

Pengaruh waktu reaksi terhadap kestabilan katalis Mn/ZSM-5 mesopori dalam reaksi konversi biomassa terdelignifikasi menjadi asam levulinat = The effect of reaction time on mesoporous Mn/ZSM-5 stability as catalyst in conversion of delignified biomass to levulinic acid

Alika Rizki Angraini, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20422505&lokasi=lokal>

Abstrak

Studi mengenai kestabilan katalis Mn/ZSM-5 mesopori dalam reaksi konversi sekam padi terdelignifikasi menjadi asam levulinat pada sistem seperti fenton telah berhasil dilakukan. Zeolit Mn/ZSM-5 mesopori berhasil disintesis menggunakan metode double template, dilanjutkan dengan penambahan Mn(II) menggunakan metode impregnasi. Bila dibandingkan dengan penggunaan katalis ZSM-5 mesopori dan $MnCl_2 \cdot 4H_2O$, hasil analisis asam levulinat dengan HPLC menunjukkan bahwa reaksi dengan katalis Mn/ZSM-5 mesopori memberikan persen yield tertinggi, yakni mencapai 15,83%. Mn/ZSM-5 mesopori dan ZSM-5 mesopori yang telah digunakan kemudian dikalsinasi pada suhu $550^\circ C$ dan dikarakterisasi dengan instrumen FTIR dan EDX untuk mengetahui kestabilan strukturnya. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa zeolit mengalami dealuminasi pada awal reaksi, sebagai akibat dari terhidrolisisnya ikatan Al-O-Si pada zeolit. Hal ini disebabkan oleh suasana reaksi yang bersifat asam ($pH \sim 0$) serta suhu reaksi yang tinggi ($100^\circ C$). Selain itu juga terjadi desilikasi mencapai 69% dan pelepasan Mn(II) secara bertahap selama reaksi berlangsung. Hal ini mengindikasikan bahwa mekanisme kerja katalis Mn/ZSM-5 mesopori berjalan dengan adanya interaksi antara reagen fenton (H_2O_2) dengan pusat aktif MnO pada zeolit dan Mn^{2+} bebas yang terlepas, serta adanya kontribusi gugus silanol pada zeolit.

Stability of mesoporous Mn/ZSM-5 zeolite as catalyst in conversion of delignified rice husk to levulinic acid in fenton-like system has been investigated. Mesoporous Mn/ZSM-5 zeolite was successfully synthesized using double template method and continued with Mn(II) inserted to the framework by impregnation. In comparison to the work of mesoporous ZSM-5 and $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ catalysts, identification of levulinic acid using HPLC instrument shows that conversion with mesoporous Mn/ZSM-5 catalyst gave the highest amount of levulinic acid, with yield percentage up to 15,83%. To analyze its structure stability, the spent mesoporous Mn/ZSM-5 and mesoporous ZSM-5 catalysts calcined in $550^\circ C$ and characterized using FTIR and EDX, respectively. Characterization with FTIR and EDX show that both mesoporous Mn/ZSM-5 and mesoporous ZSM-5 were dealuminated, caused by hydrolysis of Al-O-Si bond due to acidic reaction condition ($pH \sim 0$) and high reaction temperature ($100^\circ C$). Mesoporous Mn/ZSM-5 and ZSM-5 were also desilicated up to 69%, and Mn(II) were also leached gradually during the reaction. This indicates that conversion with mesoporous Mn/ZSM-5 took place by interaction between fenton reagent (H_2O_2) and MnO as an active site of the zeolite & Mn^{2+} in the solution, and also by contribution of silanol group of zeolite.