

ABSTRAK

Kelangkaan bahan bakar fosil dan meningkatnya isu lingkungan mendorong pencarian sumber energi alternatif, salah satunya *biofuel*. Salah satu bahan baku potensial untuk dikonversi menjadi *biofuel* adalah minyak jelantah. Proses konversi minyak jelantah menjadi *biofuel* dilakukan melalui reaksi hidrorengkah, yang dapat berlangsung lebih efisien dengan bantuan katalis heterogen. Penggunaan silika mesopori sebagai pengemban logam aktif seperti Ni dan Cu mampu meningkatkan luas permukaan dan ketersediaan situs aktif sehingga aktivitas katalitik meningkat. Karakteristik silika sebagai pengemban dipengaruhi oleh kondisi sintesis, salah satunya adalah waktu perlakuan hidrotermal. Proses hidrotermal berperan penting dalam mengontrol struktur pori, kristalinitas, dan homogenitas ukuran partikel melalui mekanisme kondensasi dan polimerisasi selama sintesis. Penelitian ini mengevaluasi pengaruh variasi waktu hidrotermal pada sintesis silika mesopori sebagai pengemban katalis Ni-Cu, serta karakteristik, aktivitas, dan selektivitasnya dalam reaksi hidrorengkah. Silika mesopori sebagai material pengemban disintesis melalui variasi waktu hidrotermal selama 24, 48, dan 72 jam. Katalis Ni-Cu/SiO₂ disintesis menggunakan metode impregnasi basah dan dikarakterisasi menggunakan FTIR, XRD, dan GSA, serta diuji keasamannya dan diaplikasikan dalam reaksi hidrorengkah minyak jelantah. Hasil menunjukkan bahwa katalis Ni-Cu/SiO₂ variasi waktu hidrotermal 72 jam memiliki luas permukaan tertinggi yaitu 510,71 m²/g, volume pori 0,45 cm³/g, diameter pori rata-rata 3,80 nm, total keasaman 14,03 mmol/g, serta distribusi ukuran pori yang seragam. *Biofuel* tertinggi diperoleh katalis KS-48 memberikan performa terbaik dengan luas permukaan 146,48 m²/g dan selektivitas produk sebesar 77,08% terhadap fraksi C₁₆–C₁₈. Katalis Ni-Cu/SiO₂ terbukti efektif dalam meningkatkan konversi dan selektivitas *biofuel* dari minyak jelantah.

Kata kunci: *Biofuel*, minyak jelantah, hidrorengkah, katalis Ni-Cu, silika mesopori, hidrotermal