

ABSTRAK

PENINGKATAN NILAI KALOR CRUDE GREENDIESEL PADA PROSES HIDROTREATING MINYAK JELANTAH MENGGUNAKAN ZINC IN- SITU SEBAGAI DONOR HIDROGEN

(Ilham Taher Pimasti, 2025, 73 Halaman, 21 Tabel, 32 Gambar, 4 Lampiran)

Kebutuhan energi global yang terus meningkat, didorong oleh pertumbuhan populasi dan industrialisasi, telah memperbesar ketergantungan pada bahan bakar fosil, menyebabkan penipisan sumber daya dan dampak lingkungan seperti emisi gas rumah kaca. Di Indonesia, pengelolaan minyak jelantah yang mencapai lebih dari 11 juta liter per hari menimbulkan tantangan lingkungan dan kesehatan akibat pembuangan yang tidak tepat dan daur ulang ilegal. Penelitian ini mengkaji konversi minyak jelantah menjadi green diesel melalui proses hidrotreating katalitik dengan menggunakan zinc in-situ sebagai donor hidrogen pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Penelitian bertujuan untuk mengoptimalkan hasil dan kualitas green diesel, meningkatkan nilai kalor, serta mengevaluasi efisiensi zinc in-situ dibandingkan metode hidrogen eksternal konvensional. Eksperimen menunjukkan bahwa konsentrasi zinc in-situ 10% pada suhu 400–430°C menghasilkan fraksi green diesel tertinggi (36,3%) dengan nilai kalor 44,96 MJ/kg, melampaui metode konvensional (43,98 MJ/kg). Pendekatan zinc in-situ juga menghasilkan komposisi hidrokarbon yang lebih seimbang (33% fraksi diesel dibandingkan 28% dengan injeksi hidrogen langsung), meningkatkan efisiensi hidrideoksigenasi dan hidrocracking. Temuan ini mendukung produksi energi berkelanjutan dan pengelolaan limbah, sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan poin 7, 12, dan 13, serta berkontribusi pada pengembangan produksi green diesel yang ekonomis dan ramah lingkungan di Indonesia.

Kata Kunci: *Hydrotreating, Minyak Jelantah, Green Diesel, Zinc In-Situ*

ABSTRACT

ENHANCEMENT OF CALORIFIC VALUE OF CRUDE GREENDIESEL IN THE HYDROTREATING PROCESS OF USED COOKING OIL USING ZINC IN-SITU AS A HYDROGEN DONOR

(Ilham Taher Pimasti, 2025, 73 Pages, 21 Tables, 32 Figures, 4 Appendices)

The increasing global energy demand, driven by population growth and industrialization, has intensified dependence on fossil fuels, leading to resource depletion and environmental impacts such as greenhouse gas emissions. In Indonesia, the management of used cooking oil—which exceeds 11 million liters per day—poses environmental and health challenges due to improper disposal and illegal reuse. This study investigates the conversion of used cooking oil into green diesel through a catalytic hydrotreating process using in-situ zinc as a hydrogen donor at concentrations of 5%, 10%, and 15%. The aim is to optimize green diesel yield and quality, enhance calorific value, and evaluate the efficiency of the in-situ approach compared to conventional external hydrogen methods. Experiments showed that a 10% in-situ zinc concentration at a temperature of 400–430°C produced the highest green diesel fraction (36.3%) with a calorific value of 44.96 MJ/kg, surpassing the conventional method (43.98 MJ/kg). The in-situ zinc approach also resulted in a more balanced hydrocarbon composition (33% diesel fraction compared to 28% with direct hydrogen injection), improving both hydrodeoxygenation and hydrocracking efficiency. These findings support the production of sustainable energy and waste management, aligning with Sustainable Development Goals (SDGs) 7, 12, and 13, and contribute to the advancement of economical and environmentally friendly green diesel production in Indonesia.

Keywords: Hydrotreating, Used Cooking Oil, Green Diesel, In-Situ Zinc