

PREPARASI, KARAKTERISASI DAN APLIKASI KATALIS SO₄/SiO₂ UNTUK KONVERSI ETANOL MENJADI DIETIL ETER (DEE)

Melynatri Laura Lammaduma Malau
17/414636/PA/18136

INTISARI

Katalis silika tersulfatasi (SO₄/SiO₂) telah berhasil dipreparasi, dikarakterisasi, dan diaplikasikan untuk proses konversi etanol menjadi dietil eter. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh kalsinasi pada katalis SO₄/SiO₂ terhadap keasamannya dan mengetahui pengaruh sulfatasi terhadap konversi etanol menjadi dietil eter. Katalis SO₄/SiO₂ dipreparasi menggunakan metode sol-gel dari prekursor TEOS dan asam sulfat dengan variasi konsentrasi (1; 2; 3; 4 M). Katalis dikalsinasi pada temperatur 400, 500, dan 600 °C. Katalis dikarakterisasi menggunakan spektrometer *Fourier Transform Infrared* (FTIR), *X-Ray Diffraction* (XRD), *Scanning Electron Microscope* (SEM-EDS), *Surface Area Analyzer* (SAA), *Thermogravimetric Analysis - Differential Scanning Calorimetry* (TGA-DSC), dan uji keasaman secara gravimetri dengan piridin. Katalis SO₄/SiO₂ dengan keasaman tertinggi dan SiO₂ akan diaplikasikan dalam reaksi dehidrasi etanol menjadi dietil eter (DEE) pada temperatur 175, 200, dan 225 °C. Hasil produk cair dietil eter dianalisis dengan *Gas Chromatography* (GC) untuk melihat selektivitas katalis.

Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa katalis SO₄/SiO₂ yang dipreparasi dengan H₂SO₄ 2 M (v/v) dan kalsinasi 400 °C (SS-2-400) merupakan katalis yang memiliki nilai keasaman tertinggi yaitu sebesar 2,87 mmol/g, struktur amorf, kandungan sulfur sebesar 2,1%, sistem mikropori dan mesopori dengan masing masing diameter 0,806 nm dan 6,624 nm, luas permukaan sebesar 236,093 m²/g, dan pengurangan massa sebesar 23,86%. Katalis SS-2-400 memiliki aktivitas dan selektivitas terbaik dalam reaksi dehidrasi etanol menjadi dietil eter pada temperatur 225 °C, yaitu dengan hasil konversi sebesar 66,75% dan selektivitas sebesar 9,54%.

Kata kunci: Asam, dehidrasi etanol, dietil eter, silika tersulfatasi, TEOS.

PREPARATION, CHARACTERIZATION, AND APPLICATIONS OF SO_4/SiO_2 CATALYSTS FOR THE CONVERSION OF ETHANOL TO DIETHYL ETHER (DEE)

Melynatri Laura L.M.

17/414636/PA/18136

ABSTRACT

Sulfated silica catalyst (SO_4/SiO_2) has been successfully prepared, characterized, and applied for conversion of ethanol to diethyl ether. This research aims to study the effect of calcination on the acidity of SO_4/SiO_2 and the effect of sulfate on the conversion of ethanol to diethyl ether. SO_4/SiO_2 acid catalyst was prepared using TEOS as a precursor and sulfate acid with concentration (1; 2; 3; 4 M). Then catalysts were calcined at temperatures of 400, 500, and 600 °C. Catalysts were characterized using Fourier Transform Infrared (FTIR), X-ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscope (SEM-EDS), Surface Area Analyzer (SAA), Thermogravimetric Analysis - Differential Scanning Calorimetry (TGA-DSC) and gravimetric acidity test with pyridine. The highest acidity of SO_4/SiO_2 and SiO_2 catalysts were selected and applied in the ethanol dehydration process to diethyl ether at temperature 175, 200, and 225 °C. The liquid product of diethyl ether were analyzed using Gas Chromatography to obtain the activity and selectivity of the catalyst.

Characterization result showed that SO_4/SiO_2 acid catalyst treated with H_2SO_4 2 M (v/v) and calcined at 400 °C (SS-2-400) was the catalyst with highest total acidity (2.87 g/mmol), amorphous structure, sulphur content of 2.1%, has microporous and mesoporous system with a diameter of 0.806 nm and 6.624 nm respectively, surface area of 236.093 m^2/g , and reduction of mass 23.86%. SS-2-400 catalyst has the highest activity and selectivity in dehydration reaction of ethanol to diethyl ether at temperature 225 °C, with percentage of the liquid product 66.75% and yield DEE 9.54%.

Keywords: acid, ethanol dehydration, diethyl ether, sulfated silica, TEOS.