

## **HIDRORENGKAH SELULOSA DENGAN KATALIS Ni/MORDENIT DAN KAJIAN KINETIKA PEMBENTUKAN PRODUK CAIR**

Desinta Dwi Ristiana

13/347346/PA/15197

### **INTISARI**

Telah dilakukan hidrorengkah selulosa dengan katalis Ni/Mordenit (Ni/MOR) serta kajian kinetika pembentukan produk cair yang dihasilkan. Hidrorengkah dilakukan dalam reaktor *semi-batch* yang dialiri gas H<sub>2</sub> dengan laju alir 30 mL/menit. Katalis dibuat dengan metode impregnasi basah dari prekursor NiCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O dan mordenit yang dilarutkan dalam metanol dan dilakukan filtrasi, pengeringan, kalsinasi, dan reduksi. Uji keasaman secara kualitatif dianalisis dengan *Spectrometer Infra-Red* (IR) dan secara kuantitatif dengan metode gravimetri. Kristalinitas, morfologi, dan kandungan logam dianalisis dengan *X-Ray Diffractometer* (XRD), *Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray Spectrometer* (SEM-EDX) dan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Uji aktivitas katalis mordenit dan Ni/MOR dilakukan pada temperatur 400, 450 dan 500 °C, serta secara termal dilakukan pada 450 °C. Kajian kinetika pembentukan produk cair dilakukan dengan variasi waktu 30, 60, 90, dan 120 menit.

Katalis Ni/MOR yang dihasilkan memiliki situs asam total yang lebih besar yaitu 6,95 mmol g<sup>-1</sup>, dibandingkan situs asam total mordenit yaitu 2,50 mmol g<sup>-1</sup>. Pengembangan logam Ni dalam mordenit tidak merusak struktur dan kristalinitas material awal. Keberadaan logam Ni dalam Ni/MOR diketahui secara kualitatif dengan munculnya puncak Ni dalam spektra EDX, dan secara kuantitatif dengan analisis AAS yaitu sebesar 0,32% (b/b). Hidrorengkah selulosa dengan katalis mordenit dan Ni/MOR menghasilkan produk cair optimum pada temperatur 450 °C yaitu 47,36% dan 56,62%, dan secara termal sebesar 28,87%. Kinetika pembentukan produk cair pada temperatur optimum mengikuti reaksi orde pertama dengan konstanta laju (k<sub>c</sub>) 0,018 menit<sup>-1</sup> menggunakan Ni/MOR dan 0,005 menit<sup>-1</sup> menggunakan mordenit.

Kata kunci: hidrorengkah, selulosa, Ni, mordenit, kinetika.

## **HYDROCRACKING OF CELLULOSE USING Ni/MORDENITE CATALYST AND KINETIC STUDY OF LIQUID PRODUCT FORMATION**

Desinta Dwi Ristiana

13/347346/PA/15197

### **ABSTRACT**

Hydrocracking of cellulose has been conducted using Ni/Mordenite (Ni/MOR) catalyst and kinetic studies of liquid product formation has been performed in a semi-batch reactor with hydrogen flow (30 mL/min). The catalyst was prepared using wet impregnation method with  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  and mordenite precursors which dissolved in methanol and carried out filtration, drying, calcination, and reduction. The acidity of catalysts was analyzed qualitatively using Spectrometer Infra-Red (IR), and quantitatively using gravimetry method. The crystallinity, morphology, and metal content were analyzed using X-Ray Diffractometer (XRD), Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray Spectrometer (SEM-EDX) and Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Activity of mordenite and Ni/MOR catalysts were measured at temperatures of 400, 450 and 500 °C, and thermal hydrocracking was carried out at 450 °C. Kinetic study of liquid product formation was carried out with variations of time 30, 60, 90, and 120 minutes.

The Ni/MOR catalyst has total acid site of  $6.95 \text{ mmol g}^{-1}$ , larger than the mordenite acid site of  $2.50 \text{ mmol g}^{-1}$ . The Ni metal impregnated on mordenite did not damage the crystallinity of the starting material. The presence of Ni metal in Ni/MOR was determined qualitatively with the appearance of Ni peaks in the EDX spectra, and quantitatively by AAS analysis of 0.32 wt. %. Cellulose hydrocracking produced the optimum liquid product at temperature 450 °C using mordenite and Ni/MOR catalysts were 47,36 wt. % and 56,62 wt. %, and thermal hydrocracking was 28,87 wt. %. The kinetics of liquid product formation performed at the optimum temperature followed the first order reaction with rate constant ( $k_c$ ) of  $0.018 \text{ min}^{-1}$  using Ni/MOR and  $0.005 \text{ min}^{-1}$  using mordenite.

Key words: hydrocracking, cellulose, Ni, mordenite, kinetic.