

INTISARI

Amonia adalah senyawa dengan rumus kimia NH_3 . Amonia menjadi bahan baku yang terus meningkat kebutuhannya karena berperan dalam pembuatan pupuk urea, serta solusi kimia bagi industri seperti tekstil, pertambangan, dan farmasi. Produksi *green ammonia* merupakan solusi dari produksi amonia untuk memenuhi peningkatan kebutuhan amonia dan mengurangi emisi karbon. *Green ammonia* adalah amonia yang diproduksi menggunakan sumber energi terbarukan, yaitu nitrogen dan hidrogen yang bersumber dari air, sehingga tidak menghasilkan emisi karbon. Pabrik *green ammonia* ini dirancang untuk beroperasi selama 24 jam per hari dan 330 hari per tahun. Bahan baku yang digunakan adalah air sebanyak 415.966,3865 ton/tahun dan udara sebanyak 194.062,2006 ton/tahun. Bahan baku nitrogen didapatkan dari memproses udara di *Pressure Swing Adsorption* melalui *packed bed* bertekanan tinggi dengan adsorben *Carbon Molecular Sieve* (CMS) untuk menyerap O_2 , CO_2 , dan H_2O yang terkandung di dalam udara. Bahan baku hidrogen didapatkan dari elektrolisis air di *Electrolyzer* (R-101) untuk pemisahan molekul hidrogen dan oksigen. Gas hidrogen dan nitrogen disintesis menjadi amonia di dalam *Ammonia Converter* (R-301) dengan suhu 350°C dan tekanan 135 bar. Jenis reaktor *Ammonia Converter* (R-301) adalah *multibed* reaktor yang terdiri dari 2 bed, dilengkapi dengan *Interbed Cooler*. Amonia keluaran *converter* kemudian diekspansi dan didinginkan hingga suhu -28°C dan disimpan di tangki penyimpanan pada tekanan 1 atm. Pabrik ini dibangun dengan luas 5,4 hektar dan memiliki 173 karyawan. Kebutuhan air pabrik sebanyak 759.169,3217 ton/tahun yang disuplai dari air waduk. Kebutuhan listrik pabrik *green ammonia* adalah sebesar 67,1050 MW yang disuplai dari PLTA Cirata, Jawa Barat. Pada operasional pabrik, pabrik membutuhkan biaya sebesar \$119.023.130,44 untuk *fixed capital*, \$10.776.789,20 untuk *working capital*, dan \$39.985.590,34 untuk *manufacturing cost*. Pabrik *green ammonia* ini memiliki nilai ROI sebelum pajak sebesar 13%, ROI setelah pajak sebesar 9%, POT sebelum pajak sebesar 4,62 tahun, POT setelah pajak sebesar 5,41 tahun, BEP sebesar 52,15%, SDP sebesar 17,50%, dan DCFRR sebesar 18%. Berdasarkan hasil evaluasi ekonomi tersebut, pabrik *green ammonia* ini menarik dari segi ekonomi dan layak dikaji lebih lanjut.

Kata kunci : *green ammonia*, air, udara, elektrolisis

ABSTRACT

Ammonia is a compound with the chemical formula NH_3 . The demand for ammonia continues to increase as it plays a crucial role in the production of urea fertilizers and serves as a chemical solution for industries such as textiles, mining, and pharmaceuticals. The production of green ammonia offers a solution to meet the growing demand for ammonia while reducing carbon emissions. Green ammonia is ammonia produced using renewable energy sources, specifically nitrogen and hydrogen derived from water, thus generating no carbon emissions. This green ammonia plant is designed to operate 24 hours a day and 330 days a year. The raw materials used are 415,966.3865 tons of water per year and 194,062.2006 tons of air per year. The nitrogen raw material is obtained by processing air in a Pressure Swing Adsorption unit through a high-pressure packed bed using Carbon Molecular Sieve (CMS) to adsorb O_2 , CO_2 , and H_2O from the air. The hydrogen raw material is obtained from water electrolysis in the Electrolyzer (R-101), which separates hydrogen and oxygen molecules. Hydrogen and nitrogen gases are synthesized into ammonia in the Ammonia Converter (R-301) at a temperature of 350°C and a pressure of 135 bar. The type of reactor used in the Ammonia Converter (R-301) is a multibed reactor consisting of two beds, equipped with an Interbed Cooler. The ammonia output from the converter is then expanded and cooled to -28°C and stored in a storage tank at 1 atm pressure. The plant is built on a 5.4-hectare area and employs 173 personnel. The plant's water requirement is 759,169.3217 tons per year, supplied from a reservoir. The electricity requirement for the green ammonia plant is 67.1050 MW, supplied by the Cirata Hydroelectric Power Plant in West Java. In the plant's operation, it requires \$119,023,130.44 for fixed capital, \$10,776,789.20 for working capital, and \$39,985,590.34 for manufacturing costs. The green ammonia plant has a pre-tax ROI of 13%, a post-tax ROI of 9%, a pre-tax POT of 4.62 years, a post-tax POT of 5.41 years, a BEP of 52.15%, an SDP of 17.50%, and a DCFRR of 18%. Based on this economic evaluation, the green ammonia plant is economically attractive and warrants further study.

Keywords : green ammonia, water, air, electrolysis