

# Analisis Risiko Tekno-Ekonomi Produksi Bioetanol dari Biomassa Lignoselulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Metode Sakarifikasi dan Fermentasi Serentak = Techno-Economic Risk Analysis of Bioethanol Production from Lignocellulose Biomass Empty Fruit Bunch using Simultaneous Saccharification and Fermentation Method

Nabila Putri Nursafera, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20523645&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan salah satu jenis limbah lignoselulosa primer dari industri kelapa sawit. TKKS merupakan bahan baku yang menjanjikan untuk dikonversi menjadi produk bernilai tambah seperti bioetanol. Namun, pemanfaatan TKKS untuk menghasilkan bioetanol masih menjadi tantangan dalam skala industri. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan analisis risiko tekno-ekonomi akan pabrik bioetanol dengan bahan baku TKKS. Proses produksi bioetanol terdiri dari tiga tahap: pretreatment, sakarifikasi dan fermentasi serentak (SSF), dan pemurnian. Model simulasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Aspen Plus, dan evaluasi kelayakan ekonomi menggunakan metode real option yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Office Excel. Data untuk membuat simulasi proses produksi semi-kontinyu skala industri diperoleh dari penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian ini menghasilkan bioetanol dengan yield sebesar 399 L/ton untuk kapasitas produksi sebesar 6.000 kL/tahun dengan biaya produksi sebesar 0,59 USD/L. Analisis profitabilitas menghasilkan nilai NPV, IRR, PBP, dan PI berturut-turut sebesar 3.097.581 USD, 16%, 6,16 tahun, dan 3,44. Analisis risiko dengan metode real option dengan nilai volatility (σ) sebesar 9% menghasilkan keputusan yang dapat diambil yaitu: (1) Proyek berjalan pada awal tahun; (2) Pada akhir tahun ke-1 bisa mulai dilakukan ekspansi; (3) Pabrik berhenti beroperasi pada tahun ke-20 dengan memperoleh salvage value sebesar 619.516 USD.

.....Oil palm empty fruit bunch (EFB) is a type of primary lignocellulosic residue from the palm oil industry. They are promising feedstocks for bioconversion into value-added products such as bioethanol. However, using empty fruit to produce bioethanol remains a challenge on an industrial scale. As a result, this study conducted a techno-economic and risk analysis of an EFB bioethanol plant. The bioethanol production process consists of three stages: pretreatment, simultaneous saccharification and fermentation (SSF), and purification. The simulation model carried out using Aspen Plus, and the economic feasibility assessed using the real option method, which carried out using Microsoft Office Excel. The data from the previous experiment was used to create a simulation of an industrial-scale semi-continuous production process. With a yield of 399 L/ton and a production capacity of 6,000 kL/year, this study produced bioethanol at a cost of 0.59 USD/L. NPV, IRR, PBP, and PI values from the profitability analysis were 3,097,581 USD, 16%, 6.16 years, and 3.44, respectively. The following decisions can be made as a result of risk analysis using the real option method with a volatility value of 42 percent: (1) The project is open at the start of the year; (2) Expansion can start at the end of the first year; and (3) The plant will be abandoned at the end of the 20th year by obtaining a salvage value of 619,516 USD.