

ABSTRAK

PENGARUH SIKLUS KATALIS LIPASE TERIMOBILISASI DAN WAKTU REAKSI PADA SINTESIS BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH DALAM *PACKED BED REACTOR*

(Aulia Indah Sari, 70 Halaman, 9 Tabel, 18 Gambar, 4 Lampiran)

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang dapat diproduksi dari minyak jelantah melalui reaksi transesterifikasi. Penggunaan lipase terimobilisasi sebagai katalis menawarkan keunggulan berupa kondisi operasi yang lebih ramah lingkungan serta dapat digunakan kembali, meskipun aktivitas katalis berpotensi menurun akibat penggunaan berulang. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh waktu reaksi dan siklus penggunaan katalis lipase terimobilisasi terhadap sintesis biodiesel dari minyak jelantah dalam *packed bed reactor* serta menentukan kondisi operasi optimum yang menghasilkan biodiesel dengan kualitas terbaik. Variasi yang digunakan meliputi waktu reaksi 3 dan 4 jam serta lima siklus penggunaan katalis. Biodiesel yang dihasilkan dianalisis berdasarkan parameter yield, densitas, viskositas, titik nyala, angka iodium, bilangan saponifikasi, angka setana, angka asam, gliserol total, dan kadar metil ester sesuai SNI 7182:2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu reaksi 4 jam menghasilkan biodiesel dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan waktu reaksi 3 jam, ditandai dengan yield dan kadar metil ester yang lebih tinggi serta gliserol total yang lebih rendah. Peningkatan jumlah siklus penggunaan katalis menyebabkan penurunan aktivitas katalis yang ditunjukkan oleh menurunnya yield dan kadar metil ester serta meningkatnya angka asam dan gliserol total. Kondisi optimum diperoleh pada waktu reaksi 4 jam dan siklus penggunaan katalis ke-3 dengan yield 87,10% dan kadar metil ester 97,24%. Seluruh parameter biodiesel yang dihasilkan memenuhi persyaratan mutu biodiesel berdasarkan SNI 7182:2015.

Kata kunci: biodiesel, minyak jelantah, lipase terimobilisasi, *packed bed reactor*, waktu reaksi, siklus katalis.

ABSTRACT

The Effect of Immobilized Lipase Catalyst Reuse Cycles and Reaction Time on Biodiesel Synthesis from Waste Cooking Oil Using a Packed Bed Reactor

(Aulia Indah Sari, 70 Pages, 9 Tables, 18 Figures, 4 Attachment)

Biodiesel is an alternative fuel that can be produced from waste cooking oil through a transesterification reaction. The use of immobilized lipase as a catalyst offers advantages in terms of environmentally friendly operating conditions and reusability, although its catalytic activity may decrease after repeated use. This study aimed to analyze the effects of reaction time and immobilized lipase catalyst reuse cycles on biodiesel synthesis from waste cooking oil in a packed bed reactor and to determine the optimum operating conditions for producing high-quality biodiesel. The experimental variables consisted of reaction times of 3 and 4 hours and five catalyst reuse cycles. The resulting biodiesel was characterized based on yield, density, viscosity, flash point, iodine value, saponification value, cetane number, acid value, total glycerol, and methyl ester content in accordance with SNI 7182:2015. The results showed that a reaction time of 4 hours produced biodiesel with better quality than a reaction time of 3 hours, as indicated by higher yield and methyl ester content as well as lower total glycerol content. An increase in the number of catalyst reuse cycles led to a decline in catalyst activity, which was indicated by decreases in yield and methyl ester content and increases in acid value and total glycerol content. The optimum condition was achieved at a reaction time of 4 hours and the third catalyst reuse cycle, resulting in a biodiesel yield of 87.10% and a methyl ester content of 97.24%. All biodiesel properties complied with the quality requirements specified in SNI 7182:2015.

Keywords: *biodiesel, waste cooking oil, immobilized lipase, packed bed reactor, reaction time, catalyst reuse cycles.*