

ABSTRAK

SINTESIS ZEOLIT-X DARI BENTONIT SEBAGAI KATALIS UNTUK PIROLISIS MINYAK KELAPA SAWIT MENJADI BIOHIDROKARBON

Oleh

DESRITA PRATIWI

Kebutuhan energi yang terus meningkat dan terbatasnya cadangan bahan bakar fosil mendorong pengembangan energi baru dan terbarukan (EBT). Salah satu alternatif yang potensial adalah biohidrokarbon dari minyak kelapa sawit melalui proses pirolisis. Indonesia sebagai produsen kelapa sawit terbesar di dunia memiliki ketersediaan bahan baku yang melimpah. Proses pirolisis minyak kelapa sawit menghasilkan BCO, yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Penggunaan katalis, seperti zeolit-X, berperan penting dalam meningkatkan hasil dan kualitas produk.

Penelitian ini bertujuan mensintesis zeolit-X dari bentonit sebagai katalis pirolisis minyak kelapa sawit. Bentonit dipurifikasi menggunakan larutan HCl 1 M untuk mengurangi kandungan logam, seperti Fe. Sintesis zeolit-X dilakukan melalui metode hidrotermal pada suhu 100 °C dengan variasi waktu kristalisasi 3, 4, dan 5 hari. Sampel terbaik kemudian dikalsinasi pada suhu 500, 600, 700, dan 800 °C. Karakterisasi dilakukan menggunakan XRD dan SEM, sedangkan produk cair hasil pirolisis dianalisis menggunakan GC-MS.

Hasil menunjukkan zeolit-X dengan kristalisasi 3 hari dan kalsinasi 800 °C memiliki fasa kristalin tertinggi. Kandungan senyawa hidrokarbon tertinggi dalam BCO sebesar 71,79% diperoleh dari penggunaan katalis pada suhu kalsinasi 800 °C. Dengan demikian, zeolit-X hasil sintesis dari bentonit efektif digunakan sebagai katalis dalam produksi biohidrokarbon melalui pirolisis minyak kelapa sawit.

Kata kunci: zeolit-X, bentonit, pirolisis, biohidrokarbon, dan katalis

ABSTRACT

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

By

DESRITA PRATIWI

The increasing global energy demand and the depletion of fossil fuel reserves have encouraged the development of renewable energy sources. One promising alternative is biohydrocarbon production from palm oil through the pyrolysis process. As the world's largest palm oil producer, Indonesia has abundant raw material availability. Pyrolysis of palm oil yields BCO, which can be utilized as an alternative fuel. The use of catalysts, such as synthetic zeolite-X, plays a crucial role in improving the yield and quality of pyrolysis products.

This study aims to synthesize zeolite-X from bentonite as a catalyst for the pyrolysis of palm oil. The bentonite was first purified using 1 M HCl solution to reduce excess metals such as iron (Fe). Zeolite-X was synthesized via the hydrothermal method at 100 °C with crystallization times of 3, 4, and 5 days. The best-performing sample was then calcined at temperatures of 500, 600, 700, and 800 °C. Characterization was carried out using XRD to identify crystal phases and SEM to observe morphology. The liquid products of pyrolysis were analyzed using GC-MS to determine hydrocarbon composition.

The results showed that zeolite-X with a crystallization time of 3 days and calcination at 800 °C produced the highest crystallinity. GC-MS analysis indicated the highest hydrocarbon content in BCO, reaching 71.79%, with the catalyst calcined at 800 °C. Thus, zeolite-X synthesized from bentonite proved effective as a catalyst for producing biohydrocarbons from palm oil pyrolysis.

Keywords: zeolite-X, bentonite, pyrolysis, biohydrocarbon, and catalyst