UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Propionat dari Gas Etilen dengan Kapasitas 90.000 ton/tahun
Teramanda Edo Indriyani, Ir. Sofiyah, M. T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Asam propionat merupakan senyawa yang digunakan sebagai bahan baku pengawet pada industri makanan olahan dan pakan ternak. Permintaan terhadap asam propionat diperkirakan akan terus meningkat seiring bertambahnya kebutuhan industri tersebut. Oleh karena itu, pembangunan pabrik asam propionat berkapasitas 90.000 ton per tahun di Serang menjadi langkah strategis untuk memenuhi permintaan dalam negeri. Bahan baku utama yang digunakan adalah gas alam sebanyak 3.875,01 kg/jam dan etilen sebanyak 4.634,00 kg/jam. Pada pabrik ini, pembuatan asam propionat diawali dengan produksi gas sintesis melalui steam methane reforming dari gas alam dan steam menggunakan katalis Ni. Proses ini dilanjutkan dengan reaksi hidroformilasi antara gas sintesis dan etilen dengan katalis rhodium di dalam reaktor CSTR untuk menghasilkan produk antara berupa propionaldehid. Propionaldehid yang diperoleh akan dilakukan proses oksidasi menggunakan gas oksigen pada reaktor seri. Proses ini dilanjutkan dengan pemurnian menggunakan menara distilasi untuk memperoleh produk akhir. Pabrik ini menghasilkan asam propionat sebanyak 90.000 ton/tahun sebagai produk utama dan hidrogen sebanyak 1.127,29 kg/jam sebagai produk samping. Kebutuhan utilitas pabrik meliputi pasokan listrik sebesar 2.683,94 HP (± 2,00 MW) serta kebutuhan air menggunakan sistem hybrid air sungai dan desalinasi air laut Selat Sunda. Pabrik direncanakan dibangun di Kecamatan Cinangka, Kabupaten Serang, Provinsi Banten, yang dipilih karena dekat dengan sumber bahan baku, memiliki akses langsung terhadap sumber air baku di Selat Sunda, dan dekat dengan infrastruktur pendukung industri. Perhitungan menunjukkan bahwa nilai ROI sebelum pajak sebesar 25,49% dengan POT sebelum pajak selama 2,82 tahun. Kapasitas BEP berada pada 42,83% dan SDP berada pada 13,67%. Nilai DCFRR diperkirakan sebesar 19,19%. Berdasarkan hasil analisis kelayakan tersebut, pabrik asam propionat dinilai layak untuk didirikan lebih lanjut.

Kata Kunci: asam propionat, etilen, gas sintesis, hidroformilasi, oksidasi, propionaldehid

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Propionat dari Gas Etilen dengan Kapasitas 90.000 ton/tahun
Teramanda Edo Indriyani, Ir. Sofiyah, M. T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Propionic acid is a chemical compound widely used as a preservative in the food processing and animal feed industries. The demand for propionic acid is expected to continue increasing in line with the growth of these industries. Therefore, the construction of a propionic acid plant with a production capacity of 90,000 tons per year in Serang is considered a strategic step to meet domestic demand. The main raw materials are natural gas at 3,875.01 kg/h and ethylene at 4,634.00 kg/h. The production process begins with syngas generation through steam methane reforming of natural gas and steam using a nickel catalyst. The syngas then reacts with ethylene in a continuous stirred-tank reactor (CSTR) using a rhodium catalyst via the hydroformylation process to produce propionaldehyde as an intermediate product. The resulting propionaldehyde is subsequently oxidized with oxygen gas in a series reactor. The crude product is then purified through distillation to obtain propionic acid as the final product. The plant is designed to produce 90,000 tons/year of propionic acid as the main product and 1,127.29 kg/h of hydrogen as a by-product. The utility requirements include an electrical power demand of 2,683.94 HP (approximately 2.00 MW) and a hybrid water supply system utilizing river water and seawater desalination from the Sunda Strait. The plant is planned to be located in Cinangka District, Serang Regency, Banten Province, due to its proximity to raw material sources, direct access to seawater from the Sunda Strait, and well-developed industrial infrastructure. The economic evaluation indicates a return on investment (ROI) before tax of 25.49%, a pay out time (POT) before tax of 2.82 years, a break-even point (BEP) of 42.83%, a shut-down point (SDP) of 13.67%, and a discounted cash flow rate of return (DCFRR) of 19.19%. Based on these economic indicators, the proposed propionic acid plant is considered economically feasible for further development.

Keywords: propionic acid, ethylene, synthesis gas, hydroformylation, oxidation, propionaldehyde