

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam sebuah negara, maju atau tidaknya negara tersebut salah satunya tergantung pada perindustrian negara itu. Yang mana perkembangan itu bertujuan juga untuk mensejahterakan rakyatnya. Indonesia sendiri yang merupakan negara berkembang, perkembangan di dunia perindustriannya mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Pembangunan dan perkembangan industri juga penting agar Indonesia tidak terlalu tergantung untuk industri asing, yang pada gilirannya akan mengurangi persaingan untuk akhirnya mengadopsi bahan-bahan tersebut. Berkembangnya industri dalam berbagai sektor ini tidak terlepas juga dengan industri dibidang kimia yang sama halnya mengalami peningkatan. Selaras dengan perkembangan ini, maka kebutuhan akan bahan baku, bahan penunjang dan bahan lain yang berkaitan dengan pembuatan produk pada industri kimia juga akan semakin meningkat.

Berkembangnya industri kimia secara signifikan di Indonesia mendorong juga perkembangan industri hulu dan industri bahan antara untuk kemudian mendukung berbagai industri hilir bidang kimia. Kebutuhan bahan baku, penunjang serta sektor industri juga saling terkait satu sama lain, industri hulu sebagai penyedia bahan baku dan bahan setengah jadi harus stabil dengan industri hilir yang akan mengolah bahan setengah jadi menjadi produk yang langsung bisa di konsumsi masyarakat.

Di Indonesia, ketergantungan pada natrium bikarbonat cukup besar sebagai bahan untuk melakukan berbagai kegiatan dikeseharian. Oleh karena itu, natrium bikarbonat yang memiliki bentuk fisik berupa bubuk kristal yang berbentuk serbuk berwarna putih digunakan secara umum untuk baking soda, yang umumnya digunakan untuk pengembang kue dalam indutri makanan karena natrium bikarbonat bereaksi dengan bahan yang ada pada adonan kue membentuk gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang

menyebabkan roti ataupun kue menjadi mengembang. Natrium Bikarbonat lebih umumnya juga dikenal sebagai soda bicarbonate masuk ke dalam kategori garam asam dan masuk ke dalam kelompok garam yang sudah digunakan sejak lama. Natrium bikarbonat juga digunakan dalam obat pada penyakit maag karena sifatnya yang bersifat basa yang dapat menjadi penetral asam pada lambung penderita.

Oleh karena itu, berdasarkan berbagai pertimbangan yang telah kami uraikan di atas, maka pabrik natrium bikarbonat layak untuk didirikan di Indonesia, dengan alasan sebagai berikut:

1. Menutup ketergantungan impor terhadap produk natrium bikarbonat di Indonesia.
2. Mencukupkan kebutuhan akan natrium bikarbonat di Indonesia.
3. Menciptakan lapangan kerja baru dan berkontribusi untuk mengurangi pengangguran dengan tenaga kerja yang akan diserap dalam pembangunan dan pengoperasian pabrik natrium bikarbonat.
4. Memacu dibangunnya industri baru di Indonesia dengan bahan baku maupun bahan penunjang berupa natrium bikarbonat.
5. Menghemat devisa negara karena kegiatan impor natrium bikarbonat.
6. Membantu meningkatkan pertumbuhan ekonomi negara dalam sektor Industri.
7. Diharapkan juga pabrik natrium bikarbonat ini dapat menembus pasar ekspor.

## **1.2 Tinjauan Pustaka**

### **1.2.1 Natrium Karbonat (Sodium Karbonat)**

Natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) adalah zat lunak yang larut dalam air dingin dan larut dalam air sekitar 30% berat larutan yang memiliki berat molekul 106 g/mol.

Dalam dunia perdagangan, natrium karbonat banyak digunakan untuk industri kaca, obat-obatan, bahan makanan, pengolahan air, deterjen, industri pulp dan kertas, industri tekstil dan lain-lain (Kirk dan Othmer, 1979).

### **1.2.2 Natrium Bikarbonat (Sodium Bicarbonate)**

Natrium bikarbonat merupakan senyawa kimia yang memiliki rumus kimia  $\text{NaHCO}_3$ , dimana senyawa ini sering disebut dengan baking soda dan termasuk dalam golongan garam dan telah digunakan sejak lama.

Natrium bikarbonat umumnya berbentuk bubuk putih atau padatan putih yang mengkristal dan tidak berbau. Senyawa ini memiliki berat molekul 84 g/mol dan struktur senyawa ini adalah kristal monoklinik.

### **1.2.3 Karbon Dioksida**

Karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) adalah senyawa kimia organik yang memiliki berbagai kegunaan komersial, mulai dari produksi laser hingga karbonasi minuman ringan. Senyawa ini terjadi secara alami di lingkungan bumi dan diproduksi dalam berbagai cara, sedangkan  $\text{CO}_2$  komersial biasanya berasal dari produk sampingan industri.

Senyawa ini terdiri dari dua molekul oksigen yang terikat secara kovalen dengan molekul karbon. Gas ini dihasilkan melalui dekomposisi bahan organik serta melalui respirasi dan pembakaran. Pada suhu kamar, karbon dioksida tidak berbau, tidak berwarna dan tidak mudah terbakar.

Gas ini juga dapat direkayasa menjadi padatan, dan dalam hal ini dikenal sebagai es kering. Pada konsentrasi tinggi, karbon dioksida beracun bagi hewan dan manusia.

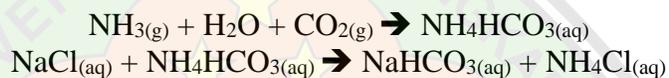
### **1.2.4 Berbagai Proses Pembuatan Natrium Bikarbonat**

Dalam pembuatan Natrium bikarbonat didasarkan pada beberapa proses penting, antara lain :

#### 1.2.4.1 Proses Solvay

Suatu proses untuk memproduksi natrium bikarbonat, dalam proses ini, natrium bikarbonat akan dihasilkan dari mereaksikan ammonia, dikarbon dioksida dengan air. Proses ini merupakan proses yang paling tua yang masih digunakan sampai saat ini. Dalam proses ini air garam disemprotkan dari atas tower dengan jenis *perforated plates* dan *rotaring blades*, dan dalam proses ini, produk yang dihasilkan adalah natrium bikarbonat dan mempunyai produk samping berupa ammonium chloride ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ).

Adapun reaksi pembentukannya (Harabor et al., 2013) adalah:



#### 1.2.4.2 Proses Karbonasi

Menggunakan natrium karbonat pada temperatur  $40^\circ\text{C}$  untuk membentuk benzoil klorida dengan reaksi sebagai berikut (Smith & House, 1384):



Dengan menggunakan metode bikarbonasi dimana natrium karbonat dan karbon dioksida sebagai bahan baku disatukan dalam reaktor bubbling untuk menghasilkan natrium bikarbonat. Dalam proses karbonasi natrium karbonat murni, gas yang masuk yaitu gas karbon dioksida yang masuk pada suhu  $50^\circ\text{C}$  menuju reaktor pada suhu  $50^\circ\text{C}$  dan tekanan 3 atm. Produk dari reaksi ini adalah natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ).

**Tabel 1.1** Perbandingan Proses Pembuatan Natrium Bikarbonat

Proses Pembuatan Natrium Bikarbonat		
Keterangan	Karbonasi	Proses Solvay
	Fase Padat	Fasa Padat
Kelebihan	Tidak menghasilkan by produk (hasil samping), dan selektivitas tinggi.	Konversi tinggi
Kekurangan	Membutuhkan biaya lebih untuk menggunakan alat yang tahan dengan temperatur, dan tekanan tinggi	reaksi panjang dan waktu lama, lebih banyak bahan baku yang dibutuhkan
Reaksi	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaHCO}_3$	$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{aq})$ $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{NaHCO}_3(\text{aq}) + \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$
Suhu reaksi	50 °C	
Reaktor	Reaktor Bubbling (Tipe Batch)	RATB
Konversi	98%	97%
By produk	-	NH <sub>4</sub> CL