

**DESAIN PROYEK ISOBUTIL PALMITAT DARI ASAM PALMITAT
DAN ISOBUTANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI
KAPASITAS 18.000 TON/TAHUN**

Shania Ramadhani (160219061)

Renissa Ayu Rahmayanti (160219064)

Adisty Dwi Pebriyanti (160219069)

Teknik Kimia

Pembimbing:

Dr. Aloisiyus Yuli Widiyanto, S.T., M.Sc.

Dr. Ir. Puguh Setyoprato, M.T.

INTISARI

Isobutil palmitat merupakan senyawa organik yang berwujud cair pada keadaan normal, tidak berwarna, dan larut dalam alkohol dan ester. Isobutil Palmitat tidak larut dalam air. Isobutil palmitat memiliki banyak fungsi diantaranya pada industri kosmetik dan cat yang digunakan sebagai pelarut, pada industri plastik yang digunakan sebagai plasticizer dan industri makanan yang digunakan sebagai flavouring agent. Pembuatan Isobutil Palmitat dari Asam Palmitat dan Isobutanol berdasarkan reaksi esterifikasi. Reaksi esterifikasi dapat dipercepat dengan menambahkan Asam Sulfat. Dengan adanya katalis asam kuat dapat menambah muatan positif sehingga asam akan meng-esterifikasi lebih cepat.

Pada dasarnya, proses pembuatan isobutil palmitat dari isobutanol dan asam palmitat dibagi menjadi 3 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pembentukan isobutil palmitat, dan tahap pemisahan produk. Pada tahap persiapan, bahan baku Isobutanol dan Asam Palmitat dialirkan menuju reaktor untuk pembentukan Isobutil Palmitat. Selanjutnya, Isobutanol dan asam Palmitat akan bereaksi membentuk Isobutil Palmitat dengan menggunakan reaktor berpengaduk pada suhu 107°C dan tekanan 1 atm. Produk dari reaktor didinginkan hingga suhu 50°C untuk masuk ke dalam netralizer. Pada netralizer terjadi proses netralisasi katalis Asam Sulfat menggunakan Natrium Hidroksida. Arus keluaran netralizer

kemudian dialirkan menuju dekanter. Dalam dekanter terjadi proses pemisahan cair-cair dimana Air dan Natrium Sulfat keluar sebagai fase berat. Campuran yang merupakan fase ringan selanjutnya dipanaskan hingga suhu 225°C dan dialirkan menuju separator. Dalam separator terjadi proses pemisahan dengan prinsip flash distillation pada suhu 225°C dan tekanan 1 atm. Dari proses tersebut sebagian besar Isobutanol terpisah menjadi hasil atas berfase uap yang kemudian mengalami perubahan fase dalam kondensor sehingga menjadi cair.

Data-data pabrik Isobutil Palmitat adalah sebagai berikut:

- a) Sistem Operasi : kotinyu
- b) Waktu operasi : 330 hari/tahun
- c) Kapasitas Produksi : 18.000 ton/tahun
- d) Kemurnian Produk Utama: 90,38 %
- e) Kebutuhan bahan baku dan katalis
 - Isobutanol : 26.276.027,34 kg/tahun
 - Asam Palmitat : 18.150.736,64 kg/tahun
 - Asam Sulfat : 48.874,90 kg/tahun
- f) Utilitas
 - Air Sanitasi : 5.100,48 m³/tahun
 - Air Sungai : 306.628,08 m³/tahun
 - Diesel Oil : 1.568.084,48 kg/tahun
 - Listrik : 214.323,64 kWh/tahun
 - Tawas : 165,66 kg/tahun
 - Poliakrilamida : 8,25 kg/tahun
 - Resin Cation Exchanger : 4.265,983 L/tahun
 - Resin Anion Exchanger : 24.433,476 L/tahun
 - Steam : 19.598.494,51 kg/tahun
- g) Lokasi Pabrik : *Java Integrated Industrial and Port Estate, Gresik*
- h) Luas Pabrik : 3.663 m²
- i) Jumlah tenaga kerja : 139 orang
- j) Pembiayaan
 - FCI : Rp 948.182.517.620
 - WC : Rp 165.380.671.678

TCI : Rp 1.102.537.811.186

TPC : Rp 677.426.515.614

Penjualan per tahun : Rp 925.309.405.805

k) Analisa Ekonomi

ROE : 51,39 %

IRR : 43,6 %

POT : 4,91 tahun

BEP : 50 %

Berdasarkan uraian di atas, diperoleh bahwa desain proyek pabrik isobutil palmitat layak didirikan dari segi teknis, legalitas, hubungan masyarakat, ekonomis dan lingkungan.



**PROJECT DESIGN OF ISOBUTYL PALMITATE PLANT FROM
PALMITIC ACID AND ISOBUTANOL WITH AN ESTERIFICATION
PROCESS WITH PRODUCTION CAPACITY OF 18.000 TONNES/YEAR**

Shania Ramadhani (160219061)

Renissa Ayu Rahmayanti (160219064)

Adisty Dwi Pebriyanti (160219069)

Chemical Engineering

Contributor:

Dr. Aloisiyus Yuli Widiyanto, S.T., M.Sc.

Dr. Ir. Puguh Setyopratomo, M.T.

ABSTRACT

Isobutyl palmitate is an organic compound that is liquid in normal, colorless, and soluble in alcohols and esters. Isobutyl palmitate is insoluble in water. Isobutyl palmitate has many functions including in the cosmetics and paint industries used as solvents, in the plastics industry used as plasticizers and the food industry used as flavouring agents. The production of isobutyl palmitic acid and isobutanol is based on esterification reactions. The esterification reaction can be accelerated by adding sulfuric acid. The presence of a strong acid catalyst can increase the positive charge so that the acid will ester faster.

Basically, the process of producing isobutyl palmitate from isobutanol and palmitic acid is divided into 3 steps: preparation, isobutyl palmitate formation, and product separation. In the preparation, isobutanol and palmitic acid raw materials are flowed to the reactor for isobutyl palmitate formation. Furthermore, isobutanol and palmitic acid react to form isobutyl palmitate using a Continuous Stirred Tank Reactors (CSTR) at 107°C and 1 atm. The product of the reactor is cooled to 50°C for entry into the neutralizer. In neutralizer, sulfuric acid as catalysts are neutralized using sodium hydroxide. Then, the output of the neutralizer is fed to the decanter. In decanters, liquid-liquid separation occurs where water and sodium sulfate exit as a heavy phase. The mixture, which is a subsequent light phase, is heated to 225°C and discharged into the separator. In

separators there is a separation process by the principle of flash distillation at 225°C and 1 atm. Most of the isobutanol is separated into vapor-phase top products which undergo phase changes in the condenser and become liquid.

The isobutyl palmitate plant data are as follows:

- a) Operating System : continuous
- b) Operating Time : 330 days/year
- c) Production Capacity : 18,000 tons/year
- d) Primary Product Purity : 90.38%
- e) Raw material and catalyst requirements
 - Isobutanol : 26,276,027.34 kg/year
 - Palmitic acid : 18,150,736.64 kg/year
 - Sulfuric acid : 48,874,90 kg/year
- f) Utility
 - Sanitation Water : 5,100.48 m³/year
 - River water : 306,628.08 m³/year
 - Diesel Oil : 1,568,084,485 kg/year
 - Electricity : 214,323.64 kWh/year
 - Alum : 165.66 kg/year
 - Polyacrylamide : 8.25 kg/year
 - Resin Cation Exchanger : 4,265,983 L/year
 - Resin Anion Exchanger : 24,433,476 L/year
 - Steam : 19,598,494,51 kg/year
- g) Factory Location: Java Integrated Industrial and Port Estate, Gresik Factory
- h) Area : 3,663 m²
- i) Number of employed people : 139
- j) Financing
 - FCI : IDR 948,182,517,620
 - WC : IDR 165,380,671,678
 - TCI : IDR 1,102,537,811,186
 - TPC : IDR 677,426,515,614
 - Annual sales : IDR 925,309,405,805
- k) Economic Analysis

<i>ROE</i>	: 51.39 %
<i>IRR</i>	: 43.6%
<i>POT</i>	: 4.91 years old
<i>BEP</i>	: 50%

Based on the above description, it is found that the design of the isobutyl palmitate plant project is worthy of being established in terms of technicality, legality, public relations, economy and environment.

