

ABSTRAK

PERAN KATALIS HETEROGEN CaO/TiO_2 UNTUK PRODUKSI BIODIESEL DARI *CRUDE PALM OIL* (CPO)

(Dwi Nur Febry Yanti, 2025 ; 58 Halaman, 6 Tabel, 7 Gambar, 3 Lampiran)

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan dan dapat diperoleh melalui proses transesterifikasi minyak nabati, seperti *Crude Palm Oil* (CPO). Untuk meningkatkan efisiensi produksi biodiesel, diperlukan katalis yang efektif dan memiliki aktivitas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis dan menganalisis katalis CaO/TiO_2 berbasis batu kapur serta mengkaji pengaruhnya terhadap efisiensi konversi CPO menjadi biodiesel. Batu kapur mengandung CaO sebesar 53,51% sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar katalis. Setelah dikombinasikan dengan TiO_2 , terbentuk katalis CaO/TiO_2 dengan kandungan TiO_2 sebesar 37,34% yang stabil dan sesuai untuk produksi biodiesel. TiO_2 berperan dalam membantu penyebaran CaO secara merata, mencegah penggumpalan, serta meningkatkan efisiensi reaksi antara minyak dan metanol. Karakterisasi katalis dilakukan menggunakan *X-Ray Fluorescence* (XRF) untuk mengidentifikasi unsur kimia penyusun serta persentase komposisinya. Pengaruh katalis terhadap kualitas biodiesel dianalisis melalui pengujian densitas, viskositas, angka asam, dan angka penyabunan. Variasi yang diteliti meliputi massa katalis (3%, 5%, 7%, dan 9%) dan waktu reaksi (110, 120, dan 130 menit). Hasil menunjukkan bahwa kondisi optimum diperoleh pada massa katalis 7% dan waktu reaksi 120 menit, dengan %yield sebesar 86,4% dan karakteristik biodiesel yang memenuhi standar SNI 7182:2015. Penurunan efisiensi terjadi pada massa katalis yang terlalu tinggi akibat kecenderungan terbentuknya reaksi samping seperti saponifikasi.

Kata kunci: Biodiesel, CaO/TiO_2 , *Crude Palm Oil* (CPO)

ABSTRACT

THE ROLE OF HETEROGENEOUS CaO/TiO₂ CATALYST IN BIODIESEL PRODUCTION FROM CRUDE PALM OIL (CPO)

(Dwi Nur Febry Yanti, 2025; 58 Pages, 6 Tables, 7 Figures, 3 Appendices)

Biodiesel is an environmentally friendly alternative fuel that can be synthesized through the transesterification of vegetable oils, such as Crude Palm Oil (CPO). To enhance the efficiency of biodiesel production, the use of an effective catalyst with high catalytic activity is essential. This study aims to synthesize and characterize a limestone-based CaO/TiO₂ heterogeneous catalyst and to evaluate its effect on the conversion efficiency of CPO into biodiesel. Limestone, which contains 53.51% CaO, was utilized as a raw material for catalyst preparation. Upon the addition of TiO₂, a CaO/TiO₂ catalyst with a TiO₂ content of 37.34% was successfully formed, demonstrating chemical stability and suitability for biodiesel production. TiO₂ contributed to the uniform dispersion of CaO, prevented agglomeration, and improved the interaction between oil and methanol during the reaction process. The catalyst was characterized using X-Ray Fluorescence (XRF) to determine its elemental composition and distribution. The influence of the catalyst on biodiesel quality was assessed by measuring density, viscosity, acid value, and saponification value. The study investigated variations in catalyst loading (3%, 5%, 7%, and 9%) and reaction time (110, 120, and 130 minutes). The optimal condition was achieved at 7% catalyst loading and 120 minutes of reaction time, resulting in a biodiesel yield of 86.4% with physicochemical properties that met the Indonesian National Standard (SNI 7182:2015). A decrease in efficiency was observed at higher catalyst loadings due to the occurrence of side reactions such as saponification.

Keywords: Biodiesel, CaO/TiO₂, Crude Palm Oil (CPO)