



INTISARI

Pabrik biodiesel dari biji tembakau ini dirancang dengan kapasitas 100.000 ton/tahun dan beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Untuk memperoleh produk yang sesuai dengan kapasitas, dibutuhkan 33,228 ton/jam biji tembakau dan 2,077 ton/jam metanol sebagai bahan baku utama.

Proses yang dilakukan pada pabrik ini adalah esterifikasi dan transesterifikasi. Reaksi esterifikasi dan transesterifikasi ini dijalankan pada *reactive distillation* dengan menggunakan katalis padat berupa *Amberlyst* dan CaO. Sebelumnya biji tembakau di ekstraksi terlebih dahulu menggunakan solven n-heksana untuk diambil minyaknya. Biodiesel dan gliserol yang terbentuk di *reactive distillation* dapat langsung dipisahkan dengan metanol sebagai *bottom product*. Selanjutnya biodiesel dan gliserol dipisahkan menggunakan dekanter berdasarkan massa jenisnya. Setelah terpisah, biodiesel disimpan dalam tangki penyimpanan pada suhu 30°C dan tekanan 1 atm.

Pabrik ini direncanakan akan didirikan di Gresik, Jawa Timur, dan mempekerjakan 219 orang karyawan. Kebutuhan energi untuk menjalankan pabrik ini meliputi kebutuhan listrik sebanyak 518,33 kWh. Sedangkan kebutuhan air untuk utilitas adalah sebanyak 173.973,41 kg/jam dan udara instrumen 150 m³/jam.

Untuk menjalankan produksi, dibutuhkan modal tetap sebesar Rp US\$25.281.874 + Rp41.910.560 dan modal kerja sebesar US\$954.729 + Rp238.652.694.592. Berdasarkan evaluasi ekonomi yang dilakukan, pabrik biodiesel ini tergolong *low risk* dengan nilai ROI sebelum pajak 31,47%, ROI setelah pajak 20,45%, POT sebelum pajak 2,48 tahun, POT setelah pajak 3,41 tahun BEP 54,12%, SDP 35,41%, dan DCFRR 24,79%. Berdasarkan analisis sensitivitas, nilai *selling price* yang paling mempengaruhi kelayakan ekonomi pabrik. Berdasarkan nilai-nilai diatas, dapat disimpulkan bahwa pabrik ini menarik secara ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

kata kunci : minyak biji tembakau, metanol, esterifikasi, transesterifikasi, menara reaktif distilasi



ABSTRACT

Biodiesel plant was designed to produce 100.000 tons/year and operate continuously for 330 days/year and 24 hours/day. In order to gain the product as designed capacity, 33,228 tons/hour tobacco seed and 2,077 tons/hour methanol are required as the main raw material.

The main process of this plant are esterification and transesterification. Esterification and transesterification process are carried out in a reactive distillation using Amberlyst and CaO as the heterogenous catalyst. Tobacco seeds must be extracted first using n-hexane solven to get the tobacco seed oil and glycerin which is formed in reactive distillation can be separated directly with methanol as the bottom product. Then biodiesel and glycerin are separated using decanter based on density. The biodiesel is stored in a storage tank at temperature of 30°C and pressure of 1 atm.

The plant is going to be built in Gresik, East Java because it is close to tobacco plant field and the port as a place to receive the methanol as raw material. This plant will employ 219 employees. The utilities needed are 173.973,41 kg of water/hour; 150 cum of air instrument/hour; 518,33 kWh of electriccity/year that fullfiled by PLN.

Fixed capital for this plant costs Rp US\$25.281.874 + Rp41.910.560 and the working capital costs US\$954.729 + Rp238.652.694.592. Based on the economic evaluation, this biodiesel plant is considered low risk chemical plant with ROI before tax 31,47%, ROI after tax 20,45%, POT before tax 2,48 year, POT after tax 3,41 year, BEP 54,12%, SDP 35,41%, and DCFRR 24,79%. Based on the sensitivity analysis, the selling price value has the most affect to the feasibility of factory economy. Accordance with those values, it can be concluded that this preliminary design for the biodiesel plant is quite appealing for further study.

Key words: tobacco seed oil, methanol, esterification, transesterification, reactive distillation column