

INTISARI

SINTESIS SILIKA ALUMINA MESOPORI DARI LUMPUR SIDOARJO MENGGUNAKAN CETAKAN GELATIN TULANG IKAN SEBAGAI PENGEMBAN KATALIS Ni, Fe UNTUK HIDRORENGKAH BIO-OIL

Rahmad Nuryanto
15/389863/PA/00537

Telah dilakukan sintesis silika-alumina mesopori dari lumpur Sidoarjo sebagai pengemban katalis Ni, Fe untuk hidrorengkah bio-oil dengan menggunakan pencetak gelatin tulang ikan lele. Gelatin sebagai pencetak mesopori diekstrak dari tulang ikan lele dengan perlakuan basa dilanjutkan asam dan diekstraksi dengan akuades. NaAlO_2 dan NaSiO_3 diperoleh dari lumpur Sidoarjo dengan ekstraksi menggunakan HCl untuk alumina dan NaOH untuk silika. Sintesis silika-alumina mesopori dilakukan dengan mencampurkan NaSiO_3 dan NaAlO_2 dengan gelatin dilanjutkan pengaturan pH, pendiaman, pengeringan dan kalsinasi. Beberapa parameter divariasi untuk menghasilkan silika alumina dengan porositas tinggi yaitu, variasi jumlah gelatin, pH, temperatur kalsinasi, dan rasio Si/Al. Hasil silika-alumina dengan luas permukaan tertinggi selanjutnya dimpregnasi dengan logam Ni dan Fe dengan logam tunggal dan ganda dengan rasio logam/pengemban 4% (b/b). Katalis logam/silika alumina ini dipergunakan untuk hidrorengkah bio-oil yang diperoleh dari pirolisis α -selulosa.

Ekstraksi alumina dari lumpur Sidoarjo dilakukan dengan variasi konsentrasi HCl dilanjutkan dengan ekstraksi silika dengan variasi konsentrasi NaOH, larutan alumina dan silika yang dihasilkan dianalisis dengan SSA. Ekstraksi gelatin dilakukan dengan perlakuan basa dilanjutkan asam dan dilakukan ekstraksi menggunakan akuades dan dikeringkan. Gelatin yang dihasilkan dianalisis dengan SDS-PAGE dan FTIR. Sintesis silika-alumina dengan NaSiO_3 dan NaAlO_2 menggunakan cetakan gelatin dilakukan dengan variasi jumlah gelatin, pH, temperatur kalsinasi dan rasio Si/Al dianalisis dengan *Gas Sorption Analyzer* (GSA), FTIR, XRD dan TEM. Analisis TGA dilakukan pada variasi kalsinasi dan analisis XRF dilakukan pada variasi rasio Si/Al. Katalis logam (Ni dan Fe)/silika-alumina dikarakterisasi dengan GSA, FTIR, XRF, XRD, dan SEM, serta keasaman dianalisis dengan metode gravimetri. Analisis produk pirolisis dilakukan dengan GC-MS, sedang analisis produk hidrorengkah dilakukan dengan metode gravimetri terhadap produk padatan, cair dan gas. Produk cair yang dihasilkan dianalisis dengan GC-MS.

Hasil ekstraksi gelatin diperoleh gelatin tipe α dengan berat molekul kisaran 100 kDa diperoleh pada perlakuan NaOH 0,10 M dan HCl 0,80 M. NaAlO_2 paling tinggi dihasilkan oleh ekstraksi dengan HCl 5 M yaitu 33470 mg/L dan Na_2SiO_3 diperoleh ekstraksi NaOH 6 M yaitu 62300 mg/L. Silika-alumina mesopori dengan luas permukaan tertinggi pada masing-masing variasi adalah: gelatin 1,5 g, pH 7, temperatur kalsinasi 500°C dan rasio Si/Al 12,07. Luas permukaan paling tinggi diperoleh pada pH 7, dengan luas permukaan 154,01 m²/g. Konversi alkana tertinggi yaitu 2,04% dengan total produk cair 59,32% diperoleh dari proses hidrorengkah menggunakan katalis Ni-Fe (3/1)/silika-alumina mesopori.

ABSTRACT

SYNTHESIS MESOPOROUS SILICA-ALUMINA FROM SIDOARJO MUD USING FISH GELATIN TEMPLATE AS A SUPPORT OF Ni, Fe CATALYST FOR HYDROCRACKING OF BIO-OIL

Rahmad Nuryanto
15/389863/PA/00537

Synthesis of mesoporous silica-alumina from Lapindo mud using catfish bone gelatin as a support of Ni, Fe catalyst for hydrocracking of bio-oil has been performed. Gelatin as a mesoporous template was extracted from catfish bone by alkaline and acid pretreatment prior to extraction by distilled water. The NaAlO_2 and NaSiO_3 solutions were extracted from Lapindo mud, alumina using HCl and silica using NaOH. Synthesis mesoporous silica-alumina was carried out by mixing NaSiO_3 and NaAlO_2 solution with gelatin by pH adjustment, aging, drying, and calcination. Several parameters were studied to produce silica-alumina with high porosity, this variation of amount of gelatin, pH, calcination temperature, and Si/Al ratio. Silica-alumina with the highest surface area was then impregnated by Ni and Fe metals with single metal and bimetal using a metal/silica-alumina ratio of 4% (w/w). The catalyst metal/silica-alumina was then used for hydrocracking bio-oil from α -cellulose pyrolysis.

The alumina and silica solution produced from alumina and silica extraction from Lapindo mud using variation of HCl and NaOH concentration were then analyzed using AAS. Gelatin extraction was done by alkaline followed by an acid treatment, furthermore it was then extracted using distilled water. The yield of gelatin was analyzed by SDS-PAGE and FTIR. The synthesis of silica-alumina with NaSiO_3 and NaAlO_2 solution by gelatin template was carried out with the variation of gelatin amount, pH, calcination temperature, and Si/Al ratio. The yield of silica-alumina was then characterize using Gas Sorption Analyzer (GSA), FTIR, XRD, and TEM. Characterization using TGA was performed for samples synthesized by temperature calcination variation, while that of analysis with XRF was for Si/Al ratio variation. The metal catalyst (Ni and Fe)/silica-alumina was characterized by GSA, XRD, SEM, XRF, and FTIR, then acidity was analyzed using gravimetry method. The bio-oil of pyrolysis product was analyzed using GC-MS, then the product of hydrocracking was analyzed by the gravimetry method for solid, liquid, and gas products. The liquid product analyzed by GC-MS.

The gelatin yield has α -type with a molecular weight of 100 kDa was obtained on NaOH 0.1 M and HCl 0.8 M pretreatment. The highest yield of NaAlO_2 obtained from extraction by HCl 5 M that was 33470 mg/L and Na_2SiO_3 was obtained from extraction by NaOH 6M that was 62300 mg/L. The highest surface area of mesoporous silica-alumina in each variation are: gelatin 1.5 g, pH 7, calcination temperature 500°C and Si/Al ratio 12.07. The best of mesoporous silica-alumina was obtained on pH 7, with surface area 154.01 m^2/g . The highest alkane conversion from hydrocracking of bio-oil was obtained using catalyst with Ni/Fe ratio of 3/1 by conversion 2.04%, and total liquid product was 59.32%.