UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Akrilat dari Propilena dan Udara dengan Kapasitas 240.000 Ton per Tahun
Maulidiya Rahmawati Putri, Prof. Dr. Ir. Edia Rahayuningsih, M.S., IPU
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRAK

Asam akrilat merupakan senyawa organik turunan asam karboksilat tak jenuh yang banyak digunakan sebagai bahan baku monomer dalam industri polimer akrilik, *superabsorbent polymer* (SAP), cat, perekat, dan tekstil. Asam akrilat dapat diperoleh melalui dua tahap reaksi oksidasi, tahap pertama berupa oksidasi propilen menggunakan oksigen dari udara untuk membentuk akrolein, kemudian tahap kedua berupa oksidasi akrolein lebih lanjut untuk membentuk asam akrilat. Propilen direaksikan pada fase gas dalam Reaktor-1 (R-201) berjenis *fixed bed multitube* pada tekanan 3 atm dan rentang suhu 250–408℃, dengan katalis Bismuth Molybdate (α-$Bi_2Mo_3O_{12}$), menghasilkan konversi propilen sebesar 95%. Gas hasil reaksi kemudian dialirkan ke Reaktor-2 (R-202) berjenis *fixed bed multitube* untuk reaksi oksidasi akrolein menjadi asam akrilat pada tekanan 1,8 atm dan rentang suhu 250–263,6℃, menggunakan katalis Vanadium Molybdenum Oxide (VMo_3O_{11}), dengan konversi akrolein sebesar 95,5%.

Pabrik Asam Akrilat ini akan dibangun di kawasan industri Cilegon, Banten dengan luas lahan 65.822 m² dan jumlah tenaga kerja sebanyak 270 orang. Pabrik dirancang dengan kapasitas 240.000 ton/tahun (330 hari, 24 jam). Bahan baku yang diperlukan berupa propilena sebesar 257.400 ton/tahun yang diperoleh dari PT Chandra Asri Petrochemical, serta udara sebagai sumber oksigen untuk proses oksidasi. Pabrik ini membutuhkan air untuk menunjang proses produksi sebesar 152.525,44 kg/jam, listrik untuk kebutuhan pabrik sebesar 15,61 MW, dan udara untuk kebutuhan pabrik sebesar 356.064,61 kg/jam.

Kebutuhan modal tetap (*Fixed Capital*) untuk pabrik ini adalah $246.347.435 + Rp436.260.552.254 (kurs Rp17.841,76/USD, Juni 2026) dengan modal kerja (*Working Capital*) sebesar $94.319.396 Dengan profit *after tax* sebesar $41.582.960,12 setiap tahunnya, didapatkan nilai ROI *before tax* sebesar 19,69% dan *after tax* sebesar 15,36%, nilai *Payout Time* (POT) *before tax* sebesar 3,14 tahun dan *after tax* sebesar 3,69 tahun, nilai BEP (*Breakeven Point*) sebesar 49,73%, nilai SDP (*Shutdown Point*) sebesar 21,64%, serta nilai DCFRR (*Discounted Cash Flow Rate of Return*) sebesar 20,95%. Dengan demikian, Pabrik Asam Akrilat dari Propilena dan Udara dengan kapasitas 240.000 ton/tahun layak dan menarik untuk ditinjau lebih lanjut.

Kata kunci: Akrolein, Asam Akrilat, Oksidasi, Propilena

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Akrilat dari Propilena dan Udara dengan Kapasitas 240.000 Ton per Tahun
Maulidiya Rahmawati Putri, Prof. Dr. Ir. Edia Rahayuningsih, M.S., IPU
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Acrylic acid is an unsaturated carboxylic acid derivative widely used as a monomer raw material in the acrylic polymer industry, superabsorbent polymers (SAP), paints, adhesives, and textiles. Acrylic acid is produced through a two-stage oxidation reaction: the first stage involves the oxidation of propylene using oxygen from air to form acrolein, followed by a second stage in which acrolein is further oxidized to produce acrylic acid. Propylene reacts in the gas phase in Reactor-1 (R-201), a fixed-bed multitube reactor operating at a pressure of 3 atm and a temperature range of 250–408°C, using Bismuth Molybdate (α-$Bi_2Mo_3O_{12}$) as the catalyst, achieving a propylene conversion of 95%. The reaction gas is then fed into Reactor-2 (R-202), also a fixed-bed multitube reactor, for the oxidation of acrolein to acrylic acid at a pressure of 1.8 atm and a temperature range of 250–263.6°C, using Vanadium Molybdenum Oxide (VMo_3O_{11}) as the catalyst, with an acrolein conversion of 95.5%.

This Acrylic Acid Plant will be constructed in the Cilegon industrial area, Banten, covering a land area of 65,822 m² and employing 270 workers. The plant is designed with a production capacity of 240,000 tons/year (330 days, 24 hours). The required raw materials include propylene at 257,400 tons/year sourced from PT Chandra Asri Petrochemical, along with air as the oxygen source for the oxidation process. The plant requires water to support the production process at 152,525.44 kg/h, electricity at 15,64 MW, and air at 356,064.61 kg/h.

The fixed capital investment required for this plant is $246,347,435, equivalent to IDR 4,396,260,552,254, using an exchange rate of IDR 17,841.76 per USD (June 2026). with a Working Capital of $93,641,973.48. With a profit after tax of $41,582,960.12 per year, the plant yields a Return on Investment (ROI) of 19.69% before tax and 15.36% after tax, a Payout Time (POT) of 3.14 years before tax and 3.69 years after tax, a Breakeven Point (BEP) of 49.73%, a Shutdown Point (SDP) of 21.64%, and a Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR) of 20.95%. Therefore, the Acrylic Acid Plant from propylene and air with a capacity of 240,000 tons/year is feasible and attractive for further consideration.

Keywords: *Acrolein, Acrylic Acid, Oxidation, Propylene*