

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik**

Perkembangan ilmu yang disertai dengan kemajuan teknologi telah menuntun masyarakat Indonesia arah industrialisasi. Di era industrialisasi, pertumbuhan industri di Indonesia akan terus meningkat di setiap tahunnya. Salah satunya pada industri kimia yang berperan penting dalam kestabilan ekonomi negara. Industri kimia merujuk pada sektor industri yang terlibat dalam pengolahan zat kimia, tentunya terdapat proses kimia didalamnya. Industri ini mencakup agrokimia, polimer, cat, farmasi, oleokimia dan petrokimia. Perkembangan industri kimia yang begitu cepat berdampak pada tumbuhnya berbagai industri yang terkait. Salah satu industri yang cukup baik dikembangkan adalah industri amonium klorida. Amonium klorida pada aplikasinya sangatlah banyak beberapa diantaranya digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan baterai kering, bahan penunjang industri farmasi (sebagai zat ekspektoran obat batuk), bahan baku industri pupuk, bahan baku industri amonia, elektroplating, bahan pencuci, dan sebagai bahan untuk memperlambat melelehnya salju<sup>[22]</sup>.

Di Indonesia masih belum memiliki industri kimia penghasil amonium klorida, sehingga dalam pemenuhan kebutuhan amonium klorida masih mengandalkan impor. Jika dilihat dari hasil Badan Pusat Statistik (BPS) dari tahun 2019 sampai dengan 2023 menunjukkan adanya fluktuasi. Tujuan didirikannya pabrik amonium klorida adalah merangsang industri – industri lain yang menggunakan amonium klorida sebagai bahan baku ataupun sebagai bahan pembantu. Dalam hal ini, secara tidak langsung dapat menambah devisa negara, membuka lapangan pekerjaan serta memperkuat perekonomian negara.

### **1.2. Sejarah dan Perkembangan Amonium Klorida**

Amonium klorida pertama kali diproduksi di Eropa dan Mesir sekitar pada abad ke-13. Senyawa ini dikenal sebagai sal amonia dan menjadi garam amonia yang diketahui pertama kali. Di sebagian besar wilayah vulkanik amonium klorida terjadi secara alami dan dapat diproduksi secara sintesis. Garam kristal putih yang sangat mudah larut dalam air dan senyawa anorganik yang mempunyai rumus  $\text{NH}_4\text{Cl}$  merupakan amonium klorida. Larutan ini bersifat asam lemah. Mineral dari amonium klorida terbentuk dari

pembakaran batubara yang terjadi akibat kondensasi gas – gas yang dihasilkan. Amonium klorida merupakan produk reaksi yang terjadi antara asam klorida dan amonia yang dapat digunakan sebagai bahan penyedap pada beberapa jenis *Liquerice*.

### 1.3. Kegunaan Amonium Klorida

Amonium klorida digunakan sebagai bahan baku dalam industri pupuk yang membutuhkan kandungan nitrogen dan klorin tinggi. Dalam industri farmasi, amonium klorida digunakan sebagai salah satu bahan pembuatan *Expectorant* pada obat batuk aksi dari ekspektorannya disebabkan aksi iritatifnya pada mukosa *Bronchiale*. Selain itu, pada industri pangan, amonium klorida digunakan sebagai bahan aditif dan sebagai salah satu bahan dalam pembuatan *Monosodium Glutamate* (MSG). Amonium klorida juga digunakan dalam pembuatan baterai sel kering yang berfungsi sebagai elektrolit dan juga digunakan sebagai pembuatan bahan peledak penggalian pada aplikasi lainnya digunakan sebagai fluks pada preparasi logam yang akan dilapisi dengan timah secara galvanis. *Fluks* memberikan permukaan logam yang akan diaplikasikan dengan cara mereaksikannya dengan oksidasi logam pada permukaan untuk membentuk logam klorida yang mudah menguap<sup>[22]</sup>.

### 1.4. Sifat – Sifat Bahan

#### 1.4.1. Bahan Baku

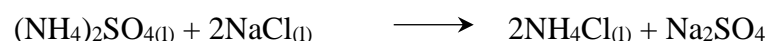
##### A. Amonium Sulfat

Sifat - Sifat Fisika<sup>[13]</sup>.

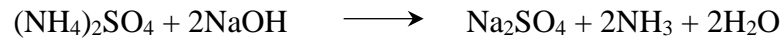
- Rumus Kimia :  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- Wujud : padatan
- Bentuk : serbuk
- BM : 132,14 g/mol
- Titik Leleh : 280 °C
- Titik Didih : 330 °C
- Densitas : 1,2745 g/cm<sup>3</sup> (40 °C)
- Kelarutan : 78 g/100 g (30 °C)

Sifat - Sifat Kimia

- Garam amonium sulfat bereaksi dengan garam natrium klorida membentuk garam amonium klorida dan garam natrium sulfat.



- Amonium sulfat bereaksi dengan natrium hidroksida menghasilkan natrium sulfat, amonia dan air.



- Komposisi Bahan Baku Amonium Sulfat<sup>[7]</sup>.

$$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 99\%$$

$$\text{H}_2\text{O} = 0,5\%$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,5\%$$

## B. Natrium Klorida

Sifat – Sifat Fisika<sup>[13]</sup>

- Rumus Kimia : NaCl
- Wujud : padatan
- Bentuk : serbuk
- BM : 58,44 g/mol
- Titik Leleh : 810 °C
- Titik Didih : 1413 °C
- Densitas : 1,18614 g/cm<sup>3</sup> (40°C)
- Kelarutan (air) : 36,3 g/100 g (30°C)

Sifat - sifat Kimia

- Garam natrium klorida bereaksi dengan garam amonium sulfat membentuk garam amonium klorida dan garam natrium sulfat.



- Senyawa ini merupakan bahan pemula bagi proses klor alkali, yang menghasilkan klorin dan natrium hidroksida sesuai dengan persamaan kimia.



- Komposisi Bahan Baku<sup>[6]</sup>.

$$\text{NaCl} = 99,78\%$$

$$\text{CaSO}_4 = 0,14 \%$$

$$\text{H}_2\text{O} = 0,08\%$$

## 1.4.2. Produk Utama

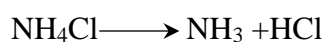
### A. Amonium Klorida

Sifat - Sifat Fisika<sup>[23]</sup>

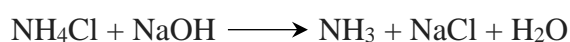
- Rumus Kimia :  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- Wujud : padatan
- Bentuk : kristal
- BM : 53,49 g/mol
- Titik Leleh : 520 °C
- Titik Didih : 350 °C
- Densitas : 1,0564 g cm<sup>3</sup> (50 °C)
- Kelarutan : 48,5 g/100 mL (40 °C)
- Kemurnian produk : 99%
- Impurities : 1%

Sifat - Sifat Kimia

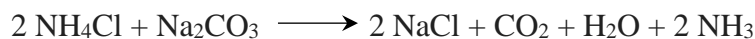
- Amonium klorida tampak menyublim pada pemanasan. Namun sesungguhnya ini merupakan dekomposisi menjadi amonia dan gas hidrogen klorida<sup>[24]</sup>.



- Amonium klorida bereaksi dengan basa kuat, misalnya natrium hidroksida, sambil membebaskan gas amonia.



- Amonium klorida juga bereaksi dengan karbonat logam alkali pada temperatur tinggi menghasilkan amonia dan klorida logam alkali:



- Amonium klorida dapat dihasilkan dari reaksi antara amonium sulfat dan natrium klorida



- Larutan amonium klorida dalam air dengan konsentrasi 5% (b/b) mempunyai rentang pH antara 4,6 s/d 6,0<sup>[9]</sup>.
- Beberapa reaksi amonium klorida dengan bahan kimia lainnya bersifat endotermis.

### 1.5. Analisa Pasar

Pemasaran produk amonium klorida digunakan untuk memenuhi kebutuhan industri dalam negeri di seluruh Indonesia. Apabila kebutuhan dalam negeri sudah dapat dipenuhi maka pemasaran akan dialihkan ke luar negeri (ekspor). Untuk mengetahui analisa pasar diperlukan dalam mengetahui potensi produk terhadap pasar.

Reaksi:



Berikut merupakan daftar harga bahan baku dan produk:

1. Amonium Sulfat : \$ 0,20/kg
2. Natrium Klorida : \$ 0,40/kg
3. Natrium Sulfat : \$ 1,00/kg
4. Amonium Klorida : \$ 25/kg

Tabel 1.1. Daftar Harga Bahan Baku dan Produk

No.	Bahan	Berat Molekul	Harga (\$/kg)
1.	Amonium Sulfat	132,14	0,20
2.	Natrium Klorida	58,44	0,40
3.	Natrium Sulfat	53,49	1,00
4.	Amonium Klorida	142,05	25

Tabel 1.2. Tabel analisa Kebutuhan dan Hasil Reaksi pada Pembuatan Amonium Klorida koversi 95%<sup>[7]</sup>.

Reaksi	Komponen			
	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaCl	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub> Cl
	-1	-2	0,95	0,95
Jumlah	-1	-2	0,95	0,95

*Economic Potential* = Produk – Reaktan

$$\begin{aligned}
 &= [(0,95 \times 142,05 \times \$25) + (0,95 \times 53,49 \times \$1,00)] + [(1 \times 132,14 \\
 &\quad \times \$0,20) + (2 \times 58,44 \times \$0,44)] \\
 &= \$3.353,32 / \text{kmol } NH_4Cl
 \end{aligned}$$

Kurs dollar tanggal 12 Februari 2024 = 15.655,60,-

Berdasarkan hasil perhitungan di atas didapatkan kesimpulan bahwa pabrik amonium klorida dapat memperoleh keuntungan sebesar Rp. 52.466.972,36/ kmol amonium klorida.

## 1.6. Perkiraan Kapasitas Produksi

Tabel 1.3. Data Impor Amonium Klorida

Tahun	Jumlah (Kg)	Jumlah (Ton)	% Pertumbuhan
2019	14.143.161	1414,3161	-
2020	15.096.875	1509,6875	6,74%
2021	20.824.815	2082,4815	31,32%
2022	20.760.713	2076,0713	0,08%
2023	22.795.394	2279,5394	6,88%
Jumlah	93620958	9362,0958	45,02%

Direncanakan pabrik akan didirikan pada tahun 2029. Pada produksi ini data yang digunakan adalah data impor dari tahun 2019 – 2023, sehingga perkiraan penggunaan amonium klorida pada tahun 2029 dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut<sup>[6]</sup>.

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

Keterangan :

m : Jumlah kebutuhan 2029 (ton/tahun)

P : Jumlah kebutuhan tahun 2023 (ton/tahun)

i : Presentase kenaikan rata – rata pertahun

n : Selisih waktu perkiraan

Perkiraan nilai impor 2029

$$\begin{aligned} m_5 &= P (1 + i)^n \\ &= 6.783,095 (1 + 0,20)^6 \\ &= 19.955,65 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Diasumsikan untuk nilai ekspor pada tahun 2029 adalah 55%, maka  $m_4 = 0,6 m_3$

Perhitungan kapasitas pabrik amonium klorida ( $m_3$ ) pada tahun 2029

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

Keterangan :

$m_1$  : nilai impor tahun 2029

$m_2$  : produksi pabrik dalam negeri

$m_3$  : kapasitas pabrik yang didirikan(ton/tahun)

$m_4$  : nilai ekspor tahun 2029

$m_5$  : nilai konsumsi dalam negeri tahun 2029

maka,

$$\begin{aligned}
 m_3 &= (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \\
 m_3 &= (0,6 \text{ m}_3 + 19.955,65) - (0+0) \\
 0,4 \text{ m}_3 &= 19.955,65 \\
 m_3 &= 49.889,13 \text{ ton/tahun atau } 50.000 \text{ ton/tahun}
 \end{aligned}$$

Jadi, kapasitas pabrik amonium klorida yang akan dibangun pada tahun 2029 sebesar 50.000 ton/tahun

### 1.7. Lokasi Pabrik Amonium Klorida

Pemilihan lokasi suatu pabrik akan mempengaruhi dalam penentuan kelangsungan produksi serta laba yang diperoleh. Lokasi yang dipilih harus dapat memberikan keuntungan jangka panjang.

Rencana pembangunan pabrik Amonium Klorida akan didirikan di JIPE (*Java Integrated Industrial and Port Estate*) Gresik Jawa Timur. Pemilihan lokasi ini bertujuan agar mendapat keuntungan dari segi teknis maupun ekonomis. Ada dua faktor pemilihan lokasi pabrik di Gresik:

#### a. Faktor utama

##### - Bahan baku

Bahan baku utama berupa  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  yang dapat diperoleh dengan mudah karena lokasi pabrik dekat dari sumber bahan baku yaitu dari Shiv Chemicals. Sedangkan untuk bahan baku NaCl diperoleh dari PT. Unichem Candi Indonesia. Dengan demikian, bahan baku pembuatan amonium klorida cukup tersedia dan mudah diperoleh.

##### - Pemasaran

Lokasi pemasaran mempengaruhi biaya produksi dan biaya transportasi. Target utama pasar diprioritaskan di dalam negeri dan lokasi tidak jauh dari konsumen sehingga harga produksi dapat diperoleh lebih tinggi, biaya transportasi lebih murah dan diharapkan perolehan hasil penjualan akan lebih maksimal. Pemilihan lokasi di Gresik dapat mempermudah pemasaran karena konsumen amonium klorida yang berasal dari pabrik pupuk, farmasi, makanan dan baterai juga berada di Pulau Jawa, seperti PT. Pupuk Kujang, PT, Kalbe Farma, PT. Ajinomoto, PT. Trimitra Baterai Prakasa dan lainnya. Pemasaran lewat jalur darat di Pulau Jawa dapat digunakan kereta api pada stasiun Pasar Turi/Gubeng yang berada di Surabaya ataupun dengan menggunakan truk, sedangkan pemasaran

keluar Pulau Jawa digunakan kapal di Pelabuhan, Manyar Gresik. Dengan prioritas utama pasar dalam negeri, maka diharapkan akan memperoleh penjualan yang maksimal dan sebagian akan diekspor ke luar negeri.

- Utilitas

Kawasan JIPE merupakan kawasan yang dibangun untuk kawasan industri, sehingga kebutuhan utilitas dan infrastrukturnya telah memadai dan sesuai dengan kebutuhan industri. Kebutuhan air dapat diperoleh dengan mudah, kebutuhan listrik diperoleh dari PT. Pembangkitan Jawa-Bali unit Pembangkit Gresik dengan kapasitas 2.219 MW serta Generator sebagai cadangan, sedangkan keperluan bahan bakar dapat diperoleh dari PT. Pertamina Persero.

- Tenaga Kerja

Banyak tenaga kerja yang tersedia di Jawa Timur, maupun dari daerah lain. Sehingga kebutuhan tenaga kerja dapat terpenuhi.

b. Faktor Sekunder

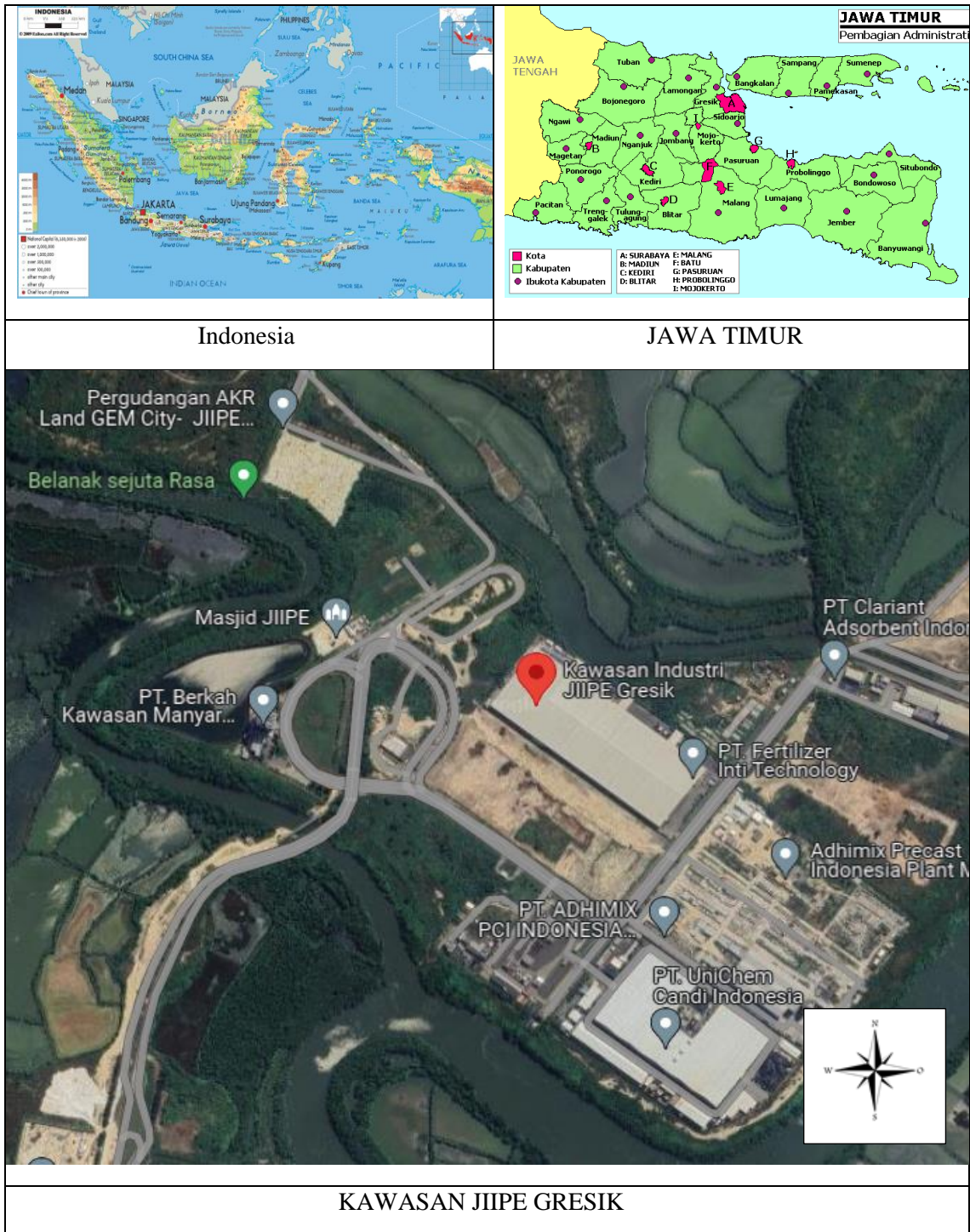
- Limbah pabrik

Limbah yang diperoleh baik cair maupun padat akan diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan.

- Kebijakan pemerintah

Pendirian suatu pabrik perlu mempertimbangkan faktor kepentingan pemerintah yang terkait di dalamnya seperti kebijakan pengembangan industri dan hubungan dengan pemerataan kesempatan kerja serta hasil-hasil pembangunan. Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Gresik No. 8 tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Gresik Tahun 2010-2030, wilayah JIPE adalah Kawasan Industri, Perdagangan dan Jasa, hal tersebut dapat menjadi sebuah penunjang dalam pendirian pabrik. Sedangkan menurut Peraturan Presiden No 3 tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional, Kawasan industri JIPE termasuk 225 Proyek Nasional, menjadi acuan mempercepat pembangunan dan kegiatan produksi.





Gambar 1.1 Peta Lokasi Pabrik Amonium Klorida