

INTISARI

Indonesia merupakan negara peringkat ketiga penghasil biodiesel di dunia berdasarkan pada tahun 2021. Produksi biodiesel di Indonesia menghasilkan limbah berupa *crude glycerol* yang masih memiliki nilai ekonomi. *Crude glycerol* dapat diolah menjadi sebuah produk yang memiliki banyak kegunaan yaitu triacetin. Pasar triacetin diproyeksikan untuk mendaftarkan CAGR lebih dari 4%. Pembukaan pabrik triacetin di Indonesia dinilai memiliki prospek yang baik untuk memenuhi kebutuhan triacetin di Indonesia maupun di dunia sembari memanfaatkan *crude glycerol* yang merupakan limbah produksi biodiesel.

Pabrik triacetin dari *crude gliserol* ini dirancang dengan kapasitas 65.000 ton/tahun dan beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Bahan baku utama yang digunakan merupakan *crude gliserol*. Proses *pre-treatment* yang dilakukan untuk mendapatkan gliserol 99,99% dengan reaksi esterifikasi, netralisasi, dekantasi, dan distilasi menggunakan *Vacuum Distillation Column* (VDC-101). Sintesis triacetin menggunakan katalis amberlyst-15 dengan reaksi esterifikasi antara asam asetat dan dilanjutkan reaksi final asetilasi dengan asam asetat anhidrat di *Reactive Distillation Column* (RDC-101) dengan kondisi operasi suhu 100,05 °C dan tekanan 0,75 atm yang menghasilkan triacetin 99,99%. Triacetin yang dihasilkan masih berwarna coklat kekuningan akan dikontakan dengan karbon aktif di dalam *Carbon Filter* (CF-101) untuk menghilangkan warna menjadi tidak berwarna dan menghasilkan spesifikasi produk triacetin 99,99% dengan tingkat keasaman <0,002%.

Pabrik direncanakan untuk didirikan di Gresik, Jawa Timur dan mempekerjakan 220 orang karyawan. Kebutuhan energi untuk menjalankan pabrik ini meliputi kebutuhan listrik sebanyak 666,67 kW, kebutuhan air laut sebanyak 27.166,04 kg/jam, dan kebutuhan udara industri sebanyak 209,99 m³/jam

Untuk menjalankan produksi, pabrik ini membutuhkan modal tetap sebesar \$ 17.225.145,78 + Rp 804.002.225.570,81 dan modal kerja sebesar \$ 25.799.378,48 + Rp 24.494.355.783,35. Pabrik triacetin ini tergolong *low risk* dengan ROI *before tax* 30,05% dan *after tax* 15,03%, POT *before tax* 2,56 tahun dan *after tax* 4,16 tahun, BEP 56,52%, SDP 39,16, DCFRR 25,43%, dan Faktor Lang 8,79. Berdasarkan evaluasi ekonomi tersebut, pabrik ini dinilai menarik dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci : *crude* gliserol, esterifikasi, final asetilasi, triacetin

ABSTRACT

Indonesia is the third-ranked biodiesel producing country in the world based on 2021. Biodiesel production in Indonesia produces waste in the form of crude glycerol which still has economic value. Crude glycerol can be processed into a product that has many uses, namely triacetin. The triacetin market is projected to register a CAGR of more than 4%. The opening of a triacetin factory in Indonesia is considered to have good prospects to meet the needs of triacetin in Indonesia and in the world while utilizing crude glycerol which is a waste of biodiesel production.

The triacetin plant from crude glycerol is designed with a capacity of 65,000 tons/year and operates continuously for 330 days/year and 24 hours/day. The main raw material is crude glycerol. The pre-treatment process was carried out to obtain 99.99% glycerol by esterification, neutralization, decantation and distillation reactions using a Vacuum Distillation Column (VDC-101). Synthesis of triacetin using amberlyst-15 catalyst with an esterification reaction between acetic acid and continued with the final reaction of acetylation with anhydrous acetic acid in the Reactive Distillation Column (RDC-101) with operating conditions of temperature 100.05 °C and pressure of 0.75 atm which produces triacetin 99.99 %. The resulting yellowish brown triacetin will be contacted with activated carbon in a Carbon Filter (CF-101) to remove the color to a colorless state and produce 99.99% triacetin product specifications with an acidity level of <0.002%.

The factory is planned to be built in Gresik, East Java and employs 220 employees. The energy requirements to run this factory include electricity requirements of 666.67 kW, seawater requirements of 27.166,04 kg/hour, and instrument air requirements of 209.99 m³/hour.

To run production, this factory requires fixed capital of \$ 17,225,145.78 + Rp 804,002,225,570.81 and working capital of \$ 25,799,378.48 + Rp 24,494,355,783.35. This triacetin factory is classified as low risk with ROI before tax 30.05% and after tax 15.03%, POT before tax 2.56 years and after tax 4.16 years, BEP 56.52%, SDP 39.16, DCFRR 25.43%, and Lang Factor 8.79. Based on the economic evaluation, this factory is considered attractive and worthy of further study.

Keywords: crude glycerol, esterification, final acetylation, triacetin