

**DESAIN PROYEK PABRIK METIL LAKTAT DARI ASAM LAKTAT
DAN METHANOL MELALUI PROSES ESTERIFIKASI FASE CAIR
KAPASITAS 5000 TON/TAHUN**

**Ivan Jonathan Saan, Yosafat Gary Tegar Harijono, Lanny Sapei, Rudy
Agustriyanto**

Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Surabaya
Jl. Raya Kalirungkut, Kalirungkut, Kecamatan Rungkut, Surabaya, Jawa Timur
Email : s160219043@student.ubaya.ac.id

INTISARI

Metil laktat dengan rumus molekul $\text{CH}_3\text{CHOHCOOCH}_3$ merupakan senyawa turunan ester yang berbentuk cairan tidak berwarna. Metil laktat banyak digunakan dalam industri kosmetik dan obat-obatan sebagai pelarut organik, seperti pembuatan selulosa asetat, selulosa nitrat, selulosa asetopropinat, dan etil selulosa. Seiring berkembangnya zaman, permintaan metil laktat di Indonesia terus meningkat, yaitu sebesar 4.222,61 ton pada tahun 2022 dan diperkirakan meningkat menjadi 5.028,3 ton pada tahun 2026. Melalui pendirian pabrik metil laktat dengan kapasitas 5.000 ton/tahun diharapkan dapat memenuhi kebutuhan metil laktat di Indonesia.

Produksi metil laktat dilakukan dengan proses esterifikasi dengan menggunakan bahan baku asam laktat dan methanol. Proses esterifikasi ini menghasilkan metil laktat dengan tingkat kemurnian yang tinggi, memungkinkan untuk menghasilkan produk dalam jumlah besar dengan biaya yang lebih rendah. Selain itu, bahan baku yang digunakan, yaitu asam laktat dan methanol, cenderung mudah diperoleh, sehingga memungkinkan produksi metil laktat secara berkelanjutan dalam skala industri besar. Oleh karena itu, metode ini merupakan pilihan yang menarik dan berpotensi untuk memenuhi permintaan pasar dengan efisien.

Spesifikasi pabrik metil laktat yang akan dirancang adalah sebagai berikut :

- Sistem operasi : kontinyu
- Lama operasi : 330 hari/tahun, 24jam/hari

Desain Proyek Perancangan Pabrik Metil Laktat dari Asam Laktat dan Methanol Melalui Proses Esterifikasi Fase Cair dengan Kapasitas 5.000 Ton/Tahun

- Kapasitas produksi : 5.000 ton metil laktat/tahun
- Kemurnian produk : 99,99%
- Bahan baku utama
 - a. Asam Laktat : 4.445.396,95 kg/tahun
 - b. Methanol : 1.561.945,71 kg/tahun
 - c. Asam Sulfat : 1.320,00 kg/tahun
- Utilitas
 - a. Air PDAM : 25.506,00 m³/tahun
 - b. Diesel Oil : 1.824.649,334 kg/tahun
 - c. Resin Kation : 1.021,330 L/tahun
 - d. Resin Anion : 291,171 L/tahun
 - e. Listrik (PLN) : 94.901,424 kWh/tahun
- Lokasi pabrik : Bontang, Kalimantan Timur
- Luas pabrik : 13.415 m²
- Jumlah tenaga kerja : 108 orang
- Pembiayaan
 - a. FCI : Rp 286.618.183.561,37
 - b. WC : Rp 31.846.464.840,15
 - c. TCI : Rp 318.464.648.401,53
 - d. TPC : Rp 426.695.717.459,24
 - e. Penjualan/tahun : Rp 255.982.177.770,27
- Analisis ekonomi : Metode *discounted cash flow*
 - a. ROE : 56,81%
 - b. IRR : 47,44%
 - c. POT : 4,161 tahun
 - d. BEP : 42,41%

Berdasarkan pertimbangan dari faktor teknis, ekonomis, legalitas, dan lingkungan yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa desain proyek pabrik metil laktat dengan bahan baku asam laktat dan methanol dengan kapasitas 5.000 ton/tahun dinyatakan layak untuk dilanjutkan ke tahap perencanaan.

**PROJECT DESIGN OF METHYL LACTATE PLANT FROM LACTIC
ACID AND METHANOL THROUGH LIQUID PHASE ESTERIFICATION
PROCESS CAPACITY OF 5000 TONS / YEAR**

**Ivan Jonathan Saan, Yosafat Gary Tegar Harijono, Lanny Sapei, Rudy
Agustriyanto**

Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, University of
Surabaya

Raya Kalirungkut St., Kalirungkut, Rungkut District, Surabaya, East Java

Email : s160219043@student.ubaya.ac.id

ABSTRACT

Methyl lactate with the molecular formula $\text{CH}_3\text{CHOHCOOCH}_3$ is an ester-derived compound in the form of a colorless liquid. Methyl lactate is widely used in the cosmetic and medicinal industries as an organic solvent, such as the manufacture of cellulose acetate, cellulose nitrate, cellulose acetopropionate, and ethyl cellulose. Along with the times, the demand for methyl lactate in Indonesia continues to increase, amounting to 4,222.61 tons in 2022 and is estimated to increase to 5,028.3 tons in 2026. Through the establishment of a methyl lactate plant with a capacity of 5,000 tons/year, it is expected to meet the needs of methyl lactate in Indonesia.

The production of methyl lactate is carried out by an esterification process using lactic acid and methanol raw materials. This esterification process produces methyl lactate with a high degree of purity, allowing to produce large quantities of product at a lower cost. In addition, the raw materials used, namely lactic acid and methanol, tend to be easily obtained, thus enabling sustainable production of methyl lactate on a large industrial scale. Therefore, this method is an attractive option and has the potential to meet the market demand efficiently.

The specifications of the methyl lactate plant to be designed are as follows:

- Operating system : continuous
- Operating time : 330 days/year, 24 hours/day
- Production capacity : 5,000 tons methyl lactate/year

Desain Proyek Perancangan Pabrik Metil Laktat dari Asam Laktat dan Methanol Melalui Proses Esterifikasi Fase Cair dengan Kapasitas 5.000 Ton/Tahun

- Product purity : 99.99%
- Main raw materials
 - a. Lactic Acid : 4,445,396.95 kg/year
 - b. Methanol : 1,561,945.71 kg/year
 - c. Sulfuric Acid : 1,320.00 kg/year
- Utility
 - a. LWC (PDAM) water : 25,506.00 m³/year
 - b. Diesel Oil : 1,824,649.334 kg/year
 - c. Cation Resin : 1,021.330 L/year
 - d. Anion Resin : 291.171 L/year
 - e. NEC (PLN) Electricity : 94,901.424 kWh/year
- Plant Location : Bontang, East Kalimantan
- Plant Area : 13,415 m²
- Total employee : 108 people
- Finance
 - a. FCI : Rp 286,618,183,561.37
 - b. WC : Rp 31,846,464,840.15
 - c. TCI : Rp 318,464,648,401.53
 - d. TPC : Rp 426,695,717,459.24
 - e. Sales/year : Rp 255,982,177,770.27
- Economic analysis : *Discounted cash flow method*
 - a. ROE : 56.81%
 - b. IRR : 47.44%
 - c. POT : 4.161 year(s)
 - d. BEP : 42.41%

Based on the considerations of technical, economic, legal, and environmental factors previously described, it can be concluded that the design of the methyl lactate plant project with lactic acid and methanol with a capacity of 5,000 tons/year is declared feasible to proceed to the planning stage.