

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji peningkatan Zeolit Alam Bayah (ZAB), sumber daya melimpah dari Banten, Indonesia, sebagai katalis untuk proses hidrocracking minyak sawit menjadi bahan bakar nabati. Tujuan utama penelitian ini adalah meningkatkan Hierarchical Factor (HF), ukuran pori dan luas permukaan katalis serta kinerja katalitik secara keseluruhan melalui proses modifikasi yang terarah. Modifikasi dilakukan melalui dua tahap: pertama, perlakuan desilikasi menggunakan berbagai konsentrasi natrium hidroksida (NaOH) untuk menciptakan mesoporositas; kedua, aktivasi dengan larutan amonium asetat ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$). Sifat struktural, tekstural, dan kimia dari katalis yang dimodifikasi dikarakterisasi secara sistematis menggunakan X-ray Diffraction (XRD), X-ray Fluorescence (XRF), serta analisis Brunauer-Emmett-Teller/Barrett-Joyner-Halenda (BET-BJH). Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa perlakuan NaOH meningkatkan HF, diameter pori rata-rata, volume pori, dan luas permukaan spesifik dibandingkan ZAB yang tidak dimodifikasi. Kinerja katalitik dievaluasi dalam reaktor hidrocracking kontinu dengan minyak sawit sebagai umpan. Di antara sampel yang dimodifikasi, katalis ZAB-3 menunjukkan aktivitas paling menjanjikan, dengan diameter pori rata-rata optimal sebesar 3,83 nm dan nilai HF sebesar 0,069. Katalis ini menghasilkan *Organic Liquid Product* (OLP) sebesar 85,67% dan tingkat konversi minyak sawit mencapai 97,22%. Konversi trigliserida dipantau melalui FT-IR dengan mengamati hilangnya puncak serapan ikatan ester pada 1745 cm^{-1} . Selain itu, analisis GC-MS terhadap biofuel hasil distilasi mengonfirmasi keberadaan fraksi hidrokarbon yang diinginkan, termasuk komponen bensin, kerosin, dan solar, serta sejumlah kecil alkohol, ester, dan asam. Hasil DSC mendukung analisis TG dan DTG, memperkuat kesimpulan bahwa ZAB-3 mengalami deposisi kokas yang lebih luas dan dekomposisi termal yang lebih intens dibandingkan katalis tanpa modifikasi. Temuan ini menegaskan potensi zeolit alam yang dimodifikasi sebagai katalis efektif dan berbiaya rendah untuk produksi bahan bakar nabati yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Hidrocracking, Minyak Sawit, Bahan Bakar Nabati, Zeolit Alam Bayah (ZAB), Faktor Hierarki (HF).