

ABSTRAK

Prarancangan pabrik Metil Ester Sulfonat (MES) dari *Crude Palm Kernel Oil* (CPKO) melalui proses Sulfonasi SO_3 direncanakan memiliki kapasitas 80.000 ton/tahun. Metil Ester Sulfonat merupakan surfaktan anionik yang bersifat biodegradable, memiliki toksisitas rendah, dan banyak digunakan dalam industri deterjen, sabun, sampo, serta produk pembersih lainnya. Proses pembuatan MES dilakukan melalui dua tahap utama, yaitu transesterifikasi CPKO dengan metanol menggunakan katalis natrium hidroksida (NaOH), kemudian dilanjutkan dengan proses sulfonasi menggunakan sulfur trioksida (SO_3). Kebutuhan bahan baku yang digunakan meliputi CPKO sebesar 7.594,9 kg/jam, metanol sebesar 2.077,7 kg/jam, sulfur trioksida sebesar 2.520,9 kg/jam, natrium hidroksida sebesar 1.196,5 kg/jam, dan air sebesar 1.196,5 kg/jam. Produk utama yang dihasilkan adalah Metil Ester Sulfonat (MES) dengan kapasitas produksi 10.101 kg/jam serta produk samping berupa gliserol. Reaksi transesterifikasi berlangsung dalam reaktor berpengaduk kontinu (*Continuous Stirred Tank Reactor/CSTR*), sedangkan proses sulfonasi dilakukan menggunakan reaktor sulfonasi. Bentuk perusahaan yang dipilih adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi garis dan staff. Lokasi pabrik direncanakan berada di Kasawan Ekonomi Khusus (KEK) Sei Mangkei, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara, dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku, utilitas, tenaga kerja, dan sarana transportasi yang memadai. Berdasarkan hasil data ekonomi diperoleh *Total Capital Investment* (TCI) sebesar Rp3.338.170.710,73, *Return on Investment* (ROI) sebesar 17,013%, *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 23,42%, *Pay Out Time* (POT) sesudah pajak selama 3,998 tahun, dan *Break Even Point* (BEP) sebesar 49,48%. Hasil analisa tersebut menunjukkan bahwa pabrik Metil Ester Sulfonat (MES) yang dirancang layak untuk didirikan dan dioperasikan secara ekonomis.

Kata Kunci: *Break Even Point* (BEP), *Crude Palm Kernel Oil* (CPKO), *Internal Rate of Return* (IRR), Metil Ester Sulfonat (MES), *Pay Out Time* (POT), Sulfonasi (SO_3).