

ABSTRAK

| | |
|------------------------|---|
| Nama | Rifa Al Razi Hidayat/1142000024 |
| Nama Pembimbing | Ir. Satrio Kuntolaksono, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D., IPP |
| Program Studi | Teknik Kimia |
| Judul | Pra Rancangan Pabrik Triacetin (<i>Triacetyl Glycerol</i>) |

Biodiesel merupakan salah satu sumber energi alternatif yang menggantikan bahan bakar solar. Selain biodiesel sebagai produk utama, reaksi transesterifikasi trigliserida-alkohol menghasilkan produk samping berupa gliserol. Gliserol masih kurang diolah sehingga memiliki nilai jual yang rendah, oleh karena itu perlu diolah untuk menjadi produk yang bernilai jual tinggi. Triacetin adalah salah satu hasil dari produk samping gliserol. Triacetin ini memiliki banyak manfaat dalam berbagai industri, baik makanan maupun non-makanan. Selain itu triacetin juga digunakan sebagai penambah aroma, platisizer, pelarut, dan aditif bahan bakar untuk mengurangi knocking mesin yang menghasilkan nilai oktan yang lebih tinggi. Di Indonesia belum ada produsen triacetin maka nilai produksi dan ekspor triacetin sama sekali tidak ada. Pabrik triacetin ini dirancang dengan kapasitas 150.000 ton per tahun. Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi triacetin adalah gliserol dan asam asetat. Dengan adanya tambahan katalis padatan yaitu *amberlyst-15*. Pabrik ini akan berdiri pada tahun 2028 yang berlokasi di Kawasan Industri, Pelintung, Medang Kampai, Dumai City, Riau yang dioperasikan secara kontinyu. Proses produksi triacetin pada pabrik ini terdapat tiga tahapan utama yaitu pemurnian gliserol, esterifikasi dan pemurnian produk. Untuk tahapan pemurnian gliserol, *crude glycerol* dipisahkan dari air menggunakan *flash separator* pada suhu 130 °C dan tekanan 1 atm. Kemudian gliserol dengan kemurnian 96% disimpan ke dalam tangki penampung gliserol. Reaksi esterifikasi dilakukan di dalam reaktor *fixed bed multitube* pada suhu 105 °C dan tekanan 1 atm. Selanjutnya triacetin dipisahkan dari air sebagai produk samping menggunakan *decanter* pada suhu 30 °C dan tekanan 1 atm. Kemurnian triacetin 99% disimpan ke dalam tangki penampung produk. Utilitas yang dibutuhkan diantaranya air, listrik, dan bahan bakar solar. Kebutuhan air yang digunakan pada unit utilitas berasal dari air sungai yang berada di sekitar pabrik. Yang terdiri dari 1.610,24 kg/jam untuk kebutuhan *start-up* dan

Institut Teknologi Indonesia

1.094,77 kg/jam untuk kebutuhan kontinyu. Kebutuhan listrik berasal dari PLN sebesar 4.786,91 kWh. Lalu, kebutuhan bahan bakar solar didapatkan dari PT. Pertamina sebesar 4.405,08 liter/hari. Bentuk badan hukum perusahaan ini adalah Perseroan Terbatas (PT. Triacetin Indonesia). Perusahaan ini dipimpin oleh seorang direktur dengan jumlah karyawan 109 orang. Karyawan terdiri dari karyawan *shift* dan karyawan *non-shift* yang bekerja sesuai dengan jam kerja. Pabrik ini beroperasi selama 330 hari dalam satu tahun. Berdasarkan hasil analisa ekonomi yang dilakukan dengan suku bunga bank sebesar 10% adalah sebagai berikut Total *Capital Investment* (TCI) sebesar Rp 1.099.646.717.289, modal sendiri (62%) sebesar Rp 687.261.877.098, pinjaman bank (38%) sebesar Rp 412.384.840.190, suku bunga sebesar 10%, periode peminjaman selama 10 tahun, *Break Even Point* (BEP) tahun pertama sebesar 26%, *Minimum Payback Period* (MPP) selama 3 tahun 1 bulan 18 hari, *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 72% dan *Net Cash Flow at Present Value* (NCFPV) sebesar Rp 6.668.785.049.251. Sehingga pabrik triacetin ini layak untuk didirikan (*feasible*).

Kata kunci: Biodiesel, bahan bakar, gliserol, esterifikasi, triacetin

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Kimia

Dr. Ir Aniek Sri Handayani, MT, IPM.

ABSTRACT

Name Rifa Al Razi Hidayat/1142000024
Thesis Advisor Ir. Satrio Kuntolaksono, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D., IPP
Department Chemical Engineering
Title *PRE-DESIGNED OF TRIACETIN (TRIACETYL GLYCEROL) PLANT*

Biodiesel is one of the alternative energy sources that replace diesel fuel. In addition to biodiesel as the main product, the triglyceride-alcohol transesterification reaction produces a by-product in the form of glycerol. Glycerol is still less processed so that it has a low selling value, therefore it needs to be processed to become a high-value product. Triacetin is one of the by-products of glycerol. Triacetin has many benefits in various industries, both food and non-food. In addition, triacetin is also used as an aroma enhancer, plasticizer, solvent, and fuel additive to reduce engine knocking which results in a higher octane value. In Indonesia, there is no triacetin producer, hence the production and export value of triacetin is completely absent. This triacetin plant is designed with a capacity of 150,000 tons per year. The raw materials used to produce triacetin are glycerol and acetic acid. With the addition of a solid catalyst, amberlyst-15. This plant will be established in 2028 located in Industrial Estate, Pelintung, Medang Kampai, Dumai City, Riau which is operated continuously. The triacetin production process in this plant has three main stages, namely glycerol purification, esterification and product purification. For the glycerol purification stage, crude glycerol is separated from water using a flash separator at 130 °C and 1 atm pressure. Then glycerol with a purity of 96% is stored in a glycerol storage tank. The esterification reaction was carried out in a multitube fixed bed reactor at 105 °C and 1 atm pressure. Furthermore, triacetin was separated from water as a by-product using a decanter at 30 °C and 1 atm pressure. The 99% purity of triacetin is stored in the product holding tank. Utilities required include water, electricity, and diesel fuel. The water used in the utility unit comes from river water around the factory. Which consists of 1,610.24 kg/hour for start-up needs and 1,094.77 kg/hour for

continuous needs. Electricity needs come from PLN amounting to 4,786.91 kWh. Then, diesel fuel needs are obtained from PT Pertamina amounting to 4,405.08 liters/day. The legal form of this company is a Limited Liability Company (PT. Triacetin Indonesia). The company is led by a director with 109 employees. Employees consist of shift employees and non-shift employees who work according to working hours. This factory operates for 330 days a year. Based on the results of the economic analysis carried out with a bank interest rate of 10%, the following Total Capital Investment (TCI) of IDR 1,099,646,717,289, own capital (62%) of IDR 687,261,877,098, bank loans (38%) of IDR 412,384,840. 190, interest rate of 10%, loan period of 10 years, first year Break Even Point (BEP) of 26%, Minimum Payback Period (MPP) of 3 years 1 month 18 days, Internal Rate of Return (IRR) of 72% and Net Cash Flow at Present Value (NCFPV) of IDR 6,668,785,049,251. So that this triacetin plant is feasible.

Keywords: Biodiesel, fuel, glycerol, esterification, triacetin.

*Knowing,
Head of Chemical Engineering Study Program*

Dr. Ir Aniek Sri Handayani, MT, IPM.