

## PREPARASI KATALIS NiMo-NANOZIRKONIA TERSULFATASI DAN APLIKASINYA UNTUK KONVERSI HIDRORENGKAH MINYAK GORENG BEKAS MENJADI BIOFUEL

Arniz Hanifa  
17/418554/PPA/05338

### INTISARI

Telah dilakukan sintesis NiMo-SZ dan aplikasinya dalam hidrorengkah minyak goreng bekas menjadi *biofuel*. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan temperatur kalsinasi yang dapat menghasilkan SZ dengan nilai keasaman total tertinggi serta menentukan pengaruh konsentrasi NiMo yang teremban terhadap aktivitas dan selektivitas katalis dalam hidrorengkah minyak goreng bekas.

Sintesis katalis diawali dengan proses sulfatasi pada matriks zirkonia (ZrO<sub>2</sub>) menggunakan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M; 1,0 M; dan 1,5 M melalui impregnasi basah dihasilkan padatan SZ. Padatan SZ yang memiliki nilai keasaman total tertinggi dikalsinasi pada variasi temperatur 400, 500, 550, 600, 650, dan 700 °C. Padatan SZ yang memiliki temperatur kalsinasi optimum akan diimbangkan dengan logam Ni dan Mo dengan variasi 1%, 2%, dan 3% (b/b) dimana perbandingan kadar Ni dan Mo masing-masing 1:1 dengan metode hidrotermal. Katalis ZrO<sub>2</sub>, SZ, NiMo-SZ 1, 2, dan 3 digunakan dalam aplikasi hidrorengkah minyak goreng bekas menjadi *biofuel*. Katalis dikarakterisasi menggunakan metode gravimetri; FTIR, XRD, TGA/DSC, SEM-EDS-*Mapping*, SAA, sedangkan produk cair yang diperoleh dikarakterisasi dengan GC-MS.

Hasil penelitian berdasarkan karakterisasi FTIR dan uji asam amoniak menunjukkan bahwa katalis NiMo-SZ1,5M-3% dan suhu kalsinasi 500 °C memiliki nilai keasaman tertinggi sebesar 4,90 mmol/g. Karakterisasi XRD menunjukkan bahwa kristalinitas meningkat terhadap temperatur kalsinasi dan impreg NiMo. Karakterisasi DSC/TGA menunjukkan terjadinya pelepasan molekul air dan dekomposisi sulfatasi secara endotermis. Karakterisasi SEM-EDS *Mapping* menunjukkan impregnasi NiMo dapat merubah morfologi dan komposisi unsur serta menunjukkan penyebaran pada permukaan katalis. Karakterisasi SAA menunjukkan impregnasi NiMo dapat meningkatkan luas permukaan spesifik dan volume total pori namun menurun dengan semakin meningkatnya kadar NiMo. Katalis NiMo-SZ 3 memiliki aktivitas terbaik sebesar 80,54%, sedangkan NiMo-SZ 1 menghasilkan selektivitas terbaik dalam menghasilkan fraksi *gasolin* sebesar 73,93%.

**Kata kunci:** NiMo-SZ, sulfatasi, hidrotermal, hidrorengkah, minyak goreng bekas

## **PREPARATION OF SULFATED NiMo-NANOZIRCONIA CATALYST AND ITS APPLICATION FOR HYDROCRACKING CONVERSION OF USED OIL INTO BIOFUEL**

Arniz Hanifa  
17/418554/PPA/05338

### **ABSTRACT**

The synthesis of NiMo-SZ and its application in the hydrocracking of used cooking oil into biofuel has been carried out. The purpose of this study was to determine the concentration of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and the temperature of calcination that can produce SZ with total acidity and the effect of the NiMo concentration on the activity and selectivity of the catalyst in the hydrocracking of used cooking oil

The synthesis of the catalyst began with a sulfation process on the zirconia matrix (ZrO<sub>2</sub>) using 0.5 M; 1.0 M; and 1.5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> through wet impregnation to yield solid SZ. Solid SZ that had the highest total acidity value was calcined at temperature variations of 400, 500, 550, 600, 650, and 700 °C. Solid SZ calcined with the determined optimum temperature would later be treated with Ni and Mo metals at 1%, 2%, and 3% (w/w), where the ratio of Ni and Mo was 1: 1, through the hydrothermal method. ZrO<sub>2</sub>, SZ, and 1, 2, and 3 NiMo-SZ catalysts were used in the hydrocracking of used cooking oil into biofuel. The catalysts were characterized using the gravimetric method, FTIR, XRD, TGA/DSC, SEM-EDS-Mapping, and SAA, whilst the liquid product obtained was characterized by GC-MS.

The results of the study based on FTIR characterization and ammonia acid test showed that the NiMo-SZ1,5M-3% catalyst calcined at a temperature of 500 °C had the highest acidity value of 4.90 mmol/ g. XRD characterization showed that the crystallinity increased with increasing calcination temperature and NiMo impreg. DSC / TGA characterization showed the incidence of endothermic air release and sulphate decomposition. SEM-EDS Mapping characterization showed that the NiMo impregnation could change the morphology and elemental composition and furthermore, it showed the elemental distribution on the surface of the catalyst. SAA characterization showed that the NiMo impregnation increased the specific surface area and the total volume but decreased with increasing NiMo content. NiMo-SZ 3 catalyst had the best activity of 80.54%, while NiMo-SZ 1 produced the best selectivity in producing gasoline fraction of 73.93%.

**Keywords:** NiMo-SZ, sulfation, hydrothermal, hydrocracking, used cooking oil