

HIDRORENGKAH α -SELULOSA MENGGUNAKAN KATALIS MORDENIT DAN Co/MOR SERTA STUDI KINETIKA PEMBENTUKAN PRODUK CAIR

Resi Vita Loka Br Ginting
13/347421/PA/15232

INTISARI

Telah dilakukan penelitian tentang reaksi hidrorengkah α -selulosa menggunakan katalis mordenit dan Co/MOR serta kinetika pembentukan produk cair. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari aktivitas katalis mordenit dan Co/MOR dalam reaksi hidrorengkah α -selulosa dan kinetika pembentukan produk cair. Katalis Co/MOR diperoleh melalui metode impregnasi basah dengan larutan $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ diteteskan ke dalam larutan mordenit dan diaduk selama 2 hari agar diperoleh 1% logam Co pada permukaan mordenit. Padatan yang diperoleh dari hasil penyaringan dikalsinasi, kemudian direduksi pada 450°C selama 3 jam dengan aliran gas H_2 20 mL/menit. Keasaman katalis dihitung dengan metode adsorpsi uap basa amonia dan piridin serta secara kuantitatif dihitung dengan metode gravimetri. Jumlah logam Co yang terlemban dianalisis dengan metode destruksi dan dihitung menggunakan AAS. Kristalinitas, gugus fungsi, dan morfologi dikarakterisasi menggunakan XRD, FTIR, dan SEM-EDS. Uji aktivitas katalis dilakukan di bawah aliran gas H_2 selama 4 jam pada temperatur 400, 450, dan 500°C menggunakan reaktor *semi batch*. Sebagai pembandingan, hidrorengkah termal dilakukan pada kondisi yang sama. Produk cair yang diperoleh dianalisis menggunakan GC-MS. Studi kinetika pembentukan produk cair dilakukan pada variasi waktu 30, 60, 90, dan 120 menit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembunan logam meningkatkan jumlah situs asam pada katalis sebanyak $1,42 \text{ mmol g}^{-1}$ (basa amonia) dan $0,79 \text{ mmol g}^{-1}$ (basa piridin). Logam yang berhasil diembankan sebanyak 0,54%. Pengembunan logam meningkatkan kristalinitas tanpa merusak kerangka kristal mordenit. Pembentukan produk cair terbanyak hasil hidrorengkah termal, katalitik mordenit, dan katalitik Co/MOR masing-masing sebanyak 28,87; 47,36; 69,16% (b/b) yang dicapai pada 450°C . Reaksi hidrorengkah katalitik berjalan mengikuti mekanisme orde satu dengan konstanta laju (k) untuk proses hidrorengkah menggunakan katalis mordenit dan Co/MOR masing-masing sebesar 0,0056 dan $0,024 \text{ menit}^{-1}$.

Kata kunci: hidrorengkah, α -selulosa, katalis, kinetika.

HYDROCRACKING OF α -CELLULOSE USING MORDENITE AND Co/MOR AS CATALYST AND KINETIC STUDY OF LIQUID PRODUCT FORMATION

Resi Vita Loka Br Ginting
13/347421/PA/15232

ABSTRACT

A research on hydrocracking reaction of α -cellulose has been carried out using mordenite and Co/MOR catalysts as well as the kinetics of liquid product formation. The objective of this study was to study the activity of mordenite and Co/MOR in the hydrocracking reaction of α -cellulose and kinetics of liquid product formation. Co/MOR catalyst was produced by wet impregnation method by doping $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ solution into mordenite solution and stirred for 2 days to obtain 1% Co metal on the mordenite surface. The solid obtained from the filtered result was calcined, then reduced at 450 °C for 3 hours with 20 mL/minute H_2 gas flow. The acidity of the catalyst was calculated by the adsorption method of ammonia and pyridine base gases and quantitatively calculated by gravimetric method. The number of impregnated Co was analyzed by destruction method and testing using AAS. Crystallinity, functional groups, and morphology were characterized using XRD, FTIR, and SEM-EDS. The catalyst activity test was carried out under the H_2 gas stream for 4 hours at 400, 450, and 500 °C temperatures using a semi-batch reactor. For comparison, thermal hydrocracking was carried out under the same conditions. The obtained liquid product was analyzed using GC-MS. The kinetics study of liquid product formation was carried out at varied times of 30, 60, 90, and 120 minutes.

The results showed that metal impregnation increased the number of acid sites on the catalyst by 1.42 mmol g^{-1} (ammonia base) and 0.79 mmol g^{-1} (pyridine base). Co metal was successfully impregnated as much as 0.54%. Impregnated metal increases crystallinity without damaging the mordenite crystal structure. The most liquid product formation of thermal hydrocracking product, catalytic mordenite, and catalytic Co/MOR are 28.87; 47.36; 69.16% wt respectively at 450 °C. The catalytic hydrocracking reaction proceeds by first order mechanism with rate constants (k) for hydrocracking process using mordenite and Co/MOR catalyst are 0.0056 and 0.024 min^{-1} respectively.

Keywords: hydrocracking, α -cellulose, catalyst, kinetic.