

## **SILIKA TERSULFATASI SEBAGAI KATALIS UNTUK PROSES KONVERSI METANOL MENJADI DIMETIL ETHER**

Diah Ayu Puspitasari  
16/394117/PA/17208

### **INTISARI**

Sintesis, karakterisasi, uji aktivitas dan selektivitas katalis  $\text{SO}_4/\text{SiO}_2$  telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan nanokatalis  $\text{SiO}_2$  tersulfatasi dengan teknik impregnasi basah untuk aplikasi konversi metanol menjadi dimetil eter dan mengetahui kondisi reaksi optimum berdasarkan uji coba sifat katalitik dari nanokatalis  $\text{SiO}_2$  dalam konversi metanol menjadi dimetil eter. Metanol konsentrasi rendah dapat dikonversi menjadi dimetil eter (DME) dengan menggunakan katalis asam heterogen yaitu silika tersulfatasi ( $\text{SO}_4/\text{SiO}_2$ ). Katalis asam dipreparasi dengan metode impregnasi basah  $\text{SiO}_2$  dan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  konsentrasi 1, 2, 3, 4 M. Kalsinasi dilakukan pada temperatur 400, 500 dan 600 °C. Karakterisasi katalis dilakukan menggunakan FTIR, XRD, uji keasaman, SEM-EDS *Mapping*, SAA, dan TGA/DSC. Katalis  $\text{SO}_4/\text{SiO}_2$  dengan keasaman tertinggi pada temperatur optimum dan  $\text{SiO}_2$  akan diaplikasikan dalam reaksi dehidrasi metanol menjadi dimetil eter (DME) pada temperatur 175, 200, dan 225 °C. Hasil produk cair dimetil eter dianalisis dengan *Gas Chromatography* (GC) untuk melihat selektivitas katalis.

Berdasarkan hasil penelitian ditunjukkan bahwa katalis  $\text{SO}_4/\text{SiO}_2$  dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1 M (v/v) dan suhu kalsinasi 400 °C (SS-1-400) merupakan katalis yang memiliki nilai keasaman tertinggi yaitu 1,51 mmol/g, dengan struktur amorf, kandungan sulfur sebesar 1,9%, masing-masing diameter pada sistem mikropori dan mesopori sebesar 1,674 dan 1,327 nm, luas permukaan katalis sebesar 75,826  $\text{m}^2/\text{g}$  dan pengurangan massa sebesar 2,98 %. Katalis SS-1-400 memiliki aktivitas dan selektivitas terbaik dalam reaksi dehidrasi metanol menjadi dimetil eter yaitu pada temperatur 225 °C, dengan hasil konversi sebesar 75,06 % dan selektivitas sebesar 0,023%.

Kata kunci: Asam, dehidrasi metanol, dimetil eter, silika tersulfatasi

***SULFATED SILICA AS A CATALYST FOR THE CONVERSION OF  
METHANOL TO DIMETHYL ETHER***

Diah Ayu Puspitasari  
16/394117/PA/17208

**ABSTRACT**

Synthesis, characterization, activity and selectivity test of  $\text{SO}_4/\text{SiO}_2$  catalyst have been carried out. This study was aimed to produce sulfated  $\text{SiO}_2$  nanocatalysts by wet impregnation technique for conversion of methanol to dimethyl ether and to determine the optimum reaction conditions based on the catalytic properties of  $\text{SiO}_2$  nanocatalysts in the conversion of methanol to dimethyl ether. Low concentrations of methanol can be converted into dimethyl ether (DME) using a heterogeneous acid catalyst, namely sulfated silica ( $\text{SO}_4/\text{SiO}_2$ ). Acid catalyst was prepared by wet impregnation method of  $\text{SiO}_2$  and  $\text{H}_2\text{SO}_4$  solution concentration of 1, 2, 3, 4 M. Calcination was carried out at temperatures of 400, 500 and 600 °C. Catalyst characterization was carried out by FTIR, XRD, acidity test, SEM-EDS Mapping, SAA and TGA/DSC. The  $\text{SiO}_2/\text{SO}_4$  catalyst with the highest acidity at optimum temperature and  $\text{SiO}_2$  will be applied in the dehydration reaction of methanol to dimethyl ether (DME) at temperatures of 175, 200, and 225 °C. The liquid product of dimethyl ether was analyzed by Gas Chromatography (GC) to see the selectivity of the catalyst.

The study showed that the  $\text{SO}_4/\text{SiO}_2$  catalyst with  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1 M (v/v) and a calcination temperature of 400 °C (SS-1-400) was a catalyst that had the highest acidity value of 1.51 mmol/g, with an amorphous structure, sulfur content of 1.9%, diameter in micropore and mesoporous systems of 1.674 and 1.327 nm, respectively, catalyst surface area of 75.826  $\text{m}^2/\text{g}$  and mass reduction of 2.98%. The catalyst SS-1-400 has the best activity and selectivity in the dehydration reaction of methanol to dimethyl ether at a temperature of 225 °C, with percentage of the liquid product of 75.06% and yield DME of 0.023%.

**Keywords:** Acid, methanol dehydration, dimethyl ether, sulfated silica