



---

---

## BAB II

### SELEKSI DAN URAIAN PROSES

#### II.1 Macam Proses

Pembuatan Sal Amoniak dikenal dengan tiga macam proses yaitu:

1. Proses Ammonia – soda ash
2. Proses Ammonium sulphate – Sodium Klorida
3. Proses Direct

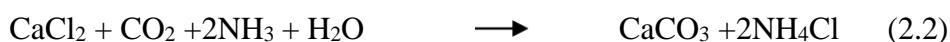
##### II.1.1 Proses Ammonia – Soda Ash

Amonium Klorida merupakan hasil yang di dapat dari proses solvay. Proses solvay adalah proses untuk memproduksi Natrium Karbonat. Didalam proses ini melibatkan reaksi antara Amonia, Karbondioksida dan Natrium klorida di dalam air (Kirk-Othmer, 1978). Reaksi yang terjadi di dalam proses ini adalah:



Natrium bikarbonat didepresikan dari larutan dan diperoleh dengan menggunakan filtrasi. Amonium klorida kemudian dikristalisasi dari filtrate, dipisahkan, dicuci dan dikeringkan. Presentase hasil Amonium Klorida yang diperoleh tergantung pada permintaan Natrium bikarbonat dan Amonium Klorida. Gas Amonia sisa dapat diperoleh kembali dari distilasi larutan amonium klorida. Gas amonium sisa dikembalikan lagi dalam proses. Prses ini dapat dilakukan apabila kondisi ekonomi mendukung. Larutan kalsium klorida yang merupakan produk final dari pembuatan Natrium Karbonat dengan menggunakan proses Amonia – soda ash, dapat digunakan sebagai bahan baku amonium klorida.

Larutan kalsium klorida direaksikan dengan amonia dan karbondioksia untuk menghasilkan amonium klorida. Reaksi yang terjadi dalam proses ini adalah:



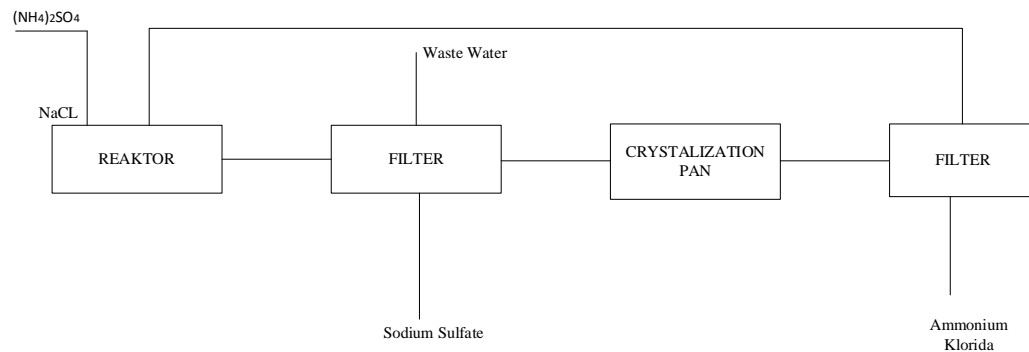
Kalsium karbonat kemudian dipisahkan dari larutan Amonium Klorida dengan menggunakan filtrasi. Secara keseluruhan proses Amonia – soda ash kurang ekonomis harga bahan bakunya mahal dan prosesnya rumit dan panjang



menyebabkan proses ini kurang ekonomis.

### II.1.2 Proses ammonium sulfate sodium chloride (Proses kristalisasi)

Flowsheet pembuatan Sal Amoniak :



Gambar II.1 Blok Diagram Pembuatan Sal Amoniak (Proses Kristalisasi)

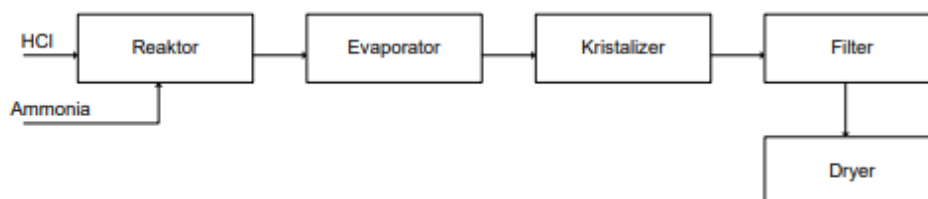
Amonium Klorida pada umumnya dihasilkan dari reaksi  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  dengan NaCl. Amonium di dapat dari kristalisasi dengan reaksi berikut :



Amonium sulfat dan sodium klorida dicampur dan dipanaskan pada  $100^\circ\text{C}$  dengan pengadukan. Hasil campuran hamper semuanya berbentuk pasta, kemudian pasta tersebut di filter dengan vacum filter dan di jaga panas agar tidak terjadi penggumpalan. Sodium sulfate di cuci dan dibebaskan adri amonium klorida hasilnya  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dilanjutkan ke kristalizer dan dipekatan kemudian didinginkan. Setelah keluar dari kristalizer kemudian di cuci dengan air agar bebas dari sulfate kemudian di keringkan.

### II.1.3 Proses Direct

Flowsheet Proses Direct :



Gambar II.2 Blok Diagram Pembuatan Sal Amoniak (Proses Direct)



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Sal Amoniak dari HCl dan Amonia  
dengan Proses Direct"

Pada prinsipnya pembuatan Sal Amoniak ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) adalah secara netralisasi yaitu dengan mereaksikan amonia dengan asam klorida. Reaksi antara asam klorida dalam fasa liquid dengan amonia dalam fasa gas sangat eksoterm dan panas yang dihasilkan mungkin cukup untuk menguapkan air yang ada sehingga produk kering. . Keduanya bersenyawa untuk membentuk Amonium Chlorid ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) dengan bantuan pengadukan. Larutan dipekatkan dengan pemanasan dan kristalnya di dapat dari larutan jenuhnya setelah pendinginan (Kirk-Othmer, 1978).

## II.2 Pemilihan Proses

Tabel II.1 Pemilihan Proses Sal Amoniak

Parameter	Macam Proses		
	Amonia – Soda Ash	Kristalisasi	Direct
Bahan baku utama	$\text{NH}_3, \text{NaCl}, \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dan $\text{NaCl}$	$\text{NH}_3$ dan $\text{HCl}$
Suhu Operasi	100°C	100°C	80°C
Instalasi peralatan	Kompleks	Sederhana	Sederhana
Yield Produk	90-95%	95%	98%

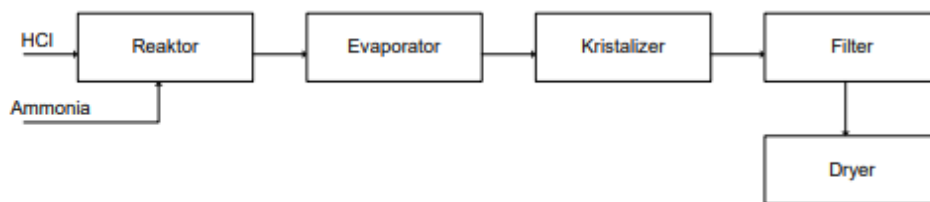
Dari uraian cara pembuatan Sal Amoniak yang telah dijelaskan pada tabel diatas, maka proses yang paling efisien dan efektif adalah Pembuatan Sal Amoniak dengan proses direct.

Keuntungan dari proses ini antara lain :

1. Bahan baku tersedia di Indonesia dengan cadangan melimpah
2. Alat utama lebih sederhana dibandingkan proses lainnya
3. Investasi lebih ekonomis, dengan menggunakan instalasi sederhana
4. Yield produk yang lebih besar



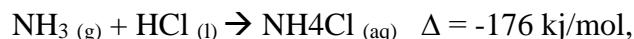
### II.3 Uraian Proses



Gambar II.3 Blok Diagram Pembuatan Sal Amoniak

Adapun uraian proses pembuatan Sal Amoniak dengan proses direct adalah sebagai berikut :

Pembuatan Sal Amoniak ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) dari reaksi antara Amonia dan asam klorida (HCl) dapat dilakukan dalam suatu reactor, pada kondisi 1 atm dan suhu yang terjadi dijaga tetap berada pada  $80^\circ\text{C}$  (353 K) dengan menggunakan air pendingin. Amonia diumpankan kedalam reactor berupa gas dengan suhu  $80^\circ\text{C}$ , larutan HCl diumpankan pada suhu yang sama pula. Reaksi yang berlangsung sebagai berikut :



Reaksi berlangsung secara eksoterm.

Setelah proses pada reactor hasil reaksi yang berupa larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dipompa menuju evaporator. Evaporator berfungsi untuk menghilangkan kadar air yang terdapat pada larutan, larutan tersebut keluar evaporator mengalir menuju ke kristalizer. Di dalam kristalizer tersebut Amonium Klorida terbentuk menjadi Kristal. Campuran Kristal kemudian diumpankan kepada centrifuge untuk proses pemisahan cake (Kristal) dan filtrate (mother liquor). Filtrate berupa mother liquor direcycle kembali ke evaporator, sedangkan cake berupa Kristal basah dikeringkan pada rotary dryer dengan bantuan screw conveyor. Didalam rotary dryer, produk di keringkan untuk menghilangkan kadar air sampai benar – benar murni berupa produk Amonium Klorida ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ). Setelah keluar produk diangkat oleh belt conveyor untuk ditampung di dalam silo yang kemudian siap di pack dan dipasarkan.