

ABSTRAK

Dika Fahreza. NIM 4213210015(2025). Upgrading Bahan Bakar Cair Dari Limbah Plastik HDPE Melalui Reaksi Hidrogenasi Menggunakan Katalis Heterogen Berbasis Ni-Mo/*Biochar* Dari Limbah Cangkang Kelapa Sawit.

Limbah plastik, khususnya jenis *High Density Polyethylene* (HDPE), merupakan salah satu penyumbang terbesar pencemaran lingkungan di Indonesia karena sifatnya yang sulit terurai secara alami. Limbah Plastik HDPE dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar melalui teknik pirolisis. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan mutu bahan bakar cair hasil pirolisis limbah plastik HDPE melalui proses hidrogenasi menggunakan katalis heterogen berbasis Ni-Mo/*biochar* yang berasal dari limbah cangkang kelapa sawit. *Biochar* dihasilkan melalui proses pirolisis cangkang kelapa sawit pada suhu 500°C dan diaktivasi secara kimia menggunakan KOH, kemudian diimpregnasi logam Ni dan Mo dengan metode impregnasi basah. Karakterisasi *biochar* dan katalis Ni-Mo/*biochar* dilakukan menggunakan XRD, FTIR, BET, dan SEM untuk mengetahui struktur kristal, gugus fungsi, luas permukaan, dan morfologi permukaan. Proses *upgrading* bahan bakar cair dilakukan dalam reaktor *batch* pada suhu 350°C dengan gas hidrogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses aktivasi *biochar* meningkatkan luas permukaan spesifik dan porositas, sehingga mendukung penyebaran logam aktif secara merata pada permukaan *biochar*. Penggunaan katalis Ni-Mo/*biochar* mampu menurunkan kandungan *olefin* dan meningkatkan kandungan parafin pada bahan bakar cair hasil hidrogenasi, sehingga mutu bahan bakar mendekati standar bahan bakar komersial. Dengan demikian, katalis Ni-Mo/*biochar* dari limbah cangkang kelapa sawit berpotensi sebagai katalis untuk *upgrading* bahan bakar cair dari limbah plastik HDPE.

Kata Kunci: HDPE, *biochar*, pirolisis, hidrogenasi, katalis Ni-Mo, limbah plastik, cangkang kelapa sawit.

ABSTRACT

Dika Fahreza. NIM 4213210015 (2025). Upgrading Liquid Fuel From HDPE Plastic Waste Through Hydrogenation Reaction Using Ni-Mo/*Biochar*-Based Heterogeneous Catalysts From Palm Oil Shell Waste.

Plastic waste, especially High Density Polyethylene (HDPE), is one of the largest contributors to environmental pollution in Indonesia due to its difficult to decompose naturally. This study aims to improve the quality of liquid fuel resulting from the pyrolysis of HDPE plastic waste through a hydrogenation process using a Ni-Mo/*biochar*-based heterogeneous catalyst derived from palm oil shell waste. *Biochar* is produced through the pyrolysis process of palm oil shells at a temperature of 500°C and is chemically activated using KOH, then impregnated with Ni and Mo metals using a wet impregnation method. Characterization of *biochar* and the Ni-Mo/*biochar* catalyst was carried out using XRD, FTIR, BET, and SEM to determine the crystal structure, functional groups, surface area, and surface morphology. The liquid fuel *upgrading* process was carried out in a batch reactor at 350°C and 40 bar hydrogen pressure. The results showed that the *biochar* activation process increased the specific surface area and porosity, thus supporting the even distribution of active metals on the *biochar* surface. The use of a Ni-Mo/*biochar* catalyst reduced the olefin content and increased the paraffin content in the hydrogenated liquid fuel, bringing the fuel quality closer to commercial fuel standards. Therefore, the Ni-Mo/*biochar* catalyst from palm kernel shell waste has the potential to be an catalyst for liquid fuel *upgrading* from HDPE plastic waste.

Keyword:HDPE, *biochar*, pyrolysis, hydrogenation, Ni-Mo catalyst, plastic waste, palm kernel shell.