

ABSTRAK

HYDROTREATING* MINYAK JELANTAH MENGGUNAKAN *IN-SITU* ZINC SEBAGAI DONOR HIDROGEN UNTUK MENINGKATKAN SELEKTIVITAS PRODUK *GREENDIESEL

(Griselda Iftitah Zabrina, 2025, 77 Halaman, 10 Tabel, 9 Gambar, 4 Lampiran)

Green diesel merupakan bahan bakar terbarukan generasi kedua yang memiliki karakteristik mirip dengan solar fosil, namun lebih ramah lingkungan dan kompatibel dengan mesin diesel tanpa perlu modifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi konsentrasi *in-situ zinc* (5%, 10%, 15%) sebagai donor hidrogen terhadap proses *hydrotreating* minyak jelantah menggunakan katalis NiMo/ γ -Al₂O₃ pada suhu operasi 340°C hingga 460°C. *Zinc* digunakan untuk menggantikan peran gas hidrogen eksternal yang berisiko tinggi dan mahal, dengan menghasilkan hidrogen secara *in-situ* melalui reaksi kimia dalam sistem. Evaluasi dilakukan terhadap karakteristik fisik produk *green diesel*, seperti warna, bau, densitas, viskositas, titik nyala, serta analisis kimia menggunakan GC-MS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan suhu dan konsentrasi *zinc* memengaruhi selektivitas dan kualitas produk secara signifikan. Selain itu, penggunaan *zinc* terbukti meningkatkan selektivitas terhadap produk bahan bakar cair sebesar 32,90%, lebih tinggi dibandingkan dengan sistem yang menggunakan hidrogen eksternal sebesar 27,86%. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi minyak jelantah, katalis NiMo/ γ -Al₂O₃, dan *zinc* sebagai donor hidrogen *in-situ* pada proses *hydrotreating* dapat menghasilkan *green diesel* berkualitas baik, dengan potensi besar untuk dikembangkan sebagai bahan bakar alternatif. Hasil studi ini juga mendukung pengurangan limbah minyak jelantah sekaligus mendukung transisi menuju energi bersih dan berkelanjutan. Produk terbaik diperoleh pada suhu 370°C dengan konsentrasi *zinc* 10%, menghasilkan *green diesel* dengan densitas 791,8 kg/m³ dan viskositas 2,41 mm²/s. Penelitian ini menunjukkan potensi pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku energi terbarukan dan peran *zinc* sebagai donor hidrogen alternatif yang efektif dalam proses *hydrotreating*.

Kata kunci: *Green diesel*, minyak jelantah, *hydrotreating*, *zinc in-situ*, donor hidrogen, NiMo/ γ -Al₂O₃, Selektivitas.

ABSTRACT

HYDROTREATING OF WASTE-COOKED OIL USING IN-SITU ZINC AS A HYDROGEN DONOR TO IMPROVE GREENDIESEL PRODUCT SELECTIVITY

(Griselda Iftitah Zabrina, 2025, 77 Pages, 10 Tables, 9 Pictures, 4 Appendixs)

Green diesel is a second-generation renewable fuel that has similar characteristics to fossil diesel, but is more environmentally friendly and compatible with diesel engines without the need for modification. This study aims to examine the effect of variations in in-situ zinc concentration (5%, 10%, 15%) as a hydrogen donor on the hydrotreating process of used cooking oil using a NiMo/ γ -Al₂O₃ catalyst at an operating temperature of 340°C to 460°C. Zinc is used to replace the role of high-risk and expensive external hydrogen gas, by producing hydrogen in-situ through a chemical reaction in the system. Evaluations were carried out on the physical characteristics of green diesel products, such as color, odor, density, viscosity, flash point, and chemical analysis using GC-MS. The results showed that increasing temperature and zinc concentration significantly affected the selectivity and quality of the product. In addition, the use of zinc was proven to increase the selectivity to liquid fuel products by 32.90%, higher than the system using external hydrogen by 27.86%. Overall, this study shows that the combination of used cooking oil, NiMo/ γ -Al₂O₃ catalyst, and zinc as an in-situ hydrogen donor in the hydrotreating process can produce good quality green diesel, with great potential to be developed as an alternative fuel. The results of this study also support the reduction of used cooking oil waste while supporting the transition to clean and sustainable energy. The best product was obtained at a temperature of 370°C with a zinc concentration of 10%, producing green diesel with a density of 791.8 kg/m³ and a viscosity of 2.41 mm²/s. This study demonstrates the potential use of used cooking oil as a renewable energy feedstock and the role of zinc as an effective alternative hydrogen donor in the hydrotreating process.

Keywords: Green diesel, used cooking oil, hydrotreating, zinc in-situ, hydrogen donor, NiMo/ γ -Al₂O₃, Selectivity.