

## ABSTRAK

### **UPGRADING BIO-CRUDE OIL HASIL PIROLISIS MINYAK KELAPA SAWIT MENJADI BIOGASOLINE MENGGUNAKAN ZEOLIT-Y TERPROTONASI SEBAGAI KATALIS**

Oleh

**ARYANI PUTRI ISLAMI**

Pada penelitian ini, zeolit-Y (Na-Y) disintesis dari silika sekam padi dan aluminium foil dengan metode hidrotermal. Zeolit yang dihasilkan selanjutnya diprotonasi menggunakan larutan amonium nitrat dengan variasi konsentrasi 2; 2,5; 3; dan 3,5 M untuk menghasilkan zeolit-Y terprotonasi (H-Y) dan diujicobakan sebagai katalis dalam proses *catalytic upgrading* BCO hasil pirolisis minyak kelapa sawit. Katalis dikarakterisasi menggunakan beberapa metode untuk mendapatkan data karakteristik zeolit meliputi analisis keasaman, komposisi, struktur, serta morfologi permukaan. Karakterisasi dengan XRD menunjukkan bahwa sampel didominasi oleh fasa *faujasite* yang merupakan fasa primer pembentuk zeolit-Y. Mikrograf hasil karakterisasi dengan SEM menunjukkan morfologi permukaan sampel berbentuk kristal kubik-oktahedral. Hasil karakterisasi XRF menunjukkan bahwa protonasi zeolit-Y telah berhasil dengan konversi Na menjadi H terbesar diperoleh pada zeolit HY<sub>4</sub> sebesar 89,948%. Proses pertukaran ion untuk membentuk zeolit-Y terprotonasi tidak mempengaruhi perubahan fasa kristalin maupun morfologi permukaan pada zeolit-Y. Zeolit-Y terprotonasi memiliki situs asam Brønsted-Lowry dengan nilai keasaman terbesar pada zeolit HY<sub>4</sub> sebesar 3,5662 mmol/g. Proses *catalytic upgrading* BCO yang terbaik diperoleh menggunakan katalis zeolit HY<sub>2</sub> dengan komposisi *biogasoline* meningkat dari 23,23% menjadi 55,26% yang diidentifikasi menggunakan GC-MS.

---

Kata kunci: zeolit-Y, zeolit-Y terprotonasi, *catalytic upgrading*, *biogasoline*

## ABSTRACT

### UPGRADING OF BIO-CRUDE OIL FROM PYROLYSIS PALM OIL INTO BIOGASOLINE USING PROTONATED ZEOLIT-Y AS CATALYST

By

ARYANI PUTRI ISLAMI

The research aims were to synthesize zeolite-Y (Na-Y) from rice husk silica and aluminum foil by hydrothermal method. The resulting zeolite was then protonated using ammonium nitrate solution with a concentration variation of 2; 2.5; 3; and 3.5 M to produce protonated zeolite-Y (H-Y) and tested as a catalyst in the catalytic upgrading process of BCO from palm oil pyrolysis. The catalyst was characterized using several techniques to obtain data on the characteristics of the zeolite, including analysis of acidity, composition, structure, and surface morphology. Characterization with XRD showed that the sample was dominated by the faujasite phase, the primary phase forming the zeolite-Y. The SEM characterization micrograph shows the surface morphology of the sample in the form of cubic-octahedral crystals. The XRF characterization result showed that zeolite-Y protonation was successful, with the highest conversion of Na to H obtained in zeolite HY<sub>4</sub> of 89.948%. The ion exchange process to form protonated zeolite-Y did not affect the change of crystalline phase and surface morphology of zeolite-Y. The protonated zeolite-Y has a Brønsted-Lowry acid site with the highest acidity value in the zeolite HY<sub>4</sub> of 3.5662 mmol/g. The best BCO catalytic upgrading process was obtained using zeolite HY<sub>2</sub> catalyst with biogasoline composition increasing from 23.23% to 55.26%, which was identified using GC-MS.

---

Key words: zeolite-Y, protonated zeolite-Y, catalytic upgrading, biogasoline