

ABSTRAK

Keterbatasan akan cadangan minyak mentah dari bahan bakar fosil di Indonesia, menciptakan masalah baru untuk memenuhi permintaan kebutuhan bahan bakar. Keterbatasan akan bahan bakar ini dapat diupayakan dengan memanfaatkan limbah minyak jelantah yang dikonversi menjadi *biofuel*. *Biofuel* dapat dihasilkan melalui proses hidrorengkah dengan bantuan katalis Ni-Cu yang diimbangkan pada silika mesopori untuk meningkatkan aktivitas dan selektivitas hasil hidrorengkah. Silika mesopori yang disintesis dengan suhu hidrotermal berbeda akan memberikan pengaruh terhadap porositas silika pada sintesis katalis Ni-Cu/silika mesopori. Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan pengaruh variasi suhu hidrotermal pada sintesis silika mesopori, menentukan karakterisasi hasil sintesis katalis Ni-Cu/silika mesopori, dan menentukan uji aktivitas dan selektivitas katalis Ni-Cu/silika mesopori pada reaksi hidrorengkah minyak jelantah menjadi *biofuel*. Silika mesopori disintesis menggunakan TEOS sebagai sumber silika dan CTAB sebagai *template* dengan metode hidrotermal yang divariasikan suhunya menjadi 100°C, 110°C, dan 120°C selama 24 jam dan diuji dengan FTIR dan GSA. Katalis Ni-Cu/silika mesopori disintesis dan dianalisis dengan FTIR dan XRD. Katalis diuji untuk reaksi hidrorengkah minyak jelantah menjadi *biofuel* menggunakan GC-MS. Hasil FTIR menunjukkan ketiga katalis terdapat situs asam Bronsted dan asam Lewis dengan tingkat keasaman katalis tertinggi pada KH 120 sebesar 2,3045 mmol g⁻¹. Analisis XRD memperlihatkan puncak bidang kristal logam Ni pada 44,508°, 51,847°, 76,372° dan logam Cu pada 43,473°. Uji GSA menunjukkan luas permukaan pori silika paling besar dimiliki oleh silika SH 100 sebesar 159,687 m² g⁻¹. Berdasarkan hasil GC-MS menunjukkan aktivitas katalis paling tinggi sebesar 55,60% dan selektivitas katalis tertinggi dimiliki oleh katalis KH 120 dengan komposisi produk gasolin 50,68%, kerosen 28,3%, *diesel* 15,81%.

Kata kunci: hidrotermal, katalis Ni-Cu, silika mesopori, *biofuel*

ABSTRACT

Limited crude oil reserves from fossil fuels in Indonesia create new problems in meeting fuel demand. This fuel limitation can be overcome by utilizing used cooking oil waste which is converted into biofuel. Biofuel can be produced through the hydrocracking process with the help of a Ni-Cu catalyst embedded in mesoporous silica to increase the activity and selectivity of the hydrocracking results. Mesoporous silica synthesized at different hydrothermal temperatures will have an influence on silica porosity in the synthesis of the Ni-Cu/mesoporous silica catalyst. The aim of this research is to determine the effect of variations in hydrothermal temperature on the synthesis of mesoporous silica, determine the characterization of the synthesis results of the Ni-Cu/mesoporous silica catalyst, and determine the activity and selectivity test of the Ni-Cu/mesoporous silica catalyst in the hydrocracking reaction of used cooking oil into biofuel. Mesoporous silica was synthesized using TEOS as a silica source and CTAB as a template using a hydrothermal method varying the temperature to 100°C, 110°C and 120°C for 24 hours and tested using FTIR and GSA. Mesoporous Ni-Cu/silica catalyst was synthesized and analyzed by FTIR and XRD. The catalyst was tested for the hydrocracking reaction of used cooking oil into biofuel using GC-MS. FTIR results show that all three catalysts contain Bronsted acid and Lewis acid sites with the highest catalyst acidity level at KH 120 of 2.3045 mmol g⁻¹. XRD analysis shows the crystal plane peaks of Ni metal at 44.508°, 51.847°, 76.372° and Cu metal at 43.473°. The GSA test shows that the silica SH 100 pore surface area is 159,687 m² g⁻¹. Based on the GC-MS results, it shows that the highest catalyst activity is 55.60% and the highest catalyst selectivity is owned by the KH 120 catalyst with a product composition of 50.68% gasoline, 28.3% kerosene, 15.81% diesel.

Kata kunci: hydrothermal, Ni-Cu catalyst, mesoporous silica, biofuel