

**MICROWAVE-ASSISTED TRANSESTERIFICATION OF CASTOR OIL
CATALYZED WITH Na₂O/ZrO₂ FOR THE PRODUCTION OF
BIODIESEL**

By

**Dian Hidayat
11/313034/PA/13625**

ABSTRACT

The transesterification reaction of castor oil for the biodiesel production catalyzed by Na₂O/ZrO₂ has been conducted. This research was initiated by activating the ZrO₂ with 98% NaOH 5 M. Then Na₂O/ZrO₂ catalyst was dried in oven for 24 hours and followed by calcination in a muffle furnace at 500 °C for 5 hours. This catalyst was analyzed by Fourier Transform Infrared (FTIR), X-ray Diffraction(XRD), and Scanning Electron Microscopy (SEM-EDX). Transesterification castor oil was conducted by variation of catalyst (w/w%) to determine its optimum conversion of product. The products were analyzed by GC-MS to determine the content and composition of the compounds, Infrared Spectroscopy to know the functional group of the product, and ASTM analysis method which used to compare the quality of the product to the standard.

The result showed that the catalyst has typical peaks at $2\theta = 38.32^\circ$, 33.19° , and 54.97° . The activation of the catalyst increased wt% of atoms O from 20.72 to 34.08 and Na from 0 to 57.21. But, it decreased wt% of the Zr from 79.28 to 08.71. The result of the transesterification reaction showed that the optimum yield obtained at 4% catalyst with yield of 57.02%, while, result of GC-MS showed that the optimum yield of methyl ester of ricinoleic acid obtained at 2% catalyst (w/w%) to Castor oil and methanol (1:12) with yield 89.72%.

Keywords : Transesterification, Castor oil, Na₂O/ZrO₂, Ricinoleic acid

TRANSESTERIFIKASI MINYAK JARAK DENGAN BANTUAN GELOMBANG MIKRO TERKATALISIS Na₂O/ZrO₂ UNTUK PRODUKSI BIODIESEL

oleh

Dian Hidayat

11/313034/PA/13625

INTISARI

Reaksi transesterifikasi minyak jarak untuk produksi biodiesel telah dilakukan dengan menggunakan katalis Na₂O/ZrO₂. Penelitian ini awali dengan aktivasi ZrO₂ dengan 98% NaOH 5 M. Katalis Na₂O/ZrO₂ kemudian dikeringkan dalam oven selama 24 jam dan dikalsinasi dengan menggunakan *muffle furnace* pada suhu 500 °C selama 5 jam. Katalis Na₂O/ZrO₂ dianalisis dengan Spektroskopi Inframerah (FTIR), Difraksi sinar x dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM-EDX). Transesterifikasi minyak jarak dilakukan dengan variasi katalis (w/w%) untuk menentukan konversi yang optimal dari produk. Hasil dari transesterifikasi dianalisis dengan GC-MS untuk menentukan kandungan dan komposisi dari senyawa didalam biodiesel, Spektroskopi Inframerah digunakan untuk mengetahui kelompok fungsional produk, dan metode analisis ASTM digunakan untuk membandingkan kualitas produk dengan standar.

Hasil analisis XRD menunjukkan bahwa katalis memiliki puncak yang khas pada $2\theta = 38.32^\circ$, 33.19° , dan 54.97° . Aktivasi katalis telah meningkatkan persen berat (wt%) atom O dari 20.72 menjadi 34.08 dan Na dari 0 menjadi 57.21, tetapi hal ini menurunkan persen berat (wt%) Zr dari 79.28 menjadi 08.71. Hasil dari reaksi transesterifikasi menunjukkan bahwa hasil optimal diperoleh sebanyak 57.02% dengan katalis sebanyak 4% (w/w%), sementara, hasil dari GC-MS menunjukkan bahwa hasil optimal asam risinoleat diperoleh pada 2% katalis (w/w%) untuk minyak jarak dan metanol (1:12) dengan rendeman yang dihasilkan 89.72%.

Kata Kunci : Transesterifikasi, Minyak Jarak, Na₂O/ZrO₂, Risinioleat