

## ABSTRAK

### UJI KATALITIK ZEOLIT ZSM-5 PORI HIRARKI TERMODIFIKASI LOGAM Ni PADA REAKSI DEHIDRASI METANOL MENJADI DIMETIL ETHER DARI SILIKA *SUGARCANE BAGASSE ASH* (SCBA)

Oleh

ALYA AMBARYANI PUTRI

Kebutuhan energi yang terus meningkat dan dampak negatif penggunaan bahan bakar fosil mendorong pencarian sumber energi alternatif ramah lingkungan. Dimetil eter (DME) merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang dapat diproduksi melalui dehidrasi metanol dengan bantuan katalis asam padat seperti ZSM-5 pori hirarki. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari aktivitas katalitik ZSM-5 pori hirarki termodifikasi logam Ni pada dehidrasi metanol menjadi DME dengan memanfaatkan silika dari abu ampas tebu (*Sugarcane Bagasse Ash*/SCBA) dan silika LUDOX sebagai prekursor utama.

Silika SCBA berhasil diekstraksi dengan rendemen 2,95% dan rasio Si/Al sebesar 6,07 berfasa *amorf* serta terkonfirmasi mengandung gugus silanol (Si-OH) dan siloksan (Si-O-Si). ZSM-5 pori hirarki silika LUDOX dan SCBA disintesis melalui metode hidrotermal dengan tambahan pati sebagai mesoporogen, menghasilkan kristalinitas 77,98% dan 70,48%. SEM menunjukkan morfologi agregat partikel dengan ukuran yang seragam. Sedangkan BET menunjukkan ZSM-5 pori hirarki memiliki luas permukaan 130,467 m<sup>2</sup>/g dengan diameter pori 3,38 nm. Modifikasi katalis melalui impregnasi logam Ni berhasil dilakukan dengan persentase sebesar 4,00%.

Uji aktivitas katalitik dalam autoklaf dengan suhu 180°C selama 3 jam menunjukkan bahwa Ni/H-ZSM-5 pori hirarki silika LUDOX menghasilkan DME dengan konversi metanol 34,35% dan rendemen 20,61%, sedangkan katalis berbasis silika SCBA menghasilkan produk utama berupa dimetoksi metana (DMM).

Kata kunci: Silika SCBA, LUDOX, ZSM-5 pori hirarki, logam Ni, DME

## **ABSTRACT**

### **CATALYTIC TESTING OF Ni-MODIFIED HIERARCHICAL PORE ZEOLITE ZSM-5 IN THE DEHYDRATION REACTION OF METHANOL TO DIMETHYL ETHER FROM SUGARCANE BAGASSE ASH SILICA (SCBA)**

**By**

**ALYA AMBARYANI PUTRI**

The increasing demand for energy and the negative impacts of fossil fuel consumption drive the search for environmentally friendly alternative fuels. Dimethyl ether (DME) is one such alternative fuel that can be produced through methanol dehydration with the aid of solid acid catalysts such as ZSM-5 hierarchical pores. This study was conducted to investigate the catalytic activity of Ni-modified hierarchical ZSM-5 pores in the dehydration of methanol to DME using silica from sugarcane bagasse ash (SCBA) and LUDOX silica as main precursors. SCBA silica was successfully extracted with a yield of 2.95% and a Si/Al ratio of 6.07 in the amorphous phase and was confirmed to contain silanol (Si-OH) and siloxane (Si-O-Si) groups. ZSM-5 hierarchical pores of LUDOX and SCBA silica were synthesized through a hydrothermal method with the addition of starch as a mesopore-forming agent, resulting in crystallinity of 77.98% and 70.48%. SEM showed the morphology of particle aggregates with uniform sizes. Meanwhile, BET showed that hierarchical pore ZSM-5 had a surface area of 130.467 m<sup>2</sup>/g with a pore diameter of 3.38 nm. Catalyst modification through Ni metal impregnation was successfully carried out with a percentage of 4.00%. Catalytic activity testing in an autoclave at 180°C for 3 hours showed that Ni/H-ZSM-5 hierarchical silica LUDOX pores produced DME with a methanol conversion of 34.35% and a yield of 20.61%, while SCBA silica-based catalysts produced the main product, dimethoxy methane (DMM).

**Keywords:** Silica SCBA, LUDOX, ZSM-5 hierarchical pore, Ni metal, DME