

**PREPARASI, KARAKTERISASI DAN APLIKASI KATALIS SO<sub>4</sub>/ZrO<sub>2</sub>  
DAN SO<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> PADA PROSES ESTERIFIKASI ASAM LEMAK BEBAS  
DALAM MINYAK KELAPA KUALITAS RENDAH DENGAN VARIASI  
WAKTU REAKSI**

Yuvinta Candrasasi  
14/364506/PA/16040

**INTISARI**

Preparasi, karakterisasi dan aplikasi katalis SO<sub>4</sub>/ZrO<sub>2</sub> dan SO<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> pada proses esterifikasi asam lemak bebas dalam minyak kelapa kualitas rendah dengan variasi waktu reaksi telah dilakukan. Katalis SO<sub>4</sub>/ZrO<sub>2</sub> dan SO<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> dipreparasi menggunakan metode impregnasi basah dengan variasi konsentrasi (0,5; 0,75 dan 1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan temperatur kalsinasi (400, 500, dan 600 °C) untuk memperoleh katalis dengan total keasaman tertinggi. Katalis dikarakterisasi menggunakan FTIR, XRD, SEM-EDX, SAA dan dilakukan uji keasaman. Selanjutnya katalis tersebut digunakan untuk menurunkan kadar asam lemak bebas dalam minyak kelapa kualitas rendah melalui reaksi esterifikasi dengan variasi waktu reaksi (30, 60, 90, 120, 150 dan 180 menit), rasio mol minyak kelapa kualitas rendah:metanol 1:9, berat katalis 5% dan temperatur 55 °C. Produk yang dihasilkan dianalisis menggunakan FTIR dan GC-MS.

Hasil karakterisasi katalis menunjukkan bahwa katalis SO<sub>4</sub>/ZrO<sub>2</sub> memiliki total keasaman tertinggi sebesar 2,642 mmol g<sup>-1</sup> pada 1 M SO<sub>4</sub>/ZrO<sub>2</sub> 500 °C dan katalis SO<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> memiliki total keasaman tertinggi sebesar 6,920 mmol g<sup>-1</sup> pada 1 M SO<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> 500 °C. Hasil esterifikasi menunjukkan bahwa katalis 1 M SO<sub>4</sub>/ZrO<sub>2</sub> 500 °C memperoleh waktu optimum reaksi 150 menit dengan persentase penurunan kadar FFA sebesar 63,22% dan katalis 1 M SO<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> 500 °C juga memperoleh waktu optimum reaksi 150 menit dengan persentase penurunan kadar FFA sebesar 71,20%.

Kata kunci: asam lemak bebas, esterifikasi, SO<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>, SO<sub>4</sub>/ZrO<sub>2</sub>, waktu reaksi

**PREPARATION, CHARACTERIZATION AND APPLICATIONS OF  
 $\text{SO}_4/\text{ZrO}_2$  AND  $\text{SO}_4/\text{TiO}_2$  CATALYSTS ON ESTERIFICATION OF FREE  
FATTY ACID IN LOW GRADE CRUDE COCONUT OIL UNDER  
VARIATION OF REACTION TIME**

Yuvinta Candrasasi  
14/364506/PA/16040

**ABSTRACT**

Preparation, characterization and applications of  $\text{SO}_4/\text{ZrO}_2$  and  $\text{SO}_4/\text{TiO}_2$  catalysts on esterification of free fatty acid in low grade crude coconut oil under variation of reaction time has been performed. The  $\text{SO}_4/\text{ZrO}_2$  and  $\text{SO}_4/\text{TiO}_2$  catalysts were prepared using wet impregnation method with variation of concentrations (0.5; 0.75 and 1 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) and calcination temperatures (400, 500, and 600 °C) to obtain catalysts with the highest total acidity. The catalysts were characterized using FTIR, XRD, SEM-EDX, SAA and acidity test. Both catalysts then applied to decrease free fatty acid content in low grade crude coconut oil through esterification under variation of reaction time (30, 60, 90, 120, 150 and 180 minutes), 1:9 mol ratio of low grade crude coconut oil:methanol, 5% catalyst mass and 55 °C temperature. The resulting product was analyzed by using FTIR and GC-MS.

The results of catalyst characterization showed that the  $\text{SO}_4/\text{ZrO}_2$  catalyst has the highest total acidity 2.642 mmol  $\text{g}^{-1}$  at 1 M  $\text{SO}_4/\text{ZrO}_2$  500 °C and  $\text{SO}_4/\text{TiO}_2$  catalyst has the highest total acidity 6.920 mmol  $\text{g}^{-1}$  at 1 M  $\text{SO}_4/\text{TiO}_2$  500 °C. The results of esterification showed that the optimum reaction time of 1 M  $\text{SO}_4/\text{ZrO}_2$  500 °C catalyst was 150 minutes with the decrease of FFA percentage 63.22% and the optimum reaction time of 1 M  $\text{SO}_4/\text{TiO}_2$  500 °C catalyst was also 150 minutes with the decrease of FFA percentage 71.20%.

Keywords: free fatty acid, esterification,  $\text{SO}_4/\text{TiO}_2$ ,  $\text{SO}_4/\text{ZrO}_2$ , reaction time