

## INTISARI

Amonium nitrat adalah senyawa berbentuk padatan putih yang terbentuk dari reaksi antara senyawa amonia dan asam nitrat. Senyawa ini mempunyai rumus kimia  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  dan biasanya digunakan sebagai pupuk, bahan peledak, dan obat-obatan. Pupuk yang dihasilkan oleh amonium nitrat dapat meningkatkan kesuburan tanah sehingga banyak digunakan oleh masyarakat. Pabrik amonium nitrat ini dirancang dengan kapasitas 120.000 ton/tahun dan beroperasi kontinyu selama 24 jam per hari dan 300 hari per tahun. Alasan pemilihan kapasitas 120.000 ton/tahun untuk menutupi kekurangan kebutuhan pupuk amonium nitrat sebesar 113.677,7 ton/tahun.

Produksi amonium nitrat dilakukan dengan metode *prilling* yang terdiri dari 3 proses utama, yaitu proses reaksi, *prilling*, dan *coating*. Bahan baku produksi berupa larutan amonia sebanyak 25.327,56 ton/tahun dan larutan asam nitrat sebanyak 93.805,61 ton/tahun. Larutan asam nitrat akan dinaikkan tekanannya menjadi 4 atm kemudian dipanaskan dengan *heat exchanger* menjadi  $125^\circ\text{C}$  sebelum diumpankan ke dalam reaktor. Sementara untuk larutan amonia akan dinaikkan tekanannya menjadi 5 atm dan diuapkan di dalam *vaporizer* sebesar 80% yang kemudian fase uapnya akan dipanaskan di dalam *heat exchanger* hingga suhunya  $125^\circ\text{C}$  sebelum diumpankan ke dalam reaktor juga. Reaktor yang digunakan adalah *bubble column reactor* yang akan menghasilkan cairan amonium nitrat, sementara reaktan sisa reaksi akan diumpankan ke unit pengolahan limbah dalam bentuk gas. Produk cair amonium nitrat akan diturunkan tekanannya menjadi 1 atm dan dikurangi kadar airnya di *evaporator* menjadi 96%. Kemudian diumpankan ke *prilling tower* agar hasilnya menjadi butiran-butiran kecil. Lalu produk akan di *coating* dengan amonium nitrat cair lalu di panaskan dengan *rotary dryer* hingga  $95^\circ\text{C}$  sebelum kemudian didinginkan kembali dengan *rotary cooler* hingga  $25^\circ\text{C}$  untuk menghasilkan produk dengan densitas rendah. Produk selanjut akan di *screen* berdasarkan ukuran, di mana ukuran *off-spec* akan di *recycle* kembali ke *mixing tank*. Sementara ukuran *on-spec* sebesar 0,8 – 2,5 mm akan

dialirkan ke *coating drum* untuk di *coating* dengan kaolin cair sebelum akhirnya disimpan di dalam silo untuk disimpan.

Pabrik *Low-Density Ammonium Nitrate* (LDAN) ini direncanakan akan didirikan di Cikampek, Karawang, Jawa Barat dengan luas area 70.000 m<sup>2</sup> dan memiliki karyawan sebanyak 188 orang. Kebutuhan penunjang untuk menjalankan proses pabrik ini meliputi air sebanyak 51.903,18 kg/jam yang diambil dari Sungai Citarum. Pabrik ini juga memiliki unit penyedia udara sebesar 40.057,15 kg/jam, pendingin pada *cooling tower*, pembangkit *steam* sebesar 14.377,07 kg/jam, dan penyedia listrik sebesar 800 kW yang dipasok dari PT Perusahaan Listrik Negara (PLN).

Pabrik ini memerlukan jumlah *fixed capital* sebesar US\$21.859.475,12 + Rp354.213.318.957,50; nilai *working capital* juga sebesar US\$17.754.448,06 + Rp10.018.245.394,15; dan nilai *manufacturing cost* sebesar US\$73.900.794,17 + Rp108.394.130.494,11. Nilai ROI sebelum pajak sebesar 27,86%; POT sebelum pajak sebesar 2,64 tahun; BEP sebesar 45,93%; SDP sebesar 20,49%; dan DCFRR sebesar 15,07%. Pabrik tergolong *low risk* karena suhu operasi sebesar 175°C dan tekanan maksimal 5,2 atm yang digunakan tidak terlalu tinggi, dan aplikasi industrinya yang sudah banyak diterapkan. Dari hasil evaluasi yang dilakukan, pabrik ini menarik dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: amonium nitrat, *low density fertilizer*, asam nitrat, amonia

## ABSTRACT

*Ammonium nitrate is a white solid formed from the reaction between ammonia and nitric acid. This compound has the chemical formula  $NH_4NO_3$  and is commonly used as a fertilizer, explosive, and in medications. The fertilizer produced by ammonium nitrate can enhance soil fertility, making it widely used by the community. This ammonium nitrate plant is designed with a capacity of 120,000 tons/year and operates continuously for 24 hours a day and 300 days a year. The choice of a 120,000 tons/year capacity is to cover the shortage of ammonium nitrate fertilizer needs, which amount to 113,677.7 tons/year.*

*The production of ammonium nitrate is carried out using the prilling method, which consists of three main processes: reaction, prilling, and coating. The raw materials for production include 25,327.58 tons/year of ammonia solution and 93,805.61 tons/year of nitric acid solution. The nitric acid solution will have its pressure increased to 4 atm and then heated with a heat exchanger to 125°C before being fed into the reactor. Meanwhile, the ammonia solution will have its pressure increased to 5 atm and will be vaporized at 80% in a vaporizer, with the vapor phase then being heated in a heat exchanger to 125°C before also being fed into the reactor. The reactor used is a bubble column reactor, which will produce liquid ammonium nitrate, while the leftover reactants will be fed to the waste treatment unit in the form of gas.*

*The liquid ammonium nitrate product will have its pressure reduced to 1 atm and its water content reduced in an evaporator to 96%. It is then fed into a prilling tower to form small granules. The product is then coated with liquid ammonium nitrate and heated with a rotary dryer to 95°C before being cooled with a rotary cooler to 25°C to produce a low-density product. The product is then screened based on size, with off-spec sizes being recycled back to the mixing tank. On-spec sizes of 0.8–2.5 mm will be*

*sent to a coating drum to be coated with liquid kaolin before finally being stored in a silo for storage.*

*The Low-Density Ammonium Nitrate (LDAN) factory is planned to be built in Cikampek, Karawang, West Java, with an area of 70,000 square meters and employing 188 people. The supporting requirements for operating this factory include 51.903,18 kilograms of water per hour, sourced from the Citarum River. The factory also has air supply of 40.057,15 kilograms of air per hour, cooling tower cooling, steam generation of 14.377,07 kilograms per hour, and electricity supply of 800 kW, provided by PT Perusahaan Listrik Negara (PLN).*

*The factory requires fixed capital of US\$21,859,475.12 + Rp354,213,318,957.50; working capital of US\$17,754,448.06 + Rp10,018,245,394.15; and manufacturing costs of US\$73,900,794.17 + Rp108,394,130,494.11. The pre-tax ROI is 27.86%, pre-tax POT is 2.64 years, BEP is 45.93%, SDP is 20.49%, and DCFRR is 15.07%. The factory is classified as low-risk due to its moderate operating temperature which is 175°C and pressure at maximum of 5,2 atm, and widely applied industrial applications. The results of the evaluation indicate that this factory is attractive and worthy of further study.*

*Key words: ammonium nitrate, low density fertilizer, nitric acid, ammonia*