

## INTISARI

Asam fumarat ( $C_4H_4O_4$ ) adalah asam organik yang banyak diaplikasikan sebagai pengawet makanan dan minuman, pengatur keasaman, perisa buatan, koagulan, serta bahan baku kimia untuk produksi resin kertas, resin poliester tak jenuh, resin alkyd, *plasticizer*, dan produk industri lainnya. Aplikasi lain dari asam fumarat adalah sebagai aditif untuk pakan ternak ruminansia dan senyawa aktif dalam pengobatan.

Pabrik Asam Fumarat dari butena dirancang dengan kapasitas 55.000 ton/tahun. Butena dan udara digunakan sebagai bahan baku utama sebanyak 52.994,33 ton/tahun dan 422.069,43 ton/tahun. Pabrik ini menggunakan proses petrokimia dengan isomerisasi katalitik dari asam maleat yang diperoleh dari hasil hidrolisis maleat anhidrat. Maleat anhidrat diperoleh dari hasil oksidasi butena. Proses oksidasi butena dilakukan dalam *Fixed Bed Multitube Reactor* pada suhu  $350^{\circ}C$  dan tekanan 5 atm dengan katalis *Vanadium Phosphorus Oxide*. Maleat anhidrat dihidrolisis dalam absorber untuk menghasilkan asam maleat yang kemudian dimurnikan dengan menggunakan menara distilasi. Isomerisasi asam maleat dilakukan dalam *Fixed Bed Reactor* pada suhu  $120^{\circ}C$  dan tekanan 5,2 atm dengan katalis *Poly (4-vinylpyridine)* untuk menghasilkan asam fumarat. Produk asam fumarat didinginkan dan dikristalkan di *crystallizer* pada suhu  $25^{\circ}C$  dan tekanan 1 atm. Asam fumarat dipisahkan, dikeringkan, lalu disimpan pada kondisi atmosferik. Kemurnian akhir produk asam fumarat sebesar 99,80%.

Pabrik ini akan didirikan di Kawasan Industri Cilegon, Banten dengan luas lahan 6 ha dan membutuhkan 100 orang operator. Kebutuhan energi listrik untuk menjalankan pabrik sebesar 12,7806 MW. Kebutuhan air dan udara untuk utilitas masing – masing sebesar 183.879,37 kg/jam dan 381.954,31 kg/jam.

Pabrik membutuhkan modal tetap sebesar \$85.053.391,47 dan modal kerja sebesar \$54.911.715,58. Pabrik ini tergolong *high risk* dengan ROI *before tax* 52,89%, POT *before tax* 1,59 tahun, BEP 47,76%, SDP 33,04%, dan DCFRR 24,07%. Berdasarkan hasil analisis kelayakan ekonomi, dapat disimpulkan bahwa pabrik asam fumarat dari butena layak dan menarik untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: asam fumarat, butena

## ABSTRACT

*Fumaric acid ( $C_4H_4O_4$ ) is an organic acid that is widely applied as a food and beverage preservative, acidity regulator, artificial flavoring, coagulant, as well as a chemical raw material for the production of paper resins, unsaturated polyester resins, alkyd resins, plasticizers, and other industrial products. Another application of fumaric acid is as an additive to ruminant animal feed and as an active compound in medicine.*

*Fumaric acid plant from butene is designed with a capacity of 55,000 tons/year. Butene and air are used as the raw materials with 52.994,33 tons/year and 422,069.43 tons/year of materials required. This plant uses a petrochemical process with catalytic isomerization of maleic acid obtained from the hydrolysis of maleic anhydride. Maleic anhydride is obtained from the oxidation of butene. The butene oxidation process was carried out in a Fixed Bed Multitube Reactor at a temperature of 350°C and a pressure of 5 atm with a Vanadium Phosphorus Oxide catalyst. Maleic anhydride is hydrolyzed in an absorber to produce maleic acid which is then purified using a distillation tower. Maleic acid isomerization was carried out in a Fixed Bed Reactor at a temperature of 120°C and a pressure of 5.2 atm with a Poly (4-vinylpyridine) catalyst to produce fumaric acid. The fumaric acid product is then cooled and crystallized in the crystallizer at a temperature of 25°C and a pressure of 1 atm. Fumaric acid is further separated, dried, and then stored under atmospheric conditions. The final purity of the fumaric acid product is 99.80%.*

*This plant will be constructed in Cilegon Industrial Region, Banten with a land area of 6 ha and requires 100 operators. The total of electricity consumption to operate the plant is 12.7806 MW. The amount of water and air required for utilities are 183,879.37 kg/hour and 381.954,31 kg/hour, respectively.*

*This plant requires \$85.053.391,47 of fixed capital and \$54.911.715,58 of working capital. Fumaric acid plant is classified as high risk plant, with ROI before tax 52,89%, POT before tax 1.59 years, BEP 47,76%, SDP 33,04%, and DCFRR 24,07%. Based on the results of the economic feasibility studies, it can be concluded that this fumaric acid plant from butene is feasible and appealing for further studies.*

*Keywords: butene, fumaric acid*