

ABSTRAK

Yani Kartini Situmorang, NIM. 8236148004 (2025). Sintesis dan Karakterisasi Katalis Resin Berbasis Polystyrene Divinylbenzene Sulfonat (PS-DVB-S) dan Uji Aktivitasnya dalam Produksi Biodiesel dari Asam Oleat

Kandungan asam lemak bebas (FFA) yang tinggi pada minyak nabati, seperti asam oleat, memerlukan katalis asam efektif untuk proses esterifikasi dalam produksi biodiesel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode sintesis, karakterisasi dan uji aktivitas resin polistirena-divinilbenzena tersulfonasi (PS-DVB-S) sebagai katalis heterogen melalui polimerisasi stirena-divinilbenzena dan mutu produk biodiesel yang dihasilkan. Sulfonasi untuk menghasilkan karakter katalis asam padat. Hasil FTIR menunjukkan munculnya gugus $\text{-SO}_3\text{H}$ pada 1125 cm^{-1} dan 1118 cm^{-1} serta gugus -S=O pada 1028 cm^{-1} dan 998 cm^{-1} pada PS-DVB-S (C) dan (D). Analisis TGA menunjukkan peningkatan residu termal dari $<10\%$ (PS-DVB) menjadi 30% (C) dan 40% (D) pada suhu 550°C . Uji aktivitas katalis pada reaksi esterifikasi asam oleat mampu menurunkan bilangan asam dari $199,71\text{ mg KOH/g}$ menjadi $20,78\text{ mg KOH/g}$ pada katalis PS-DVB-S (D), dengan konversi FFA tertinggi sebesar $89,59\%$ dan yield biodiesel hingga $86,41\%$. Mutu biodiesel yang dihasilkan juga baik dengan kadar FAME sebesar $94,99\%$ dan residu gliserol rendah $0,1728\%$, mendekati standar kualitas biodiesel komersial. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa resin PS-DVB-S berpotensi menjadi katalis heterogen alternatif yang efektif, stabil, dan ekonomis untuk produksi biodiesel dari minyak nabati.

Kata kunci; biodiesel, esterifikasi, katalis heterogen, resin PS-DVB-Sulfonat, FAME

ABSTRACT

Yani Kartini Situmorang, NIM. 8236148004 (2025). Synthesis and Characterization of Polystyrene Divinylbenzene Sulfonate (PS-DVB-S) Based Resin Catalyst and Its Activity Test in Biodiesel Production from Oleic Acid

The high content of free fatty acids (FFA) in vegetable oils, such as oleic acid, requires an effective acid catalyst for the esterification process in biodiesel production. This study aims to determine the synthesis method, characterization and activity test of sulfonated polystyrene-divinylbenzene resin (PS-DVB-S) as a heterogeneous catalyst through styrene-divinylbenzene polymerization and the quality of the resulting biodiesel product. Sulfonation to produce solid acid catalyst characters. FTIR results show the appearance of $\text{-SO}_3\text{H}$ groups at 1125 cm^{-1} and 1118 cm^{-1} and -S=O groups at 1028 cm^{-1} and 998 cm^{-1} in PS-DVB-S (C) and (D). TGA analysis shows an increase in thermal residue from $<10\%$ (PS-DVB) to 30% (C) and 40% (D) at a temperature of 550°C . The catalyst activity test in the oleic acid esterification reaction was able to reduce the acid number of oleic acid from 199.71 mg KOH/g to 20.78 mg KOH/g on the PS-DVB-S (D) catalyst, with the highest FFA conversion of 89.59% and biodiesel yield of up to 86.41% . The quality of the biodiesel produced was also good with a FAME content of 94.99% and a low glycerol residue of 0.1728% , approaching the quality standards of commercial biodiesel. The results of this study indicate that PS-DVB-S resin has the potential to be an effective, stable, and economical alternative heterogeneous catalyst for biodiesel production from vegetable oils.

Keywords; biodiesel, esterification, heterogeneous catalyst, PS-DVB-Sulfonate resin, FAME