UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Glycine dari Asam Kloroasetat dan Amonia dengan Kapasitas produksi 80.000 ton/tahun
Vincent Anggoro, Prof. Ir. Muslikhin Hidayat, ST, MT, PhD., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Glycine is the simplest non-essential amino acid and is widely utilized in the food, pharmaceutical, cosmetic, agricultural, and chemical industries. The increasing demand for glycine in Indonesia, coupled with the absence of domestic production facilities, has resulted in a complete dependence on imports. Therefore, the establishment of a glycine manufacturing plant presents a promising opportunity to support national industrial independence and reduce import dependency. This study presents the preliminary design of a glycine plant utilizing monochloroacetic acid (MCA) and ammonia as the primary raw materials with a production capacity of 80,000 tons per year. The selected production route is the ammonolysis of monochloroacetic acid with ammonia in the presence of hexamethylenetetramine (HMTA) as a catalyst. The process consists of glycine synthesis, crystallization, filtration, drying, and product purification stages. The plant is planned to be located in Suralaya, Cilegon, Banten, Indonesia, based on a multi-criteria decision analysis considering raw material availability, market accessibility, infrastructure, utilities, labor availability, government support, and land costs. The location offers strategic advantages due to its proximity to industrial facilities, ports, and utility networks. Market analysis indicates a continuously increasing glycine demand in Indonesia, with projected consumption reaching approximately 136,525 tons per year by 2028. The proposed plant capacity is expected to significantly reduce national import dependence while maintaining economic competitiveness. Economic evaluation shows that the project is financially feasible, with a Return on Investment (ROI) before tax of 22.69% and after tax of 17.69%, a Break-Even Point (BEP) of 46.74%, a Shut-Down Point (SDP) of 20.91%, and a Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR) of 11.96%. Sensitivity analysis reveals that product sales and raw material costs are the most influential variables affecting project profitability.Based on technical, market, safety, environmental, and economic considerations, the proposed glycine plant is considered feasible and prospective for further development and implementation.

Keywords: glycine, monochloroacetic acid, ammonia, ammonolysis, chemical plant design, economic evaluation.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Glycine dari Asam Kloroasetat dan Amonia dengan Kapasitas produksi 80.000 ton/tahun
Vincent Anggoro, Prof. Ir. Muslikhin Hidayat, ST, MT, PhD., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Glisin merupakan asam amino non-esensial paling sederhana yang banyak digunakan dalam industri pangan, farmasi, kosmetik, pertanian, dan kimia. Meningkatnya kebutuhan glisin di Indonesia yang tidak diimbangi dengan adanya fasilitas produksi dalam negeri menyebabkan seluruh kebutuhan glisin masih bergantung pada impor. Oleh karena itu, pendirian pabrik glisin menjadi peluang yang menjanjikan untuk mendukung kemandirian industri nasional serta mengurangi ketergantungan impor. Penelitian ini menyajikan rancangan awal pabrik glisin yang menggunakan asam monokloroasetat (MCA) dan amonia sebagai bahan baku utama dengan kapasitas produksi sebesar 80.000 ton per tahun. Rute produksi yang dipilih adalah reaksi amonolisis asam monokloroasetat menggunakan amonia dengan bantuan katalis heksametilentetramin (HMTA). Proses produksi meliputi tahap sintesis glisin, kristalisasi, filtrasi, pengeringan, dan pemurnian produk. Pabrik direncanakan berlokasi di Suralaya, Cilegon, Banten, Indonesia berdasarkan metode Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) yang mempertimbangkan ketersediaan bahan baku, akses pasar, infrastruktur, utilitas, tenaga kerja, dukungan pemerintah, dan biaya lahan. Lokasi tersebut memiliki keunggulan strategis karena dekat dengan kawasan industri, pelabuhan, dan jaringan utilitas. Analisis pasar menunjukkan bahwa kebutuhan glisin di Indonesia terus meningkat dengan proyeksi konsumsi mencapai sekitar 136.525 ton per tahun pada tahun 2028. Kapasitas pabrik yang direncanakan diharapkan mampu mengurangi ketergantungan impor secara signifikan sekaligus tetap kompetitif secara ekonomi. Hasil evaluasi ekonomi menunjukkan bahwa proyek ini layak untuk didirikan dengan nilai Return on Investment (ROI) sebelum pajak sebesar 22,69% dan setelah pajak sebesar 17,69%, Break-Even Point (BEP) sebesar 46,74%, Shut-Down Point (SDP) sebesar 20,91%, serta Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR) sebesar 11,96%. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa penjualan produk dan biaya bahan baku merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap profitabilitas pabrik. Berdasarkan tinjauan aspek teknis, pasar, keselamatan, lingkungan, dan ekonomi, pabrik glisin yang dirancang dinilai layak dan prospektif untuk dikembangkan serta direalisasikan pada skala industri.

Kata kunci: glisin, asam monokloroasetat, amonia, amonolisis, perancangan pabrik kimia, evaluasi ekonomi.