

ABSTRAK

SINTESIS ZEOLIT-A DARI BENTONIT SEBAGAI KATALIS UNTUK PENGOLAHAN MINYAK KELAPA SAWIT MENJADI BIOHIDROKARBON DENGAN METODE PIROLISIS

Oleh

TYAS NURFITRIA

Pengembangan bioenergi dari biomassa merupakan langkah strategis untuk mengatasi keterbatasan energi fosil dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu potensi energi baru terbarukan (EBT) adalah konversi minyak kelapa sawit menjadi *Bio Crude Oil* (BCO) melalui proses pirolisis. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis zeolit-A dari bentonit dan *Food Grade Aluminium Foil* (FGAF) sebagai katalis dalam pirolisis minyak kelapa sawit untuk meningkatkan kandungan biohidrokarbon pada produk cair.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2024-Maret 2025 di Laboratorium Anorganik/Fisika Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Karakterisasi *X-Ray Fluorescence* (XRF) dan *X-Ray Diffraction* (XRD) dilakukan di Universitas Negeri Padang (UNP), karakterisasi *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dilakukan di UPT LTSIT Universitas Lampung. Analisis BCO menggunakan analisis GC-MS dilakukan di Universitas Gadjah Mada (UGM). Sintesis zeolit-A dilakukan dengan metode hidrotermal menggunakan bentonit yang telah dipurifikasi dengan HCl 1 M serta FGAF sebagai sumber alumina. Variasi waktu kristalisasi yang digunakan adalah 72, 96, dan 120 jam, dengan suhu kalsinasi 500, 600, 700, dan 800 °C selama 8 jam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa zeolit-A dengan kristalisasi 96 jam dan kalsinasi 700 °C memiliki struktur kristal terbaik dan morfologi berbentuk kubus. Zeolit-A tersebut menunjukkan aktivitas katalitik yang baik dalam pirolisis minyak kelapa sawit dan mampu menghasilkan BCO dengan kandungan hidrokarbon tertinggi sebesar 81,92%.

Kata kunci: bentonit, zeolit-A, minyak kelapa sawit, pirolisis, *bio crude oil* (BCO).

ABSTRACT

SYNTHESIS OF ZEOLITE-A FROM BENTONITE AS CATALYST FOR PYROLYSIS OF PALM OIL TO PRODUCE BIOHYDROCARBONS

By

TYAS NURFITRIA

The development of bioenergy from biomass is a strategic effort to address the limitations of fossil fuels and reduce environmental impact. One potential source of renewable energy is the conversion of palm oil into Bio Crude Oil (BCO) through pyrolysis. This study aims to synthesize zeolite-A from bentonite and *Food Grade Aluminium Foil* (FGAF) as a catalyst in the pyrolysis of palm oil to enhance the biohydrocarbon content in the resulting liquid product.

The research was conducted from October 2024 to March 2025 at the Inorganic/Physical Chemistry Laboratory, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Lampung. Characterization using X-Ray Fluorescence (XRF) and X-Ray Diffraction (XRD) was carried out at Padang State University (UNP), while Scanning Electron Microscopy (SEM) was performed at the UPT LTSIT Laboratory of the University of Lampung. BCO analysis using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) was conducted at Gadjah Mada University (UGM). Zeolite-A was synthesized using a hydrothermal method with bentonite purified using 1 M HCl and FGAF as the alumina source. Crystallization times were varied at 72, 96, and 120 hours, and calcination was carried out at 500, 600, 700, and 800 °C for 8 hours.

The results showed that zeolite-A synthesized with a 96-hour crystallization time and calcined at 700 °C exhibited the best crystal structure and cubic morphology. This zeolite-A demonstrated effective catalytic activity in the pyrolysis of palm oil, producing BCO with the highest hydrocarbon content of 81.92%.

Key words: bentonite, zeolite-A, palm oil, pyrolysis, bio crude oil (BCO).