

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Upgrading Bahan Bakar Cair Dari Limbah Plastik Hdpe Melalui Reaksi Hidrogenasi Menggunakan Katalis Heterogen Berbasis Ni/Biochar Dari Limbah Cangkang Kelapa Sawit dapat disimpulkan:

1. Proses Biochar dari limbah cangkang kelapa sawit berhasil disintesis dan berfungsi efektif sebagai penyangga logam nikel (Ni). Hasil analisis FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi O–H, C=O, dan C–O yang mendukung proses pengembunan logam, sedangkan hasil SEM–EDS memperlihatkan struktur berpori dengan persebaran logam Ni yang merata di permukaan biochar serta kandungan logam sebesar 0,32% berat. Struktur berpori tersebut memungkinkan interaksi yang baik antara logam aktif dan permukaan karbon, sehingga meningkatkan potensi katalitik pada proses reaksi.
2. Katalis Ni/Biochar mampu meningkatkan efektivitas proses hidrogenasi minyak hasil pirolisis HDPE. Hasil analisis bilangan iodin menunjukkan penurunan hingga $\pm 7,18\%$, yang menandakan terjadinya konversi ikatan rangkap (C=C) menjadi ikatan tunggal (C–C). Hal ini menunjukkan keberhasilan proses hidrogenasi dalam meningkatkan tingkat kejenuhan senyawa hidrokarbon pada bahan bakar cair.
3. Katalis dengan kadar logam Ni 3% menunjukkan performa paling optimal dibandingkan variasi 1% dan 5%. Hasil uji fisika-kimia bahan bakar cair menunjukkan bahwa produk hasil hidrogenasi memiliki densitas sebesar $\pm 0,83$ g/mL dan viskositas sekitar $\pm 2,1$ cSt, nilai yang mendekati karakteristik bahan bakar minyak komersial.

5.2 Saran

Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan analisis lanjutan seperti GC–MS, XRD, dan BET untuk memperkuat hasil karakterisasi katalis, serta melakukan optimasi kondisi hidrogenasi (suhu, tekanan,

dan rasio katalis) guna memperoleh hasil yang lebih maksimal. Selain itu, penggunaan biochar dari berbagai jenis biomassa dan pengembangan katalis bimetalik berbasis Ni juga direkomendasikan untuk meningkatkan aktivitas dan stabilitas katalis dalam proses *upgrading* bahan bakar cair dari limbah plastik secara berkelanjutan.

