



INTISARI

Ethylene (C_2H_4) merupakan senyawa perantara atau *intermediate* yang banyak dimanfaatkan terutama pada industri petrokimia dan penting bagi kehidupan modern saat ini. *Ethylene* dimanfaatkan sebagai bahan baku polimerisasi untuk menghasilkan produk kimia organik seperti *polyethylene* (PET), *polyvinyl chloride* (PVC), *polystyrene* (PS), dan sebagainya. Adapun demikian, *ethylene* yang banyak digunakan saat ini berasal dari minyak bumi. Peningkatan kebutuhan minyak bumi dan menipisnya cadangan bahan *non-renewable* ini, menyebabkan timbulnya permasalahan akan kelangkaan minyak bumi yang menyebabkan peningkatan harga dan produk minyak bumi. Oleh sebab itu, pemenuhan kebutuhan *ethylene* dapat diatasi melalui pembangunan pabrik *bioethylene* dengan bahan baku yang berasal dari *bioethanol*.

Pabrik *bioethylene* ini dirancang dengan kapasitas 100.000 ton/tahun dengan kebutuhan bahan baku *bioethanol* 96% sebanyak 187.333 ton/tahun. Pabrik ini beroperasi selama 24 jam/hari dan 330 hari/tahun. Proses pembuatan *bioethylene* ini melalui *direct-dehydrating ethanol* menggunakan katalis La-HZSM-05 pada konversi etanol sebesar 80% dan beroperasi pada suhu 310 °C dan tekanan 19,94 atm. Proses reaksi pabrik ini menghasilkan selektivitas *ethylene* sebesar 91,33% dengan *yield ethanol* adalah sebesar 99,37%. Produk yang dihasilkan dimurnikan melalui proses kondensasi yang menghasilkan produk *bioethylene* dengan kemurnian sebesar 99,81% vol. Proses ini menghasilkan hasil samping berupa *diethyle-ether*.

Pabrik *bioethylene* ini akan didirikan di Citangkil, Cilegon, Banten dengan luas 13.892 m² dan memiliki pekerja sebanyak 203 orang. Dalam menjalankan pabrik ini, dibutuhkan air sebanyak 19.042,58 ton/jam, udara sebanyak 1,0221 ton/jam, dan energi listrik sebesar 1,2589 MW. Berdasarkan hasil analisa ekonomi, pabrik ini memiliki nilai ROI (*Return of Investment*) sebesar 42,60% dan POT (*Pay Out Time*) 1,93 tahun. Selain itu, nilai DCFRR (*Discounted Cash Flow Rate of Return*) pabrik *bioethylene* ini adalah sebesar 25,46% dengan nilai BEP (*Break Even Point*) dan SDP (*Shut Down Point*) masing-masing sebesar 58,53% dan 45,06%.



ABSTRACT

Ethylene (C_2H_4) is an intermediate compound that is widely used, especially in the petrochemical industry and is important for modern life. Ethylene is used as a raw material for polymerization to produce organic chemical products such as polyethylene (PET), polyvinyl chloride (PVC), polystyrene (PS), and etc (Zhang and Yu, 2013). However, ethylene that is widely used is from non-renewable source (petroleum). The increasing need for petroleum and the depletion of reserves of this non-renewable material have led to the emergence of petroleum scarcity, that led to increased prices of petroleum and its products. Therefore, to compliance the need of ethylene supply can be solved by developing bioethylene plant that is from renewable sources such as bioethanol.

This bioethylene plant is designed with a capacity of 100.000 tons/year with bioethanol 96% of 187.333,21 tons/year as raw material. This plant operates 24 hours/day, and 330 days/year. Bioethylene is produced through direct-dehydration of ethanol using La-HZSM-05 catalyst at 80% conversion and operating at 310 °C, and pressure of 19,94 atm. After reaction, product is purified through condensation process that produce bioethylene product with a purity of 99,81%vol. This process produces diethyl-ether as by product. This reaction process produces ethylene selectivity of 91,33% with ethanol yield of 99,37%.

This bioethylene plant will be established in Citangkil, Cilegon, Banten with an area of 12.892,00 m² with 203 workers. To operate this plant, 19.042,58 tons/hour of water, 1,0221 tons/hour of air, and 1,2589 MW of electricity is required. Based on the result of economic analysis, this bioethylene-plant has ROI (Return of Investment) of 42,60% and POT (Pay Out Time) of 1,93 years. Apart from that, the DCFRR (Discounted Cash Flow Rate of Return) value of 25,46% with BEP (Break Even Point) and SDP (Shut Down Point) values of 58,53% and 45,06%.