

SINTESIS KATALIS SILIKA TERSULFATASI DAN TERMODIFIKASI LOGAM NIKEL UNTUK HIDRORENGKAH MINYAK SAWIT BEKAS MENJADI FRAKSI GASOLIN

Arina Dinana
16/394113/PA/17204

INTISARI

Sintesis, karakterisasi, uji aktivitas serta selektivitas katalis Ni-SO₄/SiO₂ untuk hidrorengkah minyak goreng bekas telah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sulfatasi terhadap katalis silika serta mempelajari aktivitas dan selektivitas katalis silika tersulfatasi yang terimpregnasi logam Ni untuk hidrorengkah minyak goreng bekas. Sintesis katalis diawali dengan proses sulfatasi pada material silika (SiO₂) menggunakan H₂SO₄ 0,4 M dengan metode sol-gel, dan gel yang terbentuk kemudian direfluks dengan metanol. Serbuk katalis silika tersulfatasi (SO₄/SiO₂) dihasilkan setelah dilakukan kalsinasi pada suhu 600 °C. Metode yang sama dilakukan untuk mensintesis material SiO₂ tanpa adanya proses sulfatasi sehingga digunakan HCl sebagai katalis asamnya. Impregnasi logam Ni ke dalam matriks katalis SO₄/SiO₂ dengan variasi konsentrasi 1, 2, dan 3% (b/b) dilakukan dengan cara pengadukan selama 2 jam pada suhu ruang. Karakterisasi katalis dilakukan menggunakan FTIR, XRD, uji keasaman, SEM-EDS *Mapping*, dan TGA/DSC. Uji aktivitas katalis dalam proses hidrorengkah untuk minyak goreng bekas dilakukan menggunakan reaktor pada suhu optimum selama 2 jam. Uji selektivitas katalis dilakukan dengan menganalisis produk cair yang terbentuk menggunakan GC-MS.

Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa sintesis katalis SO₄/SiO₂ dan Ni-SO₄/SiO₂ telah berhasil dilakukan dengan munculnya sejumlah puncak-puncak tertentu pada hasil FTIR, terjadi penurunan kristalinitas setelah dilakukan proses sulfatasi dan impregnasi Ni pada hasil XRD, nilai keasaman tertinggi yang terjadi oleh katalis SO₄/SiO₂ sebesar 1,78 mmol/g pada hasil uji asam, terjadi perubahan morfologi dan distribusi unsur setelah dilakukan proses sulfatasi dan impregnasi Ni pada hasil SEM-EDS *Mapping*, dan terjadi pengurangan massa maksimal 10% dari material katalis pada hasil TGA/DSC. Uji aktivitas katalis dalam proses hidrorengkah menunjukkan bahwa katalis SO₄/SiO₂ menunjukkan aktivitas tertinggi dengan persentase konversi produk cair sebesar 72,47%, sedangkan uji selektivitas dari hasil GC-MS menunjukkan bahwa katalis Ni-SO₄/SiO₂ 2% yang paling selektif untuk menghasilkan produk cair fraksi gasolin dengan persentase selektivitasnya sebesar 58,73%.

Kata kunci: hidrorengkah, impregnasi Ni, minyak goreng bekas, silika tersulfatasi.

SYNTHESIS OF SULFATED SILICA AND MODIFIED NICKEL METAL CATALYST FOR HYDROCRACKING USED COOKING OIL INTO GASOLINE FRACTION

Arina Dinana
16/394113/PA/17204

ABSTRACT

Synthesis, characterization, activity and selectivity test of Ni-SO₄/SiO₂ catalyst in hydrocracking of used cooking oil has been carried out. The aims of this research were to determine the effect of sulfation on silica catalyst and to study the activity and selectivity of Ni metal impregnated sulfated silica catalyst in hydrocracking of used cooking oil. Synthesis of catalyst was started with the sulfation process of silica (SiO₂) material by 0.4 M H₂SO₄ with the sol-gel method, and the gel formed then refluxed with methanol. Catalyst were calcined at 600 °C to produce sulfated silica (SO₄/SiO₂) catalyst. SiO₂ were synthesized via same method as SO₄/SiO₂ material with HCl as a catalyst. Ni metal were impregnated to SO₄/SiO₂ matrix with concentration variation of 1, 2, and 3% (w/w) was carried out by stirred for 2 hours at room temperature. Catalyst characterization was carried out by FTIR, XRD, acidity test, SEM-EDS Mapping, and TGA/DSC. The catalyst activity test in hydrocracking process of used cooking oil was carried out by a reactor at optimum temperature for 2 hours. The catalyst selectivity test was carried out by analyzed the liquid product formed by GC-MS.

The characterization results showed that the synthesis of SO₄/SiO₂ and Ni-SO₄/SiO₂ catalysts has been successfully carried out with the appearance of certain peaks on the FTIR result, a decrease in crystallinity after the sulfation and Ni impregnation processes on the XRD result, the highest acidity value that occurred by SO₄/SiO₂ catalyst was 1.78 mmol/g on the acidity test result, there were a change in morphology and distribution of elements after the sulfation and Ni impregnation processes on the SEM-EDS Mapping result, and there was a maximum mass reduction of 10% of the catalyst materials on the TGA/DSC result. The result of catalyst activity test in the hydrocracking process showed that the SO₄/SiO₂ catalyst has the highest activity with the percentage of the liquid product of 72.47%, while the GC-MS result showed Ni-SO₄/SiO₂ 2% catalyst has the highest selectivity to gasoline fraction with selectivity percentage of 58.73%.

Keywords: hydrocracking, Ni impregnation, used cooking oil, sulfated silica.