : 0.0012 g/100 g
4. Kalsium Hydroxide ( $Ca(OH)_2$ )
- Berat molekul : 74.092 g/mol
  - Warna : Putih
  - Bentuk : Padat
  - Berat jenis : 2.24 g/cm<sup>3</sup>
  - Titik didih : 2850 °C
  - Kelarutan dalam air : 1.65 g/liter
5. Barium Sulfat ( $BaSO_4$ )
- Berat molekul : 233.38 g/mol
  - Warna : Putih
  - Bentuk : Padat
  - Berat jenis : 4.49 g/cm<sup>3</sup>
  - Titik didih : 1600 °C
  - Titik lebur : 1580 °C
  - Kelarutan dalam air : 0.0000285 g/liter

(Perry 8th ed, 2008)

## I.5 Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi pabrik harus diperhitungkan secara baik dan tepat, secara ekonomi maupun teknis karena berpengaruh terhadap faktor produksi dan distribusi dari pabrik yang didirikan. Adapun faktor-faktor yang harus dipertimbangkan



## Pra Rancangan Pabrik “Pabrik Garam Farmasi dari Garam Rakyat dengan Proses Sedimentasi dan Evaporasi (*Multiple Effect Evaporator*)”

dalam menentukan lokasi pabrik agar pabrik yang dirancang dapat mendatangkan keuntungan yang besar, antara lain, letak pabrik dengan sumber bahan baku dan bahan pembantu, letak pabrik dengan pasar penunjang, transportasi, tenaga kerja, kondisi sosial dan kemungkinan pengembangan di masa mendatang. Maka dari itu telah ditentukan pabrik garam farmasi di daerah Sampang, Madura, dengan pertimbangan sebagai berikut :

### I.5.1 Faktor Utama

Faktor utama yang mempengaruhi dalam pemilihan lokasi pabrik meliputi :



**Gambar I.1 Lokasi Pabrik**

#### 1. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan bahan yang terpenting dalam proses operasional pabrik, sehingga letak pabrik dengan sumber bahan bakunya perlu dipertimbangkan. Bahan baku utama yang digunakan dalam pabrik garam farmasi adalah air laut yang didapatkan dari air laut selatan pulau Madura. Lokasi pabrik yang dekat dengan sumber bahan baku menunjang kemudahan operasional pabrik.

#### 2. Pemasaran Produk

Pemasaran merupakan salah satu faktor yang penting dalam mencapai tujuan dalam rangka mendapatkan keuntungan yang besar. Dengan melakukan pemasaran yang tepat, maka suatu pabrik akan menghasilkan keuntungan dan menjamin kelangsungan proyek. Produk garam farmasi memiliki manfaat yang tinggi terutama pada industri



## Pra Rancangan Pabrik “Pabrik Garam Farmasi dari Garam Rakyat dengan Proses Sedimentasi dan Evaporasi (*Multiple Effect Evaporator*)”

---

farmasi sehingga mudah dalam pemasarannya, baik untuk pasar dalam maupun luar negeri.

### 3. Utilitas

Untuk utilitas yang meliputi air, bahan bakar dan listrik. penyediaan sarana air proses, air domestik, dan lain-lain didapatkan dari laut. Air laut tersebut nantinya akan diproses menggunakan metode pengolahan air yang telah dirancang dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan air.

#### a. Sumber air

Penyediaan sarana air proses, air domestik, dan lain-lain didapatkan dari air sungai. Air sungai tersebut nantinya akan diproses menggunakan metode pengolahan air yang telah dirancang dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan air.

#### b. Bahan bakar dan listrik

Bahan bakar yang digunakan untuk boiler berupa batu bara. Sedangkan untuk sumber listrik yang digunakan untuk kebutuhan perkantoran, penerangan dalam pabrik terutama untuk kelangsungan proses produksi dari PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN).

### 4. Iklim dan Cuaca

Keadaan iklim dan geografis di daerah pabrik pada umumnya baik. Kondisi iklim di daerah Madura ini cukup stabil sepanjang tahun. Seperti daerah-daerah lain di 34 Indonesia, Madura juga beriklim tropis.

## **I.5.2 Faktor Khusus**

Beberapa faktor khusus pemilihan lokasi, diantaranya :

#### 1 Transportasi

Fasilitas transportasi di daerah Madura ini cukup memadai. Pembelian bahan baku dan penjualan produk dapat dilakukan melalui darat dan laut. Transportasi darat dilakukan melalui jalan tol. Transportasi laut dapat diakses melalui pelabuhan.

#### 2 Tenaga kerja



## Pra Rancangan Pabrik “Pabrik Garam Farmasi dari Garam Rakyat dengan Proses Sedimentasi dan Evaporasi (*Multiple Effect Evaporator*)”

---

Salah satu faktor yang sangat penting yaitu tenaga kerja dan buruh, dengan adanya kemampuan dan kualitas tenaga kerja yang baik akan menunjang keberhasilan Perusahaan. Menurut data Badan Pusat Statistik, pengangguran terbuka pada tahun 2023 diperkirakan sebesar 6,82%, hal ini menunjukkan tingkat penganggur realtif tinggi. Tenaga kerja yang dibutuhkan di pabrik ini adalah tenaga kerja yang berpendidikan kejuruan atau menengah dan sebagian lain sarjana sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2022 didapatkan data penduduk yang belum bekerja sesuai tingkat pendidikannya yaitu lulusan SMA/SMK/dan sederajat berjumlah 4.128.219 orang, lulusan D1, D2, dan D3 berjumlah 235.359 orang, lulusan S1 dan D4 berjumlah 884.769 orang. Selain itu, faktor kedisiplinan dan pengalaman kerja pada tenaga kerja juga menjadi prioritas dalam perekrutan tenaga kerja, sehingga tenaga kerja yang diterima saat perekrutan merupakan tenaga kerja yang berkualitas dan bekerja sebagaimana mestinya.

### 3 Buangan Pabrik

Buangan pabrik tidak menimbulkan masalah yang serius, dikarenakan pabrik tidak membuang sisa-sisa proses produksi yang masih mengandung zat berbahaya. Sebelum dibuang ke badan penerima air buangan sisa produksi melewati proses pengolahan terlebih dahulu.

### 4 Prasarana dan Fasilitas Sosial

Tidak ada pertentangan dari masyarakat sekitar dengan adanya rencana pendirian pabrik dan terdapat ketentuan jalan umum bagi industri di daerah tersebut. Selain itu dengan adanya pabrik disekitar masyarakat, maka dapat menambah pendapatan dengan membuka usaha seperti toko, warung makan, atau tempat kos.