

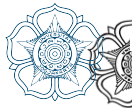
INTISARI

Diisopropil eter atau biasa dikenal sebagai DIPE adalah senyawa kimia organik yang tergabung dalam gugus eter. Senyawa cair yang tidak berwarna ini dapat digunakan pada berbagai hal, terutama sebagai *solvent* atau pelarut dan juga sebagai substituent Tetra Ethyl Lead yang merupakan bahan aditif pada bahan bakar. Perkembangan tersebut mengharuskan Indonesia untuk melakukan impor untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri-industri kimia. Hal ini harus diimbangi dengan adanya produksi diisopropil eter di Indonesia. Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan diisopropil eter adalah isopropil alkohol dan propilen dengan menggunakan bantuan katalis *Amberlyst-15*.

Proses pembuatan diisopropil eter dari isopropil alkohol ini dilakukan dengan mereaksikan isopropil alkohol 99,8% (w/w) sebesar 1755,95 kg/jam dengan propilen 99% (w/w) sebanyak 6724,02 kg/jam. Senyawa tersebut kemudian direaksikan dalam fasa cair di dalam *multitube fixed bed reactor* pada tekanan 50 atm dan suhu 100°C dengan menggunakan katalis *Amberlyst-15*. Pada reaksi tersebut, digunakan perbandingan isopropil alkohol dengan propilen sebesar 1:3 basis mol untuk memaksimalkan produk yang dihasilkan. *Output* reaktor ini dimurnikan pada unit pemurnian produk dengan menggunakan flash drum untuk memisahkan fasa gas dan fasa cair dari output reaktor yang dilanjutkan dengan pemisahan propilen dengan produk pada menara distilasi-01 (MD-01). Produk kemudian diperoleh dari hasil atas menara distilasi-02 yang bertugas untuk memisahkan isopropil alkohol dari diisopropil eter dengan kemurnian produk sebesar 99%.

Pabrik direncanakan untuk didirikan di atas lahan sebesar 20.000 m² di kawasan industri Cilacap yang terletak di Cilacap, Jawa Tengah. Pabrik ini mempekerjakan 241 karyawan untuk keperluan operasinya baik secara administrasi maupun di lapangan. Dalam pengoperasiannya, pabrik ini membutuhkan 0,44 MW energi dalam bentuk listrik, 9505,38 kg/jam air proses, serta 424,5 m³/jam udara instrumen.

Untuk membangun pabrik ini dibutuhkan modal tetap sebesar \$ 13.256.464,80 + Rp 96.611.016.696,42 dan modal kerja sebesar \$ 7.507.435,21 +



Rp 2.351.680.449,10. Dengan keuntungan sebesar \$ 9.226.687,61 per tahunnya maka didapatkan nilai BEP sebesar 42,09%, SDP 27,53%, ROI *before tax* 46,08% dan ROI *after tax* 23,04%, POT *before tax* 1,78 tahun dan *after tax* 3,03 tahun, serta DCFRR sebesar 23,38%, dan Faktor Lang sebesar 8,72. Pabrik diisopropil eter tergolong sebagai pabrik *high risk* karena pabrik beroperasi pada suhu dan tekanan tinggi, semua bahan baku bersifat *flammable*, serta belum ada pabrik sejenis yang beroperasi di Indonesia. Berdasarkan analisis ekonomi tersebut, maka pabrik ini dapat dikatakan investasi yang cukup menarik untuk dikaji lebih lanjut.

Kata Kunci : Isopropil Alkohol, Propilen, Diisopropil Eter, Reaktor *Fixed Bed Multitube*, Menara Distilasi

ABSTRACT

Diisopropyl ether or commonly known as DIPE is an organic chemical compound which is incorporated in the ether group. This colorless liquid compound can be used in various ways, especially as a solvent or solvent and also as a Tetra Ethyl Lead substituent which is an additive in fuel. These developments require Indonesia to import to meet the needs of raw materials for chemical industries. This must be balanced with the production of diisopropyl ether in Indonesia. One of the materials that can be used in the manufacture of diisopropyl ether is isopropyl alcohol and propylene using Amberlyst-15 catalyst.

The process of making diisopropyl ether from isopropyl alcohol is carried out by reacting 99.8% (w/w) isopropyl alcohol of 1755.95 kg/hour with propylene 99% (w/w) of 6724.02 kg/hour. The compound is then reacted in the liquid phase in a multitube fixed bed reactor at a pressure of 50 atm and a temperature of 100°C using Amberlyst-15 catalyst. In this reaction, the ratio of isopropyl alcohol to propylene of 1:3 basis mole is used to maximize the product produced. The output of this reactor is purified at the product purification unit by using a flash drum to separate the gas phase and liquid phase from the reactor output followed by the separation of propylene from the product in the distillation tower-01 (MD-01). The product was then obtained from the top of the distillation tower-02 which served to separate isopropyl alcohol from diisopropyl ether with a product purity of 99%.

The plant is planned to be established on an area of 20,000 m² in the Cilacap industrial area located in Cilacap, Central Java. This factory employs 241 employees for its operational needs, both administratively and in the field. In operation, this plant requires 0.44 MW of energy in the form of electricity, 9505.38 kg/hour of process water, and 424.5 m³/hour of instrument air.

To build this plant requires fixed capital of \$ 13,256,464.80 + Rp 96,611,016,696.42 and working capital of \$ 7,507,435.21 + Rp 2,351,680,449.10. With a profit of \$ 9,226,687.61 per year, the BEP value is 42.09%, SDP 27.53%, ROI before tax 46.08% and ROI after tax 23.04%, POT before tax 1.78 years and after tax of 3.03 years, DCFRR of 23.38%, and Lang Factor of 8.72.



The diisopropyl ether plant is classified as a high risk industry because the plant operates at high temperature and pressure, all of the raw materials used are flammable, and there is no similar industry that has been established in Indonesia. Based on the economic analysis, this plant can be said to be an attractive investment for further study.

Keywords: Isopropyl Alcohol, Propylene, Diisopropyl Ether, Multitube Fixed Bed Reactor, Distillation Tower