
INTISARI

Etil akrilat merupakan senyawa organik memiliki gugus ester yang reaktif serta gugus vinil dan memiliki rumus kimia $C_5H_8O_2$. Etil akrilat merupakan bahan *intermediate* yang digunakan untuk pabrik cat, kulit, *thickener*, *coating*, dan *adhesive*. Kebutuhan tertinggi dari etil akrilat berada di Asia Pasifik yaitu sebanyak 48% dari total kebutuhan etil akrilat di dunia dan diprediksikan akan meningkat setiap tahunnya, sehingga pabrik etil akrilat cocok untuk didirikan di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan Indonesia dan wilayah Asia Pasifik.

Pabrik etil akrilat dirancang memiliki kapasitas sebesar 50.000 ton/tahun yang melakukan proses produksi selama 24 jam dalam 330 hari setiap tahunnya. Proses esterifikasi digunakan untuk memproduksi etil akrilat dengan bahan baku berupa etanol yang diperoleh dari PT. Indonesia Ethanol sebanyak 3281,791 kg/jam dan asam akrilat yang diperoleh dari PT. Nippon Shokubai sebanyak 4686,62 kg/jam dengan katalis asam sulfat sebanyak 2,8 % dari total volume yang diperoleh dari PT. Indonesian Acids Industry.

Etil akrilat diproduksi melalui tahapan reaksi, pemurnian, dan *recycle*. Produksi etil akrilat diawali dengan melakukan reaksi esterifikasi antara etanol dan asam akrilat pada suhu 100°C dengan bantuan katalis asam sulfat. Reaksi esterifikasi merupakan reaksi endotermis sehingga reaksi berlangsung pada suhu 100°C - 111°C dan dibantu *heating jacket* dengan pemanas *steam* pada suhu 170°C untuk menghasilkan konversi sebesar 54 %. Hasil dari reaksi esterifikasi kemudian dimasukkan ke dalam menara distilasi 101 untuk memisahkan fraksi berat dan ringan produk esterifikasi. Hasil distilat dari menara distilasi dilakukan ekstraksi untuk memisahkan fase *heavy* berupa produk dan fase *light* berupa etanol dengan solven berupa toluen pada *settling tank 101* (ST-101) dan *settling tank 102* (CL-202). Hasil *settling tank* dimurnikan dengan menggunakan menara distilasi 103 (T-103) sehingga diperoleh kemurnian etil akrilat sebesar 99 % sebagai hasil distilat dari T-103. Produk yang dihasilkan di dinginkan menggunakan *heat exchanger 111* (E-111) hingga suhu 30°C dan di turunkan tekanan hingga 1 atm dengan menggunakan *expansion valve 101* (EV-101). Hasil etil akrilat disimpan di tangki penyimpanan 105 (TK-105) yang akan dikirimkan untuk kebutuhan Indonesia.

Pabrik etil akrilat akan dibangun di Kawasan Industri Cilegon, Kota Cilegon, Banten menggunakan lahan seluas 190,5874 ha dan jumlah karyawan, operator, dan manajerial yang

diserap oleh pabrik etil akrilat adalah sejumlah 225 orang. Utilitas yang diperlukan untuk menunjang kegiatan produksi adalah air sebanyak 32051 kg/jam yang diperoleh dari air laut Jawa utara, *high pressure steam* sebanyak 6981 kg/jam untuk keperluan unit proses, *low pressure steam* sebanyak 12,44 kg/jam untuk keperluan unit proses, listrik sebesar 180 MW yang diperoleh dari PLTU Suralaya, bahan bakar berupa gas alam sebanyak 2659 kg/jam untuk *boiler*, udara sebanyak 41255 kg/jam untuk instrumentasi serta *boiler*, dan LHV diesel sebanyak 8,25 ton / bulan untuk *emergency diesel generator* sebagai cadangan listrik.

Pabrik etil akrilat merupakan pabrik yang tergolong *low risk*, membutuhkan biaya *Purchasing Equipment Cost* (PEC) sebanyak \$ 11.159.078 pada tahun 2026, dan akan mulai beroperasi pada tahun 2027 serta *Fixed capital*, *working capital*, dan *manufacturing cost* yang dibutuhkan untuk menjalankan pabrik etil akrilat pada tahun 2026 dan 2027 berturut-turut adalah sebesar sebesar \$ 42.020.797 + Rp 13.480.897.296.502, \$ 102.234.366 + Rp 269.707.668.282, dan \$ 133.298.870 + Rp 2.227.979.046.004. Selain itu, *sales* yang dihasilkan dari etil akrilat adalah \$ 859.173.220/ tahun dan menghasilkan profit *before tax* sebesar \$ 176.718.606 / tahun. Dari hasil analisis ekonomi, diperoleh nilai ROI sebesar 18,72 % *before tax*, ROI sebesar 14,6 % *after tax*, POT 3,48 tahun *before tax*, POT 4,06 tahun *after tax*, DCFRR sebesar 3,36 kali bunga bank, BEP sebesar 43,56%, dan SDP sebesar 14,24 %. Oleh karena itu, dari semua parameter ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik etil akrilat menarik untuk dibangun dan dioperasikan pada tahun 2026.

Kata kunci : esterifikasi, etil akrilat, etanol, asam akrilat

ABSTRACT

Ethyl acrylate is an organic substance having a reactive ester group and vinyl group and has a chemical formula of $C_5H_8O_2$. Ethyl acrylate is classified as an intermediate substance and used mainly for paint, skin, thickener, coating, and adhesive industry. As a precursor substance, the highest demand for ethyl acrylate is in the Asia Pacific region which represents 48 % of worldwide demand. It is predicted that the interest in ethyl acrylate will have a positive trend in the future, thus building an ethyl acrylate plant in Indonesia is suitable to meet the order from local and Asia Pacific region markets.

The ethyl acrylate plant is designed to have 50.000 tons/year of capacity for 24 hours in 330 days each year. The esterification process is used to produce ethyl acrylate by using 3281,791 kg/hour of ethanol from PT. Indonesia Ethanol and 4686,62 kg/hour of acrylic acid from PT. Nippon Shokubai as the raw material and using sulphuric acid 2,8% of total volume as the catalyst from PT. Indonesian Acids Industry.

Ethyl acrylate is produced through the stages of the reaction, purification, and recycling. The production of ethyl acrylate begins with an esterification reaction between ethanol and acrylic acid at a temperature of 100°C with the help of a sulfuric acid catalyst. Esterification is an endothermic reaction, thus the reaction is started at 100 °C - 111 °C and helped by 170 °C steam using a heating jacket as the heating medium. Product from the reactor will be introduced to distillation column 01 (T-101) to separate heavy and light fractions of the product. The distillate from T-101 is treated with extraction using toluene in settling tank 101 and 02 (ST-101 & ST-102) to separate the heavy phase of product and the light phase of water. The product from the settling tanks is purified using distillation column 03 (T-103) to produce 99 % purity of ethyl acrylate. The product will be cooled by heat exchanger 111 (E-111) to 30 °C, depressurized to 1 atm using expansion valve 101 (EV-101), and stored in a storage tank 05 (TK-105). The ethyl acrylate product will meet Indonesia's demand and can be delivered using land and sea routes.

Ethyl acrylate plant will be built in Cilegon Industrial Complex, Cilegon city, West Jawa and using 190,5874 ha. Two hundred and twenty-five people that consist of staff, operator, and board of directors are needed to make the plant operational. Utility unit as the production support needs 32051 kg/hour of water from north Java Sea, 6981 and 12,44 kg/hour of steam for a processing unit, 180 MW of electric from PLTU Suralaya, 2659 kg/hour of natural gas fuel for boiler, as well as 41255 kg/hour of air usage. An additional 8,25 tons/ hour of LHV diesel is required for an emergency diesel generator as backup.

Ethyl acrylate plant is classified as a low-risk chemical plant. It needs \$ 11.159.078 as Purchasing Equipment Cost (PEC) in the year 2026 so the plant can start to operate in 2027. The fixed capital, working capital, and manufacturing cost for the plant in year 2026 and 2027 are \$ 42.020.797 + Rp 13.480.897.296.502, \$ 102.234.366 + Rp 269.707.668.282, dan \$ 133.298.870 + Rp 2.227.979.046.004. On the other hand, sales from ethyl acrylate are \$ 859.173.220/ year while producing a profit of \$ 176.718.606 /year before tax. From economic evaluation of ethyl acrylate plant, the ROI is 18,72 % before tax, ROI is 14,6 % after-tax, DCFRR is 3,36 times deposit interest, BEP is 43,56 %, and SDP is 14,24 %. From all of the parameter, it can be concluded that ethyl acrylate is attractive to be built in Indonesia.



Keyword : esterification, ethyl acrylate, ethanol, acrylic acid