



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Amonium Sulfat Nitrat dari Amonium, Sulfuric Acid dan Nitric Acid dengan Uhde-Hibernia Proses (Proses Granulasi)”

BAB II

SELEKSI DAN URAIAN PROSES

II.1. Macam-macam Proses Pembuatan Ammonium Sulfat Nitrat

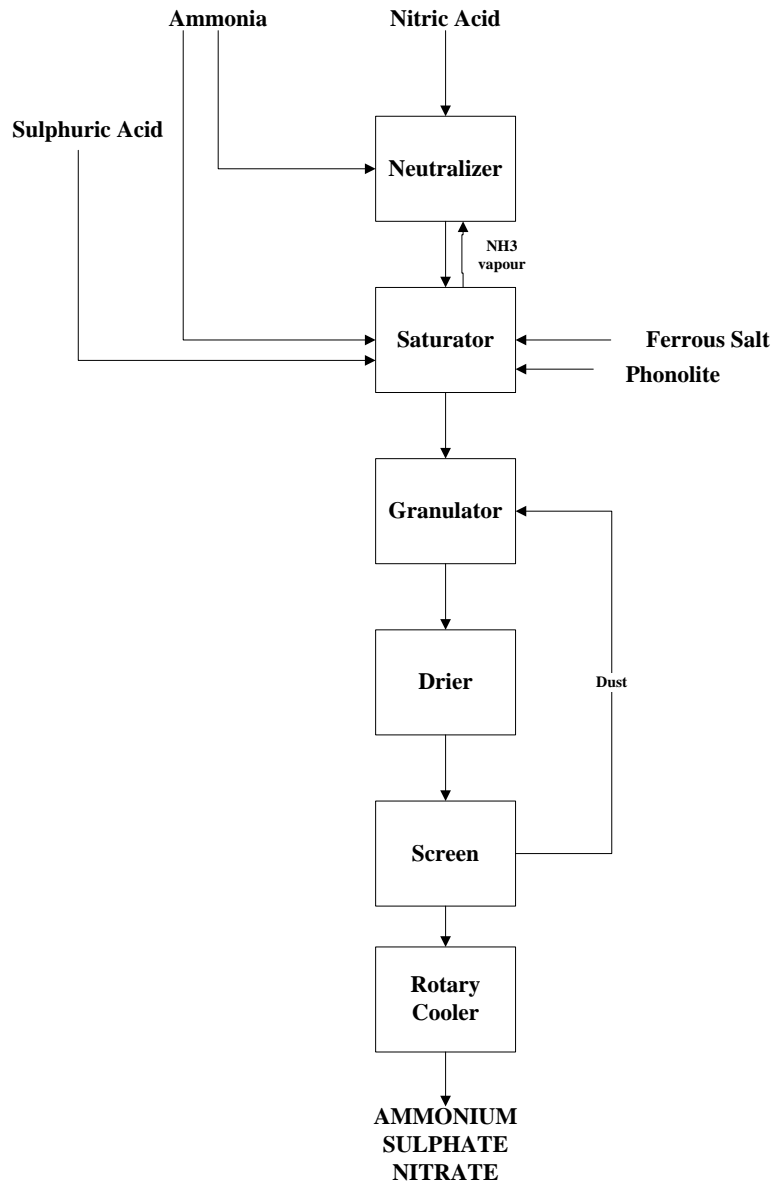
Pembuatan Ammonium Sulfat Nitrat (ASN) dapat dilakukan dengan beberapa macam proses diantaranya, proses granulasi dan kristalisasi :

1. Proses Uhde-Hibernia (Granulasi)

Asam nitrat dinetralkan dengan gas amonia dalam sistem penentral-evaporator terbentuk larutan amonium nitrat. Panas eksotermik dari Reaksi digunakan untuk memekatkan larutan. Larutan amonium nitrat itu kemudian mengalir ke saturator, di mana asam sulfat dan amonia diumpankan. Secara langsung Phonolite dan Ferrous Salts ditambahkan ke dalam saturator untuk mengurangi caking selanjutnya dan untuk meningkatkan hasil bagian dari produk. Ammonium sulfat dihasilkan bentuk garam ganda dengan amonium nitrat. Proses Uhde-Hibernia menghasilkan granular ammonium sulfat nitrat yang mengandung 26% - 28% nitrogen



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Amonium Sulfat Nitrat dari Amonium, Sulfuric Acid dan Nitric Acid dengan Uhde-Hibernia Proses (Proses Granulasi)”



Gambar 2.1. Diagram alir amonium sulfat nitrat dari proses uhde Hibernia

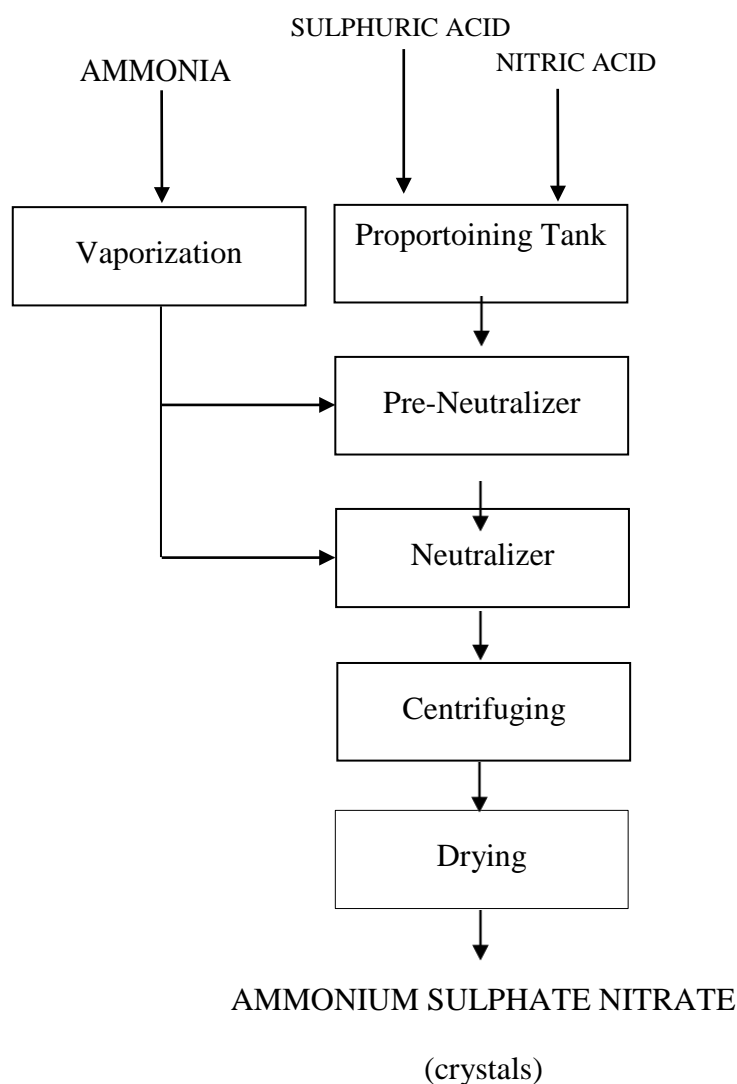


Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Amonium Sulfat Nitrat dari Amonium, Sulfuric Acid dan Nitric Acid dengan Uhde-Hibernia Proses (Proses Granulasi)”

2. Proses FCI (Crystal)

Proses FCI membuat amonium sulfat nitrat yang mengandung minimum 26% nitrogen dalam bentuk kristal. proporsi asam nitrat dan asam sulfat yang seimbang pertama kali di amoniasi dalam penetralisasi dan kemudian dipekatkan dan dinetralkan dengan amonia tambahan. Kristal yang terbentuk di penetral dipisahkan dalam centrifuge dan dikeringkan menjadi kadar air kurang dari 1%.



Gambar 2.2. Diagram alir Ammonium sulfate nitrate dari proses FCI

(Vienna, 2004)



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Amonium Sulfat Nitrat dari Amonium, Sulfuric Acid dan Nitric Acid dengan Uhde-Hibernia Proses (Proses Granulasi)”

II.2. Seleksi Proses

Berdasarkan teknologi proses yang telah dijelaskan sebelumnya, maka diperoleh perbandingan pembuatan ammonium sulfat nitrat (ASN) antara proses granulasi dan proses kristalisasi dalam Tabel di bawah ini:

Tabel 2.1 Perbandingan Uhde-Hibernia Proses (Granulasi) dan Proses Kristalisasi

| Jenis Proses | Kelebihan | Kekurangan |
|---------------------|---|--|
| Proses Granulasi | 1. Bahan baku mudah diperoleh | 1. Menggunakan anti cakeing yakni Phonolite dan Ferrous Salt. |
| | 2. Proses pembentukan cukup mudah dan sederhana | |
| | 3. Lebih banyak diterapkan didunia industri | |
| | 4. Penyimpanan lebih mudan dan stabil | |
| | 5. Produk yang dihasilkan lebih maksimal (karena memiliki kandungan air yang lebih sedikit yakni hanya 0,5%) dari produk yang dihasilkan sekitar 80-90% | |
| | 6. Banyak dimanfaatkan dalam bidang pertanian, seperti : pupuk, serta dapat digunakan sebagai Blusting rock pada bidang pertambangan. | |
| Proses Kristalisasi | 1. Bahan baku mudah diperoleh | 1. Proses pembentukan lebih rumit dibandingkan dengan proses Granulasi |
| | 2. Tidak perlu menggunakan coating agent | 2. Jarang diterapkan didunia industri karena kurang stabil |
| | | 3. Produk yang dihasilkan akan mudah reaktif karena ammonium sulfat nitrat rentan pada suhu tinggi |



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Amonium Sulfat Nitrat dari Amonium, Sulfuric Acid dan Nitric Acid dengan Uhde-Hibernia Proses (Proses Granulasi)”

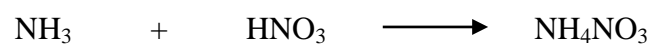
Dari proses yang telah diuraikan dipilih Uhde-Hibernia Proses (granulasi), karena pada proses kristalisasi prosesnya lebih rumit. Sehingga kurang efisien dan jarang digunakan dalam dunia industri, lalu pada bentuk kristal juga saat penyimpanan kurang stabil dikarenakan ammonium sulfat nitrat terlalu reaktif jika terkena air maupun perbedaan suhu.

II.3. Uraian Proses Terpilih

Bahan baku asam nitrat, dengan konsentrasi HNO_3 50 % dari tangki dialirkan ke vaporizer, untuk merubah fase, dari liquid menjadi gas, kemudian dialirkan ke heater untuk dinaikkan suhunya sampai $170\text{ }^\circ\text{C}$.

Sedangkan bahan baku gas amonia disimpan didalam tangki dan dipanaskan dengan heater sampai suhu $170\text{ }^\circ\text{C}$ serta gas recycle Ammonia dari Reaktor II diumpukan dalam reaktor untuk dikontakkan dengan asam nitrat yang masuk.

Reaktor I yang digunakan adalah tubular reactor, dengan dikondisikan pada suhu $175\text{ }^\circ\text{C}$ dan tekanan 4,5 atm, reaksi yang terjadi :



Slurry ammonium nitrat beserta gas buang kemudian dialirkan ke flash drum untuk dipisahkan antara gas dan Slurry, gas sisa dibuang menuju atmosfer dan Slurry Ammonium Nitrat dengan konsentrasi 71 % kemudian dialirkan ke reaktor II dan direaksikan dengan asam sulfat dan ammonia.

Asam sulfat dari tangki penampung dengan konsentrasi 78%, pada suhu $30\text{ }^\circ\text{C}$, kemudian dialirkan ke heater untuk dipanaskan sampai suhu $175\text{ }^\circ\text{C}$, dan dialirkan ke dalam reaktor II. Begitu juga gas ammonia dari tangki penampung pada $30\text{ }^\circ\text{C}$, kemudian dialirkan ke heater untuk dipanaskan sampai suhu $175\text{ }^\circ\text{C}$, dan dialirkan ke dalam reaktor II. Secara langsung Ferrous Salts dan Phonolite ditambahkan pada reaktor II untuk anti caking dari produk pada nantinya.

Reaksi II dikondisikan pada suhu $180\text{ }^\circ\text{C}$ dan tekanan 1 atm, reaksi yang terjadi:





Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Amonium Sulfat Nitrat dari Amonium, Sulfuric Acid dan Nitric Acid dengan Uhde-Hibernia Proses (Proses Granulasi)”

Ammonia masuk kedalam reaktor II dengan cara di spraykan dengan menggunakan sparger, yang dipasang pada bagian bawah reaktor II, asam sulfat dan ammonium nitrat dialirkan dari bagian atas reaktor II, jenis reaktor yang digunakan berupa mixed flow reaktor. Hasilnya menjadi leburan atau slurry Ammonium Sulfat Nitrat (ASN), dengan kadar air 3%. Sisa gas ammonia beserta uap yang tidak bereaksi kemudian direcycle ke reaktor I untuk meminimalisir kehilangan gas ammonia.

Leburan ammonium sulfat nitrat kemudian dialirkan ke granulator untuk proses pembentukan butiran atau granular. Leburan ammonium sulfat nitrat di spraykan di granulator, pada saat bersamaan padatan granular ASN (Ammonium Sulfat Nitrat) yang berasal dari recycle proses, dimasukkan kedalam granulator.

Di granulator leburan ASN di spraykan kedalam granulator dan diletakkan pada bagian tengah, dan dispraykan juga inert berupa air proses dengan harapan memenuhi syarat kandungan air dalam proses pembentukan butiran. Kandungan air keluar granulator diisyaratkan sebesar 20 %, akibat spray an ASN dengan Air tersebut serta dengan bantuan putaran dari granulator tersebut akhirnya ASN menggumpal dan membentuk bola bola kecil. Ukuran granular yang terbentuk dalam granulator beragam ukuran, ditetapkan ada 3 jenis ukuran, yaitu ukuran besar, sekitar < 6 mesh, ukuran sedang antara 6 – 14 mesh atau *product size* dan ukuran kecil, sekitar >14 mesh.

Produk keluar granulator dan masuk ke dryer dengan kandungan air sebesar 20 %. Kemudian dialirkan ke dryer untuk dikurangi kandungan airnya sampai 0,5 %. Udara panas dialirkan kedalam dryer dengan suhu 130 °C, sebagai media pengurangan kandungan air. Udara keluar dryer yang bercampur dengan debu ASN yang berukuran kecil, kemudian dialirkan ke cyclone, untuk dipisahkan antara debu ASN dan udara. Debu ASN yan terpisahkan, kemudian direcycle ke granulator lagi melalui belt conveyor dan bucket elevator. Produk keluar dryer yang bersuhu 110 °C, kemudian dialirkan ke screen, untuk dipisahkan antara granular yang berukuran besar, sedang, dan kecil.



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Amonium Sulfat Nitrat dari Amonium, Sulfuric Acid dan Nitric Acid dengan Uhde-Hibernia Proses (Proses Granulasi)”

Ukuran besar, sekitar < 6 mesh, ukuran sedang atau ukuran produk sekitar 14 s/d 6 mesh, dan ukuran kecil sekitar >14 mesh. Screen yang digunakan, menggunakan Double Deck Screen, untuk pemisahan granular, granular produk keluar dari Double Deck Screen pada suhu 110°C menuju rotary cooler. Granular yang berukuran besar kemudian dialirkan ke Hammer mill untuk dihancurkan dan bahan keluar Hammer mill kemudian direcycle ke granulator lagi melalui belt conveyor dan bucket elevator, sedangkan granular yang kecil juga direcycle ke granulator lagi

Granular produk ASN setelah keluar dari screen didinginkan pada cooler sampai suhu mencapai 30°C . Granular ASN kemudian di dinginkan karena masih panas, jenis pendingin yang digunakan berupa rotary cooler. Media pendingin yang digunakan berupa brine bersuhu sekitar 30°C .

Produk ini kemudian diangkut dengan menggunakan bucket elevator untuk dialirkan ke Bin Produk, tangki penampung produk berupa bin yang diletakkan lebih tinggi dari Rotary Cooler, hal ini diharapkan saat pengemasan akan lebih mudah.