

BAB III

DESKRIPSI PROSES

3.1 Langkah proses

Pada proses pembuatan natrium nitrat dari bahan baku natrium klorida dan asam nitrat, secara garis besar dapat dibagi dalam empat tahap, yaitu :

1. Tahap penyimpanan bahan baku
2. Tahap penyiapan bahan baku
3. Tahap pembentukan produk
4. Tahap pemisahan dan pemurnian produk

3.1.1 Tahap penyimpanan bahan baku

Bahan baku asam nitrat (HNO_3) disimpan pada fase cair pada suhu 30°C dan tekanan 1 atm dalam tangki penyimpanan. Sedangkan natrium klorida (NaCl) disimpan dalam fase padat pada suhu 30°C dan tekanan 1 atm pada silo penyimpanan bahan baku.

Bahan baku asam nitrat (HNO_3) diperoleh dengan kemurnian antara 60% berat, sedangkan bahan baku natrium klorida (NaCl) diperoleh dengan kemurnian 98% berat.

3.1.2 Tahap Penyiapan bahan baku

Tahap ini bertujuan untuk menyiapkan bahan baku asam nitrat dan natrium klorida sebelum masuk ke dalam proses yang terjadi di dalam reaktor. Bahan baku NaCl dari silo penyimpanan bahan baku diangkut menggunakan *belt conveyor* menuju *mixer* untuk melakukan pengenceran 37% NaCl dengan penambahan air dan penambahan recycle dari centrifuge 1, kemudian di

alirkan menuju heat exchanger untuk dinaikkan suhunya menjadi 60°C , kemudian selanjutnya diumpankan kedalam reaktor.

Bahan baku HNO₃ yang disimpan dalam tangki penyimpanan pada suhu 30°C dan tekanan 1 atm dalam fase cair dipompakan menuju ke *heat exchanger* untuk dinaikkan suhunya menjadi 60°C kemudian dialirkan menuju reaktor untuk direaksikan dengan larutan NaCl dari *mixer*.

3.1.3 Tahap Pembentukan Produk

Reaksi yang terjadi di dalam reaktor adalah :



Larutan NaCl dari *mixer* kemudian dialirkan menuju reaktor. Perbandingan mol umpan larutan HNO₃ terhadap NaCl adalah 1,3 : 1 dengan konversi total sebesar 95% terhadap NaCl (U.S.Patent 2215450. 1940). Reaktor yang digunakan adalah jenis reaktor RATB (Reaktor alir tangki berpengaduk). Reaktor beroperasi secara isothermal pada suhu 60°C dan tekanan 1 atm. Reaksi yang terjadi adalah eksotermis, maka untuk mengurangi panas yang keluar reaktor diperlukan pendingin. Pada prarancangan pabrik ini pendingin yang digunakan adalah jaket dengan media air pendingin dengan suhu masuk 30°C. Produk yang keluar dari reaktor adalah larutan NaNO₃, air, sisa NaCl, sisa HNO₃, serta gas NOCl dan gas Cl₂. Sementara itu, produk samping yang berupa gas akan dijual ke pabrik lain.

3.1.4 Tahap pemisahan dan pemurnian produk

Pada tahap ini bertujuan untuk memisahkan NaNO₃ dari air dan sisa reaktan lainnya sehingga diperoleh produk dalam bentuk kristal. Selain itu,

tahap ini juga bertujuan untuk memisahkan gas NOCl dan Cl₂ sebagai produk samping dari reaktor . Ada beberapa tahap untuk pemisahan produk, yaitu :

- Memekatkan dan memisahkan larutan produk keluaran reaktor berupa HNO₃ dan air. Larutan dari hasil reaksi didalam reaktor tercapai konversi sebesar 95% terhadap NaCl dan selanjutnya diumpankan ke evaporator untuk menguapkan sebagian kandungan air dan sisa HNO₃ dengan cara dipanaskan menggunakan steam.
- Memisahkan produk NaNO₃ dari produk samping berupa NaCl, HNO₃, dan juga air serta membuat produk NaNO₃ dalam wujud kristal menggunakan *crystalizer* bertingkat . Larutan pekat hasil keluaran evaporator selanjutnya dialirkan menuju *crystalizer* yang beroperasi pada tekanan 1 atm dan suhu 20^oC. didalam *crystalizer* suhu larutan umpan diturunkan secara tiba-tiba menggunakan air pendingin sehingga nucleus-nukleus kristal dapat terbentuk. Produk keluar dari *crystalizer* berbentuk *slurry* berupa kristal yang terdiri dari bibit kristal dan *mother liquor*, yang selanjutnya dipisahkan di dalam *centrifuge*.
- Memisahkan *mother liquor* dan bibit kristal NaNO₃, sehingga diperoleh produk dalam bentuk kristal. Pemisahan ini dilakukan di dalam *centrifuge*. *Centrifuge* mempunyai dua aliran produk keluar, yang pertama adalah kristal yang akan diumpankan ke *rotary dryer* dan yang kedua adalah *mother liquor* yang akan di *recycle* kembali ke reaktor. Kristal dari *centrifuge* akan dikeringkan di dalam *rotary dryer* dengan menggunakan udara panas untuk menguapkan kandungan air nya sehingga akan diperoleh produk kristal NaNO₃ yang selanjutnya akan disimpan dalam silo

penyimpanan produk. Sementara itu, aliran kedua akan di *recycle* kembali ke mixer.