

SINTESIS KATALIS Ni/SILIKA-ALUMINA MESOPORI DARI LUMPUR SIDOARJO DAN CETAKAN GELATIN TULANG SAPI UNTUK HIDRORENGKAH PELUMAS BEKAS

Desi Rahma Prihandini
12/331238/PA/14522

INTISARI

Telah dilakukan sintesis katalis Ni/silika-alumina mesopori dari lumpur sidoarjo dan cetakan gelatin tulang sapi untuk hidrorengkah pelumas bekas. Pemisahan silika dari lumpur Sidoarjo dilakukan dengan menggunakan larutan HCl 6 M dan NaOH 6 M. Ekstraksi gelatin dilakukan dengan perendaman tulang sapi secara berturut-turut ke dalam larutan CH₃COOH 4%, NaOH 0,1 M dan HCl 1,0 M. SAM disintesis dengan variasi rasio mol Si/Al 25, 50 dan 100 berturut-turut dihasilkan material SAM-25, SAM-50 dan SAM-100 dengan metode hidrotermal pada temperatur 100 °C selama 24 jam dan dikalsinasi pada temperatur 550 °C selama 5 jam. SAM dikarakterisasi dengan FTIR, TEM, dan GSA. Logam Ni dari garam prekursor NiCl₂•6H₂O diimbangkan ke dalam SAM yang memiliki jumlah situs asam total (keasaman) tertinggi dan stabilitas termal optimum dengan metode impregnasi basah (IB) dan pertukaran ion (IE) dihasilkan katalis Ni/SAM (IB) dan Ni/SAM (IE), kemudian kandungan logam Ni dianalisis dengan ICP. Keasaman SAM dan Ni/SAM ditentukan menggunakan metode adsorpsi uap basa amonia dan dihitung secara gravimetri. Uji aktivitas katalis Ni/SAM dilakukan menggunakan reaktor *stainless steel* sistem *semi-batch* untuk hidrorengkah pelumas bekas. Produk cair hasil hidrorengkah dianalisis menggunakan GC-MS.

Hasil penelitian menunjukkan material SAM-100 memiliki keasaman tertinggi yaitu 72,89 mmol g⁻¹ dan stabilitas termal optimum. Material SAM-100 merupakan padatan mesopori dengan diameter pori, luas permukaan spesifik, dan volume pori berturut-turut adalah 3,37 nm, 230,73 m² g⁻¹, dan 0,87 cm³ g⁻¹. Jumlah logam Ni yang teremban pada material SAM-100 dengan metode IB yaitu sebesar 0,48% (b/b) dan dengan metode IE sebesar 0,08%. Ni/SAM-100 (IE) menghasilkan produk fraksi cair tertinggi yaitu 63,39% (b/b) dengan selektivitas fraksi bensin dan solar sebesar 49,05 dan 14,09 % (b/b) dalam proses perengkahan pelumas bekas.

Kata kunci : silika-alumina, mesopori, impregnasi basah, pertukaran ion, hidrorengkah, pelumas bekas.

SYNTHESIS OF Ni/MESOPOROUS SILICA-ALUMINA USING SIDOARJO MUD AND BOVINE BONE GELATIN TEMPLATE FOR HYDROCRACKING OF WASTE LUBRICANT

Desi Rahma Prihandini
12/331238/PA/14522

ABSTRACT

Synthesis of mesoporous silica-alumina (SAM) with a source of silica from Sidoarjo mud using gelatin template from bovine bone and Ni/SAM catalyst for hydrocracking of waste lubricant oil has been investigated. The separation of silica from Sidoarjo mud was carried out using HCl 6 M and NaOH 6 M solution. The extraction of gelatin was done by soaking bovine bone in 4% of CH₃COOH, in 0.1 M of NaOH and 1.0 M of HCl, consecutively. SAM materials were synthesized with variations of Si/Al mole ratio of 25, 50 and 100 produced SAM-25, SAM-50 and SAM-100, respectively by hydrothermal method at 100 °C for 24 h, then calcinated at 550 °C for 5 h and characterized by FTIR, TEM, and GSA. The nickel metal from NiCl₂•6H₂O salt precursor was loaded on to SAM with the highest acidity and optimum thermal stability using wet impregnation (IB) and ion exchange (IE) method produced Ni/SAM (IB) and Ni/SAM (IE) catalyst, the nickel metal content was analyzed by ICP. The acidity of SAM and Ni/SAM were gravimetrically determined by adsorption method of ammonia vapor. The catalysts activity test of the Ni/SAM were carried out in stainless steel reactor of semi-batch system for hydrocracking of waste lubricant oil. The liquid products of hydrocracking were analyzed by GC-MS.

The results showed that the SAM-100 material has a highest amount of acidity of 72.89 mmol g⁻¹ and optimum thermal stability. The SAM-100 was a mesoporous solid with pore diameter, specific surface area, and pore volume of 3.37 nm, 230.73 m² g⁻¹, and 0.87 cm³ g⁻¹, respectively. The Ni metal content loaded on the SAM-100 by IB method was 0.48 wt% and IE method was 0.08 wt%. The Ni/SAM-100 (IE) catalyst was produced the highest liquid products of 63.39 wt% with the selectivity for gasoline and diesel fraction of 49.05 wt% and 14.09 wt% on hydrocracking of waste lubricant.

Keywords : silica-alumina, mesoporous, wet impregnation, ion exchange hydrocracking, waste lubricant.