

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya zaman membuat manusia semakin membutuhkan daya konsumsi yang beragam sehingga diperlukan suatu industri untuk memenuhi kebutuhan manusia tersebut. Jenis suatu industri itu sangat macam – macam, salah satunya industri kimia. Berkembangnya zaman juga berbanding lurus dengan perkembangan industri kimia yang sangat cepat dan akan berdampak terhadap industri lain yang terkait. Pemerintah Republik Indonesia telah berupaya menetapkan program pembangunan di segala bidang guna mewujudkan masyarakat adil dan makmur. Indonesia mempunyai sumber yang potensial untuk pengembangan klaster industri petrokimia yang terkait dengan pemenuhan kebutuhan dasar manusia seperti sandang, papan dan pangan. Salah satu industri yang cukup baik dikembangkan adalah industri Amonium Klorida. Pendirian pabrik Amonium Klorida memiliki tujuan untuk merangsang industri-industri lain yang menggunakan Amonium Klorida sebagai bahan baku dan bahan pembantu.

Kegunaan Amonium klorida adalah sebagai bahan baku industri pembuatan sel baterai kering. Selain itu Amonium klorida juga mempunyai kegunaan lainnya yaitu sebagai bahan baku dalam industri pupuk yang membutuhkan kandungan nitrogen dan klorin tinggi. Dalam industri farmasi,

amonium klorida digunakan sebagai salah satu bahan untuk pembuatan *expectorant* pada obat batuk. Pada industri pangan, amonium klorida digunakan sebagai bahan aditif dengan kode E510, sebagai salah satu bahan dalam pembuatan monosodium glutamate (MSG) (Speight, 2002).

Inovasi proses produksi maupun pembangunan pabrik baru yang berorientasi pada pengurangan ketergantungan pada produk impor, sangat diperlukan. Berdasarkan data ekspor dan impor dari Badan Pusat Statistik sampai saat ini amonium klorida belum diekspor dengan kata lain belum diproduksi di Indonesia sehingga sebagian besar kebutuhan masih harus impor. Impor Amonium Klorida dalam beberapa tahun ini menunjukkan fluktuasi. Oleh karena itu, pendirian industri Amonium Klorida di Indonesia perlu didirikan untuk mengurangi impor. Hal ini secara tidak langsung dapat menambah devisa negara, pemecahan terhadap masalah tenaga kerja dengan adanya lapangan kerja baru, dan memperkuat perekonomian negara.

Amonium klorida yang diproduksi di Indonesia adalah sebagai hasil, sehingga sebagian besar kebutuhan masih harus impor. Impor Amonium klorida dalam beberapa tahun ini menunjukkan fluktuasi. Perkembangan import amonium klorida dapat dilihat dari Tabel 1.1 .

Tabel 1.1 Perkembangan Impor Amonium Klorida (BPS)

Tahun	Jumlah (Kg)
2010	7,590,584

Tabel 1.1 Perkembangan Impor Amonium Klorida (BPS)

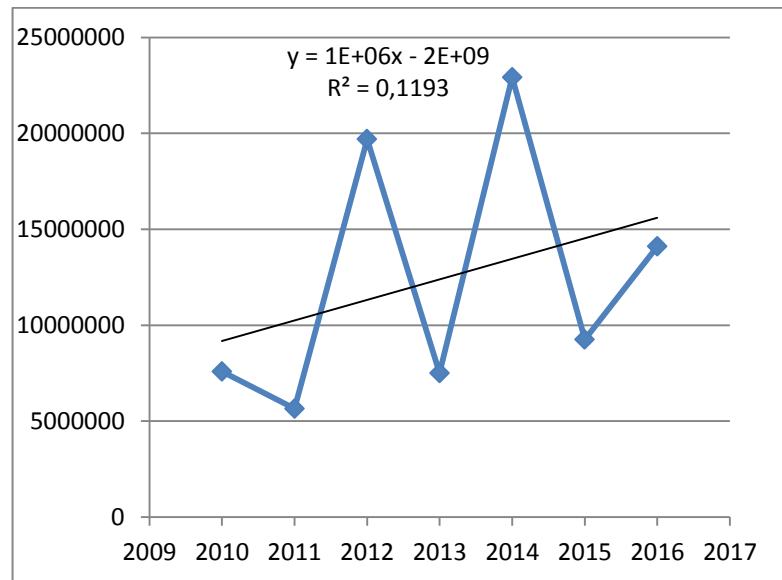
Tahun	Jumlah (Kg)
2011	5,658,109
2012	19,690,883
2013	7,508,855
2014	22,923,260
2015	9,258,676
2016	14,106,929

Import amonium klorida terutama berasal dari Jepang. Import lainnya berasal dari Hongkong, Korea, Taiwan, Cina, Singapura, USA, Kanada, Inggris, Belanda, Swedia, dan Jerman. Dari **Tabel 1.1** dapat dilihat bahwa kebutuhan amonium klorida di Indonesia mengalami yang ditunjukkan dengan nilai impor semakin tinggi. Besarnya kebutuhan amonium klorida di Indonesia dapat dilihat dari jumlah impornya, karena selama ini produksi amonium klorida secara khusus masih belum ada.

Sektor industri terbesar pemakai bahan kimia ini adalah industri baterai kering. Perkembangan industri ini cukup pesat dalam beberapa tahun terakhir. Menurut data statistik yang dikeluarkan oleh Indochemical dari PT. Capricorn Indonesia Consult Inc. menunjukkan bahwa proyeksi kebutuhan amonium klorida sebagai bahan baku baterai kering meningkat dari tahun ke

tahun. Grafik impor amonium klorida di Indonesia dapat dilihat pada **Gambar**

1.1



Gambar 1.1 Grafik Impor Amonium Klorida di Indonesia

Dari **Gambar 1.1** dengan persamaan regresi linier, dimana pada tahun 2025 diperkirakan kebutuhan amonium klorida di Indonesia adalah 25.241 ton/tahun.

1.2 Tinjauan Pustaka

Bahan baku yang digunakan pada prarancangan pabrik ini adalah amonium sulfat (pupuk ZA) dan natrium klorida (garam) dengan produk yang dihasilkan amonium klorida

1.2.1 Amonium Sulfat

Amonium Sulfat biasa disebut pupuk ZA (Zwavelzure Ammoniak) banyak dimanfaatkan sebagai pupuk nitrogen, terutama untuk tanaman industri dan perkebunan diantaranya tebu, tembakau, cengkeh, kopi, lada, kelapa sawit, dan teh. Sebagai pupuk, amonium sulfat merupakan jenis pupuk anorganik tunggal yang terdiri dari unsur sulfur (24% berat) dalam bentuk ion sulfat dan unsur nitrogen (21% berat) dalam bentuk ion amonium (Speight, 2002). Selain sebagai pupuk, senyawa amonium sulfat juga digunakan dalam bidang industri antara lain:

1. Dalam industri penyamakan digunakan untuk proses deliming ataupun Menghilangkan zat kapur dari kulit (ISTT, 2010)
2. Dalam industri makanan digunakan dalam bumbu, penyedap rasa, isolasi protein, makanan ringan, selai, jeli, dan minuman non-alkohol (IFICF, 2009).
3. Dalam industri tekstil digunakan sebagai aditif pada proses pewarnaan (Martin Resources, 2008)
4. Dalam bidang mikrobiologi digunakan sebagai nutrisi pada kultur bakteri dan mikroorganisme penghasil enzim (Martin Resources, 2008)

1.2.2 Natrium Klorida

Natrium Klorida dikenal sebagai garam dan garam dapur, merupakan senyawa ionic dengan rumus NaCl. Natrium klorida pada umumnya merupakan padatan bening dan tak berbau, serta dapat larut

dalam gliserol, etilen glikol dan asam formiat, namun tidak larut dalam HCl. Natrium klorida adalah garam paling berpengaruh pada salinitas laut dan cairan ekstra selular pada banyak organism multi selular. Sebagai bahan utama dalam garam dapur, dan biasanya digunakan sebagai bumbu an pengawet makanan. Natrium klorida terkadang digunakan sebagai bahan pengering yang murah dan aman karena memiliki sifat higroskopis, membuat penggaraman menjadi salah satu metode yang efektif untuk pengawetan makanan.

Pembuatan natrium klorida pada umumnya dilakukan dengan evaporasi air laut maupun air payau dari berbagai macam sumber air tersebut, seperti sumur dan danau air asin, dan dengan menambang dari batu-batuan garam yang biasa disebut dengan halite. Selain digunakan dalam memasak, natrium klorida digunakan dalam aplikasi seperti pada pembuatan pulp dan kertas, untuk mengatur kadar warna pada textile dan kain, dan untuk menghasilkan sabun, deterjen dan produk lain. Natrium klorida merupakan sumber utama dari industri klorin dan natrium hidroksida, dan digunakan pada hampir setiap industri. Natrium klorida jugabiasadigunakan sebagai penyerap debu yang aman dan murah dikarenakan sifatnya yang higroskopis, juga pada pembuatan garam sebagai salah satu metode pengawetan yang efektif dikarenakan sifatnya yang menarik air keluar dari bakteri melalui tekanan osmosis, sehingga mencegah bakteri tersebut bereproduksi dan membuat makan basi.

1.2.3 Amonium Klorida

Amonium Klorida berbentuk kristal putih, tidak berbau, merupakan garam dari ammonia yang larut dalam air. Bila dilarutkan dalam air, sedikit asam, karena garam ini berasal dari asam kuat (HCl) dan basa lemah. Amonium klorida memiliki banyak kegunaan diantaranya dalam pengobatan amonium klorida digunakan sebagai expectorant pada obat batuk. Amonium klorida bekerja dengan cara mengiritasi mukosa bronchial, sehingga menyebabkan dahak mudah dikeluarkan. Amonium klorida juga digunakan sebagai treatment pada *alkalosis metabolic agent*.

Bila digunakan secara oral dapat digunakan untuk mendiagnosa *distal renal tubular acidosis* dan untuk mengatur urine pada pH asam dalam beberapa *treatment urinary-tract disorders*. Amonium juga digunakan sebagai *diuretic* dalam forced acid diuresis.

Dalam makanan amonium klorida digunakan sebagai bahan tambahan makanan dengan kode E510. Pada kue, amonium klorida biasa ditambahkan untuk membuat tekstur kue crisp, sedangkan pada minuman beralkohol dapat berfusi sebagai *flavouring agent*. Selain itu amonium klorida juga digunakan di industri shampo, produk pembersih dan baterai.

Amonium klorida memiliki identifikasi bahaya diantaranya bahaya utama terhadap kesehatan: kulit, mata dan sistem pernafasan. Amonium klorida berbahaya jika terhirup, terkena mata, tertelan atau terabsorpsi melalui kulit mengiritasi membrane mukosa, menyebabkan gangguan saluran pernafasan seperti batuk, dan nafas pendek. Apabila kontak

dengan kulit menyebabkan iritasi/kemerahan, jika kontak dengan mata menyebabkan iritasi pada mata, katarak, peningkatan tekanan pada mata dan jika tertelan menyebabkan iritasi saluran pencernaan, seperti mual-muntah, diare dan peningkatan rasa haus. Amonium klorida juga memiliki efek pada SSP, seperti sakit kepala, konvulsi, gangguan daya ingat, tremor, *mydriasis*, *bradycardi*, *apnea*, *hyperventilasi* dan *pulmonary edema*. Dapat juga menyebabkan gangguan metabolic serius seperti *hypokalemia*. Sementara untuk jangka panjang Amonium klorida apabila terhirup dapat menyebabkan gangguan pada ginjal, serta gangguan saluran pernafasan (*asma/bronchospasm*). Sedangkan kontak dengan kulit menyebabkan dermatitis dan reaksi alergi. Jika kontak dengan mata sama dengan keracunan akut dan tertelan menyebabkan gangguan metabolisme seperti *anorexia*, *metabolic acidosis*, gangguan system urine dan ginjal. Amonium klorida juga memiliki korosivitas yaitu korosif dengan tembaga, *stainless steel*, sedikit mengkorosi aluminium dan dapat mengkorosi tembaga dan seng.

Di dalam pembuatan amonium klorida ada berbagai macam proses methatesis. Proses methatesis yang paling banyak digunakan didalam pembuatan amonium klorida. Ada tiga macam yaitu: Amonia-Soda, Amonium Sulfit-Natrium Klorida, dan Amonium Sulfat-Natrium Klorida.

a. Proses Amonia-Soda

Amonium klorida merupakan hasil samping yang didapatkan dari proses Solvay. Proses Solvay adalah proses untuk memproduksi natrium karbonat. Di dalam proses ini dilibatkan reaksi antara ammonia, karbon dioksida, dan natrium klorida di dalam air. Reaksi yang terjadi di dalam proses ini adalah :



Natrium bikarbonat dipresipitasi dari larutan dan diperoleh dengan menggunakan filtrasi. Amonium klorida kemudian dikristalisasi dari filtrat, dipisahkan, dicuci, dan dikeringkan. Proporsi hasil amonium klorida yang diperoleh tergantung pada permintaan akan natrium bikarbonat dan amonium klorida. Reaksi yang terjadi di dalam proses ini adalah :

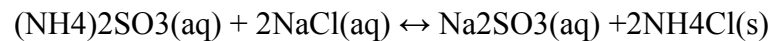


Kalsium karbonat kemudian dipisahkan dari larutan amonium klorida dengan menggunakan filtrasi. Secara keseluruhan proses ammonia-soda kurang ekonomis. Harga bahan bakunya yang mahal dan prosesnya yang rumit dan panjang menyebabkan proses ini kurang ekonomis.

b. Proses Amonium Sulfit-Natrium Klorida

Amonium klorida diproduksi dengan mereaksikan antara amonium sulfit dengan natrium klorida. Amonium sulfit dihasilkan dari reaksi

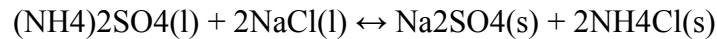
antara amonia dan sulfur dioksida yang direaksikan dengan natrium klorida di dalam air menurut reaksi berikut :



Proses ini dapat dijalankan apabila bahan baku yang tersedia cukup banyak dan mempunyai kemurnian yang tinggi.

c. Proses Amonium Sulfat-Natrium Klorida

Amonium Klorida dihasilkan dari reaksi antara Amonium Sulfat dan Natrium Klorida. Reaksi di dalam proses ini adalah :



Amonium sulfat dan natrium klorida direaksikan dalam air. Agar terbentuk kristal produk yang diinginkan harus dipilih kondisi operasi yang sesuai pada kristaliser. Cake amonium klorida yang terbentuk kemudian dipisahkan dengan centrifuge untuk menghilangkan filtrat lain yang tidak mengkristal. Bahan baku untuk proses ini cukup murah dan mudah didapatkan di Indonesia. Sehingga prosesnya tidak terlalu rumit dan lebih ekonomis. Di dalam prarancangan pabrik ini, dipilih proses methathesis dengan proses amonium sulfat-natrium klorida. Dasar pemilihan ini adalah karena bahan baku yang murah dan cukup tersedia di Indonesia, disertai juga oleh prosesnya yang tidak terlalu rumit

Pemilihan proses ini didasarkan pada perbandingan proses - proses pembuatan amonium klorida pada **Tabel 1.2**.

Tabel 1.2 Perbandingan Proses – Proses Pembuatan Amonium Klorida

No.	Jenis Proses	Kelebihan	Kekurangan
1	Amonium - Soda	Hasil amonium klorida dapat ditingkatkan dengan mereaksikan dengan lebih banyak kalsium klorida (CaCl_2)	Amonium klorida hanya merupakan produk samping, sehingga hasilnya hanya sedikit
2	Amonium Sulfit – Sodium Klorida	Kemurnian produk yang dihasilkan sangat tinggi (lebih dari 99%)	Bahan baku dari proses ini harus berada pada kemurnian yang tinggi, sehingga sulit memperoleh bahan baku
3	Amonium Sulfat – Sodium Klorida	<ul style="list-style-type: none"> - Kondisi operasi mudah dicapai yaitu 1 atm, 100°C - Kemurnian hasil yang diperoleh cukup tinggi 	Memerlukan alat pemisahan produk utama dan produk samping yang lebih rumit pengoperasiannya

