

**PENGARUH PENAMBAHAN BERAT KATALIS SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub> DAN SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/TiO<sub>2</sub> TERHADAP PERUBAHAN KADAR *FREE FATTY ACID* PADA PROSES ESTERIFIKASI MINYAK KELAPA BERKUALITAS RENDAH**

Prisnu Fadilah Prabani  
14/364400/PA/15979

**INTISARI**

Preparasi katalis SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub> dan SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/TiO<sub>2</sub> telah berhasil dilakukan dan diaplikasikan pada reaksi esterifikasi untuk menurunkan kadar FFA pada minyak kelapa berkualitas rendah. Katalis SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub> dan SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/TiO<sub>2</sub> dipreparasi dengan metode impregnasi basah menggunakan variasi konsentrasi 0,5; 0,75; dan 1,0 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan temperatur kalsinasi 400, 500, dan 600 °C untuk memperoleh katalis dengan total keasaman tertinggi. Esterifikasi dilakukan menggunakan variasi berat katalis 1, 3, 5, dan 7% dengan tujuan memperoleh kondisi dengan penurunan kadar FFA paling besar. Karakterisasi katalis dilakukan menggunakan FTIR, XRD, metode gravimetri, SEM-EDX, dan *surface area analyzer*.

Karakterisasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa katalis SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub> memiliki total keasaman tertinggi yaitu 2,30 mmol g<sup>-1</sup> pada 1,0 M SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub>-500 dan katalis SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/TiO<sub>2</sub> memiliki total keasaman tertinggi yaitu 7,06 mmol g<sup>-1</sup> pada 1,0 M SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/TiO<sub>2</sub>-500. Esterifikasi dilakukan menggunakan variasi berat katalis 1, 3, 5, dan 7% dengan kondisi rasio mol minyak kelapa berkualitas rendah:metanol 1:9, waktu 2,5 jam, dan temperatur 55 °C. Penurunan kadar FFA tertinggi pada SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub> ditemukan pada katalis 1,0 M SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub>-500 dengan penurunan sebesar 65,78% pada penggunaan 5% berat katalis sedangkan pada SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/TiO<sub>2</sub> ditemukan pada katalis 1,0 M SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/TiO<sub>2</sub>-500 dengan penurunan sebesar 71,20% juga pada penggunaan 5% berat katalis.

Kata kunci: katalis SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub>, katalis SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/TiO<sub>2</sub>, esterifikasi, minyak kelapa berkualitas rendah

## THE EFFECT OF $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$ AND $\text{SO}_4^{2-}/\text{TiO}_2$ CATALYSTS TO FEED RATIO TOWARD THE CHANGES ON ESTERIFICATION PROCESS OF FREE FATTY ACID LEVEL OF LOW GRADE COCONUT OIL

Prisnu Fadilah Prabani  
14/364400/PA/15979

### ABSTRACT

The  $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$  and  $\text{SO}_4^{2-}/\text{TiO}_2$  catalysts had been prepared and applied to decrease FFA levels on esterification process of low grade coconut oil.  $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$  and  $\text{SO}_4^{2-}/\text{TiO}_2$  catalysts were prepared using wet impregnation method with variation of concentrations (0.5, 0.75, and 1.0 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) and calcination temperatures (400, 500, and 600 °C) to obtain the highest total acidity catalyst. Esterification had been done using variation of catalyst mass (1, 3, 5, and 7%) to obtain the highest conversion of FFA levels. Characterization of catalysts included FTIR, XRD, gravimetric method, SEM-EDX, and surface area analyzer.

Catalyst characterization results showed that the  $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$  had the highest total acidity of 2.30 mmol  $\text{g}^{-1}$  at 1,0 M  $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$ -500 and the  $\text{SO}_4^{2-}/\text{TiO}_2$  had the highest total acidity of 7.06 mmol  $\text{g}^{-1}$  at 1,0 M  $\text{SO}_4^{2-}/\text{TiO}_2$ -500. Esterification had been done using variation of catalyst mass (1, 3, 5, and 7%) under condition of 1:9 mol ratio of low grade coconut oil:methanol, 2.5 hours reaction time, and 55 °C temperature. Highest level FFA decrease in  $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$  was found in 1.0 M  $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$ -500 catalyst with a decrease of 65.78% on the use of 5% catalyst while on  $\text{SO}_4^{2-}/\text{TiO}_2$  was found in 1.0 M  $\text{SO}_4^{2-}/\text{TiO}_2$ -500 catalyst with a decrease of 71.20% also on the use of 5% catalyst.

Keywords:  $\text{SO}_4^{2-}/\text{ZrO}_2$  catalyst,  $\text{SO}_4^{2-}/\text{TiO}_2$  catalyst, esterification, low grade coconut oil