

ABSTRAK

SINTESIS ZSM-5 PORI HIRARKI BERBASIS SILIKA *SUGARCANE BAGASSE ASH* (SCBA) MENGGUNAKAN PATI SEBAGAI *GREEN TEMPLATE* UNTUK KATALIS DALAM HIDROLISIS SELULOSA BIOMASSA SEKAM PADI

Oleh

AZIZAH DEWI WAHYU NINGRUM

Pada penelitian ini telah melakukan sintesis zeolit H-ZSM-5 pori hirarki berbasis silika abu ampas tebu (SCBA) dengan penggunaan pati sebagai *green template* dalam peningkatan kinerja katalitik pada hidrolisis selulosa sekam padi. Karakterisasi silika dari abu ampas tebu menunjukkan silika memiliki fasa amorf, didominasi kandungan silika (SiO_2) dan alumina (Al_2O_3) sebesar 79,5% dan 18,139% yang mengkonfirmasi kehadiran gugus fungsi silanol (Si-OH) dan gugus siloksan (Si-O-Si). Sintesis ZSM-5 SCBA pori hierarki menggunakan pati sebagai *green template* dengan penambahan benih ZSM-5 melalui metode hidrotermal pada suhu 180°C selama 144 jam berhasil diperoleh dengan luas permukaan 94,5 m²/g dan *pore size distribution* (PSD) 2,31 nm. Sintesis ZSM-5 SCBA tanpa *template* dilakukan sebagai perbandingan. Karakterisasi ZSM-5 dengan dan tanpa *green template* menggunakan XRD menunjukkan fasa kristalin dengan %kristalinitas sebesar 79,25% dan 76,33%, masing-masing. Keberadaan kedua sampel sebagai fasa kristalin didukung melalui hasil analisis SEM yang menggambarkan perbedaan morfologi dipengaruhi penggunaan pati menghasilkan zeolit berbentuk partikel kecil berupa agregat yang relatif seragam dan bentuk *bulky*. Penggunaan H-ZSM-5 SCBA dengan *green template* sebagai katalis dapat memperoleh persen konversi selulosa menjadi glukosa sebesar 69,2% dengan kondisi optimum reaksi yaitu suhu 140°C selama 2 jam dengan perbandingan katalis/selulosa 1:4. Hasil ini lebih baik dari persen konversi yang dihasilkan dengan penggunaan katalis H-ZSM-5 tanpa *green template*.

Kata Kunci: Silika SCBA, ZSM-5 hirarki, *green template*, hidrolisis, sekam padi

ABSTRACT

SYNTHESIS OF ZSM-5 PORE HIERARCHIES BASED ON SILICA SUGARCANE BAGASSE ASH (SCBA) USING STARCH AS A GREEN TEMPLATE FOR CATALYST IN THE HYDROLYSIS OF CELLULOSE RICE HUSK BIOMASS

By

AZIZAH DEWI WAHYU NINGRUM

In this study, the synthesis of hierarchical zeolite H-ZSM-5 based on bagasse ash (SCBA) silica with starch as a green template has been carried out to improve catalytic performance in the hydrolysis of rice husk cellulose. Characterization of silica from bagasse ash showed that silica has an amorphous phase dominated by silica (SiO_2) and alumina (Al_2O_3) content of 79.5% and 18.139%, respectively, which confirmed the presence of silanol functional groups (Si-OH) and siloxane groups (Si-O-Si). Using starch as a green template, ZSM-5 seeds were added by the hydrothermal method at 180 °C for 144 hours, yielding ZSM-5 SCBA hierarchical pores with a surface area of 94.5 m^2/g and a pore size distribution (PSD) of 2.31 nm. ZSM-5 SCBA synthesis without a template was performed as a comparison. Characterization of ZSM-5 with and without a green template using XRD showed a crystalline phase with a crystallinity of 79.25% and 76.33%, respectively. The results of SEM examination, which show the changes in morphology caused by the use of starch to produce zeolite in the form of microscopic particles in aggregates that are rather homogeneous and bulky in shape, provide evidence that both samples exist as crystalline phases. Under ideal conditions, which include 140 °C for two hours and a catalyst/cellulose ratio of 1:4, the use of H-ZSM-5 SCBA with a green template as a catalyst can convert cellulose to glucose at of 69.2%. Compared to employing the H-ZSM-5 catalyst without the green template, this result is better in terms of % conversion.

Keyword: Silica SCBA, ZSM-5 hierarchy, green template, hydrolysis, rice husk