

ABSTRAK

Nama	Veronika Ariva Asta Chika / 1142000025
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>)

Minyak bumi telah menjadi sumber energi utama di Indonesia sejak lama. Namun jumlah cadangan minyak bumi di Indonesia dikhawatirkan akan terus menurun beberapa tahun kedepan. Oleh karena itu salah satu energi alternatif untuk mengganti bahan bakar solar adalah biodiesel. Biodiesel dibuat dengan proses kimia transesterifikasi (*transesterification*), dimana pada proses tersebut menghasilkan dua produk metil ester dan produk samping yaitu gliserol. Produk turunan gliserol berupa *TAG (Tri Acetyl Glycerol)/ Triacetin* ini di Indonesia masih belum banyak diolah, karena keterbatasan dari teknologi sehingga menyebabkan nilai jual dari gliserol ini rendah. Konsumsi triacetin di Indonesia di proyeksikan mencapai 106.175 hingga tahun 2028, oleh karena itu perlu dilakukannya pengolahan gliserol agar menjadi produk yang memiliki nilai jual tinggi. Pabrik triacetin ini dirancang dengan kapasitas 100.000 ton per tahun. Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi triacetin adalah gliserol dan asam asetat dengan katalis *amberlyst-15*. Pabrik ini akan didirikan di Kawasan Industri, Pelintung, Medang Kampai, Kota Dumai, 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 1.426,54 kg/jam untuk kebutuhan *start-up* dan 1.083,38 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 5.834,43 liter/hari. Bentuk badan hukum perusahaan ini adalah Perseroan Terbatas (PT. Triacetin Sejahtera). 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 872.381.542.172, modal sendiri (67%) sebesar Rp 545.690.859.940, pinjaman bank (33%) sebesar Rp 326.690.682.231, suku bunga sebesar 10%, periode peminjaman selama 10 tahun, *Break Even Point* (BEP) tahun pertama sebesar 28%, *Minimum Payback Period* (MPP) selama 3 tahun 2 bulan 15 hari, *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 67% dan *Net Cash Flow at Present Value* (NCFPV) sebesar Rp 9.560.324.861.594. Sehingga pabrik triacetin ini layak untuk didirikan (*feasible*).

Kata kunci: Energi, biodiesel, triacetin, esterifikasi, layak

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Kimia

Dr. Ir Aniek Sri Handayani, MT, IPM.

ABSTRACT

Name Veronika Ariva Asta Chika / 1142000025
Thesis Advisor Ir. Satrio Kuntolaksono, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D., IPP
Department Chemical Engineering
Title *PRE-DESIGNED OF TRIACETIN (TRIACETYL GLYCEROL) PLANT*

Petroleum has been the main source of energy in Indonesia for a long time. However, it is feared that the amount of petroleum reserves in Indonesia will continue to decline in the next few years. Therefore, one alternative energy to replace diesel fuel is biodiesel. Biodiesel is made by the chemical process of transesterification, which produces two methyl ester products and a by-product called glycerol. The derivative product of glycerol in the form of TAG (Tri Acetyl Glycerol) / Triacetin in Indonesia is still not widely processed, due to the limitations of technology, causing the selling value of this glycerol to be low. The consumption of triacetin in Indonesia is projected to reach 106,175 until 2028, therefore it is necessary to process glycerol so that it becomes a product that has high selling value. This triacetin plant is designed with a capacity of 100,000 tons per year. The raw materials used to produce triacetin are glycerol and acetic acid with amberlyst-15 catalyst. This plant will be established 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 1.426,54 kg/hour for start-up needs and 1.083,38 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 5,834.43 liters/day. The legal form of this company is a Limited Liability Company (PT. Triacetin Sejahtera). 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 872,381,542,172, own capital (67%) of IDR 545,690,859,940, bank loans (33%) of IDR 326,690,682. 231, interest rate of 10%, loan period of 10 years, first year Break Even Point (BEP) of 28%, Minimum Payback Period (MPP) of 3 years 2 months 15 days, Internal Rate of Return (IRR) of 67% and Net Cash Flow at Present Value (NCFPV) of IDR 9,560,324,861,594. So that this triacetin plant is feasible.

Keywords: Energy, biodiesel, triacetin, esterification, feasible

*Knowing,
Head of Chemical Engineering Study Program*

Dr. Ir Aniek Sri Handayani, MT, IPM.