

## ABSTRAK

### PENGARUH KATALIS ZEOLIT ALAM BAYAH (ZAB) TERHADAP KARAKTERISTIK PRODUK PIROLISIS LIMBAH BATANG DAUN TEMBAKAU

Oleh :

Reishi Nurul Rizki	3335170010
Verrel Timotius	3335170095

Batang daun tembakau merupakan limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai energi terbarukan melalui proses pirolisis yang menghasilkan produk *biooil*, gas, dan padatan (*char*). *Biooil* merupakan produk utama dari proses pirolisis yang diharapkan dapat menjadi solusi pengganti dari bahan bakar cair. Penambahan aktivasi katalis zeolit alam bayah dalam proses pirolisis diharapkan mampu meningkatkan kualitas *bio-oil*. Tujuan penelitian ini yaitu mencari kondisi optimum dari pengaruh ukuran dan penempatan katalis zeolit pada proses pirolisis terhadap karakteristik produk pirolisis. Proses pirolisis dilakukan dengan variasi tanpa katalis, tanpa aktivasi katalis, dan aktivasi katalis zeolit alam Bayah dengan variasi ukuran katalis -10+14 mesh, -14+20 mesh, -20+40 mesh dan penempatan katalis atas dan *mix* pada proses pirolisis. Hasil karakterisasi katalis menunjukkan bahwa terdapat perubahan warna pada zeolit dari biru kehijauan ZAB-NA menjadi kuning ZAB-Aktivasi setelah dilakukannya proses aktivasi zeolit. Aktivasi zeolit alam Bayah menggunakan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M dapat meningkatkan rasio Si/Al dengan nilai sebesar 6,23 serta terbukanya permukaan dan ukuran pori zeolit yang sebelumnya terhalang oleh pengotor. Berdasarkan hasil analisis kataliszeolit alam bayah memiliki situs asam sebesar 0,8196 mmol/g. Kondisi optimum proses pirolisis terdapat pada variasi -10+14 mesh *mix* dengan total yield sebesar 94,34% wt. Kandungan *syngas* (CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) dengan kondisi optimum terjadi pada variasi -10+14 mesh dengan total nilai 98%. *Biooil* pada proses pirolisis didapatkan kondisi optimum pada variasi tanpa aktivasi katalis -10+14 mesh dengan kandungan acetic acid sebesar 23,36% dan 2-propanone, 1 -hydroxy sebesar 9,32%. *Char* yang dihasilkan memiliki nilai kalor dengan kondisi optimum pada variasi tanpa katalis sebesar 19,31 MJ/kg.

Kata kunci : *Biooil*, limbah batang daun tembakau, pirolisis, TPD-NH<sub>3</sub>, zeolit alam bayah

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF BAYAH NATURAL ZEOLITE CATALYST (ZAB) ON THE CHARACTERISTICS OF TOBACCO LEAF STEM WASTE PYROLYSIS PRODUCTS

By:

Reishi Nurul Rizki                      3335170010

Verrel Timotius                         3335170095

Tobacco leaf stems are waste that can be used as renewable energy through a pyrolysis process that produces biooil, gas, and solid (char) products. Biooil is the main product of the pyrolysis process which is expected to be a substitute solution for liquid fuels. The addition of natural bayah zeolite catalyst activation in the pyrolysis process is expected to improve the quality of biooil. The purpose of this study was to find the optimum conditions for the effect of size and placement of the zeolite catalyst in the pyrolysis process on the characteristics of the pyrolysis product. The pyrolysis process was carried out with variations without catalyst, without catalyst activation, and activation of natural zeolite Bayah catalyst with variations in the size of the catalyst -10+14 mesh, -14+20 mesh, -20+40 mesh and placement of the top and mix catalysts in the pyrolysis process. The results of the characterization of the catalyst showed that there was a color change in the zeolite from greenish blue ZAB-NA to yellow ZAB-Activation after the zeolite activation process was carried out. Activation of natural zeolite Bayah using 1M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution can increase the Si/Al ratio by a value of 6.23 as well as the surface opening and pore size of the zeolite which was previously blocked by impurities. Based on the analysis of natural zeolite catalyst, Bayah has an acid site of 0.8196 mmol/g. The optimum condition of the pyrolysis process is found in the variation of -10+14 mesh mix with a total yield of 94.34%wt. The content of syngas (CO<sub>2</sub>,CO,H<sub>2</sub>,CH<sub>4</sub>) with optimum conditions occurred in the variation of -10+14 mesh with a value of 98%. Biooil in the pyrolysis process obtained the optimum conditions in the variation without catalyst activation -10+14 mesh with acetic acid content of 23.36% and 2-propanone, 1-hydroxy of 9.32%. The resulting Charhas a heating value with optimum conditions at variation without catalyst is 19.31 MJ/kg.

Keyword : *Bayah natural zeolite, biooil, pyrolysis, TPD-NH<sub>3</sub>, tobacco leaf stem waste*