

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan energi dan implementasi program biodiesel B40–B50 di Indonesia mendorong pengembangan bahan baku dan katalis yang berkelanjutan untuk produksi biodiesel. Kemiri sunan yang memiliki banyak kandungan minyak dan tidak bersaing dengan pangan menjadikannya potensi sebagai bahan baku biodiesel. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh material dan mengetahui karakteristiknya sebagai katalis biodiesel. Silika yang diperoleh dari limbah sekam padi melalui analisis XRF menghasilkan 95,10% SiO_2 , kemudian digunakan sebagai prekursor sintesis KIT-6 dengan metode hidrotermal. Katalis $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3/\text{KIT-6}$ disintesis melalui impregnasi basah dan *mechanical mixing* secara bertahap. Hasil pola difraksi menunjukkan puncak landai pada $22-30^\circ$ yakni silika amorf, serta puncak pada 31° ; 37° ; dan 45° milik Al_2O_3 dan puncak 36° ; dan 42° milik MgO . Pola spektra FTIR menunjukkan adanya gugus Si-O-Si dan Si-OH serta setelah penambahan logam muncul spektra Si-O-Al dan Mg-O. Analisis SEM-EDS juga mengonfirmasi keberhasilan proses impregnasi dan persebaran unsur merata. Katalis $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3/\text{KIT-6}$ memiliki luas permukaan sebesar $154,74 \text{ m}^2/\text{g}$ dan menunjukkan keberadaan situs basa lemah hingga kuat berdasarkan analisis CO_2 -TPD. Uji aktivitas katalitik menunjukkan bahwa katalis $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3/\text{KIT-6}$ menghasilkan performa yang lebih baik dibandingkan KIT-6. Kondisi optimum diperoleh pada suhu 70°C dan rasio molar minyak:metanol 1:18 dengan yield biodiesel sebesar 76% dan kandungan FAME sebesar 88,73%. Hasil pengujian densitas dan viskositas menunjukkan biodiesel yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu SNI 7182:2015. Penelitian ini membuktikan bahwa KIT-6 berbasis silika sekam padi yang dimodifikasi $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3$ berpotensi sebagai katalis heterogen untuk produksi biodiesel dari minyak kemiri sunan.

Kata kunci: biodiesel; kemiri sunan; katalis heterogen; transesterifikasi; silika

