UNIVERSITAS
GADJAH MADA
MATERIAL Ni-SO4/ZrO2 SEBAGAI KATALIS HIDRORENGKAH MINYAK GORENG BEKAS MENJADI BIOFUEL
ILYAS TAUFIK ABDUL A, Prof. Dr.rer.nat. Karna Wijaya, M.Eng; Prof. Wega Trisunaryanti, M.S., PhD.Eng
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

MATERIAL Ni-SO_4/ZrO_2 SEBAGAI KATALIS HIDRORENGKAH MINYAK GORENG BEKAS MENJADI BIOFUEL

Ilyas Taufik Abdul Aziz
17/418568/PPA/05352

INTISARI

Sintesis Ni-SO_4/ZrO_2 (Ni-SZ) dan aplikasinya untuk hidrorengkah minyak goreng bekas menjadi *biofuel* telah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan konsentrasi H_2SO_4 dan temperatur kalsinasi yang dapat menghasilkan SO_4/ZrO_2 (SZ) dengan nilai keasaman total tertinggi serta menentukan pengaruh konsentrasi Ni yang terembankan pada aktivitas dan selektivitas katalis dalam hidrorengkah minyak goreng bekas. Sintesis katalis diawali dengan proses sulfatasi pada zirkonia (ZrO_2) menggunakan H_2SO_4 0,5; 1,0; dan 1,5 M. Padatan SZ dengan nilai keasaman total tertinggi (SZ X) dikalsinasi pada 500, 550, 600, 650, 700 ^oC. Pada SZ X terkalsinasi dengan nilai keasaman total tertinggi diembankan Ni dengan variasi konsentrasi 1, 2, 3% (b/b) menggunakan metode hidrotermal. Karakterisasi katalis dilakukan dengan FTIR, uji nilai keasaman total, XRD, SEM-EDS *Mapping*, ICP dan GSA. Aktivitas katalis pada hidrorengkah minyak goreng bekas diuji di dalam mikroreaktor sistem alir pada temperatur optimum dan di bawah kondisi aliran H_2 dengan laju 10 mL $menit^{-1}$. Produk cair yang diperoleh dikarakterisasi dengan GC-MS.

Hasil uji nilai keasaman total menunjukkan bahwa SZ memiliki keasaman tertinggi pada konsentrasi H_2SO_4 1,5 M dan temperatur kalsinasi 500 ^oC. Keasaman tertinggi Ni-SZ dicapai pada konsentrasi Ni 3% (b/b). Karakterisasi XRD menunjukkan bahwa sulfatasi dan pengembanan Ni menurunkan kristalinitas ZrO_2. Karakterisasi SEM-EDS *Mapping* menunjukkan bahwa sulfatasi dan pengembanan Ni merubah morfologi dan komposisi unsur pada permukaan katalis. Karakterisasi ICP menunjukkan bahwa persentase Ni rata-rata yang terembankan sebesar 60%. Karakterisasi GSA menunjukkan bahwa sulfatasi dapat menurunkan luas permukaan spesifik dan menaikkan diameter rerata pori ZrO_2, sedangkan semakin tinggi konsentrasi Ni di dalam Ni-SZ maka luas permukaan spesifik meningkat dan diameter rerata pori menurun. Data distribusi ukuran pori menunjukkan bahwa semua katalis memiliki distribusi pori yang tidak teratur dan didominasi oleh mesopori. Hasil uji aktivitas dan selektivitas katalis menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi Ni yang diembankan maka produk cair dan fraksi *gasoline* yang dihasilkan semakin tinggi.

Kata kunci: Katalis Ni-SZ, hidrotermal, sulfatasi, hidrorengkah, minyak goreng bekas

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

MATERIAL Ni-SO4/ZrO2 SEBAGAI KATALIS HIDRORENGKAH MINYAK GORENG BEKAS MENJADI BIOFUEL
ILYAS TAUFIK ABDUL A, Prof. Dr.rer.nat. Karna Wijaya, M.Eng; Prof. Wega Trisunaryanti, M.S., PhD.Eng
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

$Ni\text{-}SO_4/ZrO_2$ MATERIAL AS CATALYST FOR HYDROCRACKING OF USED COOKING OIL INTO BIOFUEL

Ilyas Taufik Abdul Aziz
17/418568/PPA/05352

ABSTRACT

Synthesis of $Ni\text{-}SO_4/ZrO_2$ (Ni-SZ) and their application on hydrocracking of used cooking oil into biofuels had been carried out. The aims of this research were determined concentration of H_2SO_4 and calcination temperature which could produce SO_4/ZrO_2 (SZ) with the highest total acidity value and determined the effect of Ni concentrations that were impregnated on activity and selectivity of catalysts in hydrocracking of used cooking oil. Synthesis of catalyst was started with sulfation process on zirconia (ZrO_2) used H_2SO_4 0.5; 1.0; and 1.5 M. Solid of SZ with the highest total acidity value (SZ X) was calcined at 500, 550, 600, 650, 700 ^oC. Calcined SZ X with the highest total acidity value was impregnated with Ni at concentration variation 1, 2, 3 wt% by hydrothermal method. Catalyst characterization was carried out by FTIR, total acidity value test, XRD, SEM-EDS Mapping, ICP and GSA. The activity of catalyst on hydrocracking of used cooking oil were tested in flow system microreactor at optimum temperature and under H_2 flow condition at rate 10 mL min^{-1}. The obtained liquid products were characterized by GC-MS.

The results of total acidity value test showed that SZ had the highest acidity value at 1.5 M H_2SO_4 and calcination temperature at 500 ^oC. The highest acidity value of Ni-SZ was reached at Ni concentration of 3 wt%. The XRD characterization showed that sulfation and Ni impregnation reduced crystallinity and of ZrO_2. Characterization of SEM-EDS Mapping showed that sulfation and impregnation of Ni changed morphology and elemens composition on the surface of catalyst. Characterization of ICP showed that the average percentage of Ni that was impregnated was 60%. Characterization of GSA showed that sulfation decreased specific surface area and increased average pore diameter size of ZrO_2, meanwhile the higher concentration of Ni in Ni-SZ, the specific surface area increased and the average pore diameter size decreased. Pore size distribution data showed that all catalyst have irregular pore distribution and dominated by mesoporous. The result of catalyst acitivity and selectivity test showed that the higher concentration of Ni that was impregnated, the higher liquid product and gasoline fraction produced.

Keyword : Ni-SZ catalyst, hydrothermal, sulfation, hydrocracking, used cooking oil.