

ABSTRAK

SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOKATALIS CuO/ZEOLIT DARI ZEOLIT ALAM

Telah disintesis nanokatalis CuO/Zeolit menggunakan metode impregnasi dengan material pendukung zeolit yang berasal dari Ds.Rancapasung Kec. Bayah Kab. Lebak. Metode impregnasi dilakukan dengan merendam sampel dalam prekursor $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ dan PEG-1000 sebagai *template* untuk mendapatkan ukuran nano dan selanjutnya diuapkan pada proses kalsinasi. Zeolit dan tembaga memiliki sifat sebagai katalis, sehingga dengan menggabungkan keduanya maka aktivitas katalitiknya diharapkan akan bertambah. Fasa aktif dari logam tembaga tidak efisien jika tidak didukung dengan material penyangga karena tidak memiliki luas permukaan yang besar untuk melakukan kontak dengan reaktan. Oleh karena itu, pada penelitian ini logam Cu berukuran nano didistribusikan pada material penyangga yang memiliki permukaan besar yaitu zeolit. Preparasi nanokatalis CuO/Zeolit melalui tahapan aktivasi zeolit, impregnasi logam Cu(II), proses kalsinasi, dan karakterisasi. Karakterisasi dengan menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) dilakukan untuk mengetahui kristalinitasnya, *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk mengetahui morfologi, dan *Atomic Adsorption Spectrophotometry* (AAS) untuk mengetahui massa logam tembaga yang diimpregnasi. Tahap terakhir yaitu uji aktivitas katalis pada bioetanol untuk mengetahui nilai konversi oksidatif keasamannya. Dari hasil pengujian XRD, diperoleh bahwa zeolit asal Bayah yang digunakan terdiri atas fasa mordenit, klinoptilolit, dan albit. Keberadaan mineral CuO hasil impregnasi berada pada puncak $35,58^\circ$; $38,76^\circ$. Perhitungan ukuran partikel menggunakan perangkat lunak *Xp powder ver. 2010.01.15 PRO*, CuO berukuran 3 nm. Hasil karakterisasi menggunakan SEM pada zeolit hasil aktivasi morfologi kristalnya berbentuk batang dengan ukuran pori-pori kecil, sedangkan pada nanokatalis dengan kadar tembaga terbesar hasil pemanasan pada suhu 600°C berbentuk pipih beragregasi dengan ukuran pori-pori besar. Hasil analisis menggunakan AAS menunjukkan logam Cu(II) yang teradsorpsi per massa zeolit bertambah besar seiring dengan bertambahnya konsentrasi (mg Cu/g nanokatalis), 0,32 mg/g (nano-1), 0,63 mg/g (nano-2), 1,27 mg/g (nano-3), 1,90 mg/g (nano-4). Hasil uji aktivitas katalis didapatkan konsentrasi asam terbesar pada nano-3 dengan konsentrasi 204,85 ppm.

Kata kunci: Zeolit alam, nanokatalis CuO, impregnasi, *template* PEG.

ABSTRAK

SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOKATALIS CuO/ZEOLIT DARI ZEOLIT ALAM

Telah disintesis nanokatalis CuO/Zeolit menggunakan metode impregnasi dengan material pendukung zeolit yang berasal dari Ds.Rancapasung Kec. Bayah Kab. Lebak. Metode impregnasi dilakukan dengan merendam sampel dalam prekursor $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ dan PEG-1000 sebagai *template* untuk mendapatkan ukuran nano dan selanjutnya diuapkan pada proses kalsinasi. Zeolit dan tembaga memiliki sifat sebagai katalis, sehingga dengan menggabungkan keduanya maka aktivitas katalitiknya diharapkan akan bertambah. Fasa aktif dari logam tembaga tidak efisien jika tidak didukung dengan material penyangga karena tidak memiliki luas permukaan yang besar untuk melakukan kontak dengan reaktan. Oleh karena itu, pada penelitian ini logam Cu berukuran nano didistribusikan pada material penyangga yang memiliki permukaan besar yaitu zeolit. Preparasi nanokatalis CuO/Zeolit melalui tahapan aktivasi zeolit, impregnasi logam Cu(II), proses kalsinasi, dan karakterisasi. Karakterisasi dengan menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) dilakukan untuk mengetahui kristalinitasnya, *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk mengetahui morfologi, dan *Atomic Adsorption Spectrophotometry* (AAS) untuk mengetahui massa logam tembaga yang diimpregnasi. Tahap terakhir yaitu uji aktivitas katalis pada bioetanol untuk mengetahui nilai konversi oksidatif keasamannya. Dari hasil pengujian XRD, diperoleh bahwa zeolit asal Bayah yang digunakan terdiri atas fasa mordenit, klinoptilolit, dan albit. Keberadaan mineral CuO hasil impregnasi berada pada puncak $35,58^\circ$; $38,76^\circ$. Perhitungan ukuran partikel menggunakan perangkat lunak *Xp powder ver. 2010.01.15 PRO*, CuO berukuran 3 nm. Hasil karakterisasi menggunakan SEM pada zeolit hasil aktivasi morfologi kristalnya berbentuk batang dengan ukuran pori-pori kecil, sedangkan pada nanokatalis dengan kadar tembaga terbesar hasil pemanasan pada suhu 600°C berbentuk pipih beragregasi dengan ukuran pori-pori besar. Hasil analisis menggunakan AAS menunjukkan logam Cu(II) yang teradsorpsi per massa zeolit bertambah besar seiring dengan bertambahnya konsentrasi (mg Cu/g nanokatalis), 0,32 mg/g (nano-1), 0,63 mg/g (nano-2), 1,27 mg/g (nano-3), 1,90 mg/g (nano-4). Hasil uji aktivitas katalis didapatkan konsentrasi asam terbesar pada nano-3 dengan konsentrasi 204,85 ppm.

Kata kunci: Zeolit alam, nanokatalis CuO, impregnasi, *template* PEG.



ABSTRACT

iv

NANOCATALYST CuO/ZEOLITE SYNTHESIS AND CHARACTERITATION FROM NATURE ZEOLITE

Had been synthesized nano catalyst CuO/zeolit using impregnation method with supporter material zeolite from Desa Rancapasung Kecamatan Bayah Kabupaten Lebak. Impregnation method was done by soak zeolite sample in $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ precursor and PEG-1000 as template to got nano size and then was evaporated in calcination process. Zeolite and copper had catalyst characteristic, so that, in joining the others their catalyst activity would increasing. Cu was metal transition which had catalyst character with good selectivity and activity in one reaction. However, the active phase from copper metal not efficient if did not support by prop material. Because, it had not big wide surface to did the contact with the reactant. Therefore, in this research Cu metal with the nano size was distributed to prop material which had big surface was zeolite. Nano catalyst CuO/zeolite preparation through zeolite activity step, metal impregnation Cu(II), calcination process, and characterized. The Characterize with using X-Ray Diffraction (XRD) is done to know its crystallization, Scanning Electron Microscopy (SEM) to know its morphology, and Atomic Adsorptin Spectrofotometry (AAS) to know the mass of copper metal which was impregnated. The last step was catalyst activity test in bioetanol to know value convert its acidity. From the test result of XRD is gotten that zeolite from Bayah which is used consisted of phase mordenit, klinoptilolit, and albit. The existence CuO mineral as a result of impregnation was at top $35,58^\circ$; $38,76^\circ$. The calculation particle measurement using X-Powder, CuO had size 3nm. Characterized result using SEM in zeolit, the result of morphology activation crystal inform of bar with small pore size, while in nano-4 which was nanocatalyst with the

biggest copper rate as a result of heated in 600 °C temperature in form of aggregation flat with big pore size. The analysis result using AAS shown Cu(II) metal which had adsorbs per zeolite mass increasing from nano-1 until nano-4 along increasing of concentration (mg Cu/g zeolite) 0,32 mg/g (nano-1), 0,63 mg/g (nano-2), 1,27 mg/g (nano-3), 1,90 mg/g (nano-4). From the catalyst activity test result was gotten the biggest acid concentration at nano-3 with concentration 204,85 ppm.

Keywords: experienced zeolite, CuO nanocatalyst, impregnation, PEG template.

