

ABSTRAK

IMPREGNASI LOGAM Ni PADA KATALIS ZSM-5 DAN UJI AKTIVITAS KATALITIKNYA PADA REAKSI DEHIDRASI METANOL UNTUK PRODUKSI DIMETIL ETER (DME)

Oleh

CAMELIA

Dimetil eter (DME) dikenal sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan dan dapat disintesis menggunakan katalis ZSM-5. Penelitian ini difokuskan pada sintesis ZSM-5 berbasis silika abu ampas tebu (SCBA) yang dimodifikasi melalui impregnasi logam nikel (Ni), serta mengevaluasi aktivitas katalitiknya dalam reaksi dehidrasi metanol menjadi DME, dengan ZSM-5 berbasis LUDOX sebagai pembanding.

Silika dari SCBA diperoleh melalui proses ekstraksi alkali dan kemudian disintesis menjadi ZSM-5 dengan metode hidrotermal. Hasil karakterisasi XRD menunjukkan kristalinitas sebesar 68,86% pada ZSM-5 SCBA dan 77,81% pada ZSM-5 LUDOX, serta keberhasilan impregnasi Ni yang dikonfirmasi melalui XRF dengan kandungan 4,006% pada Ni/H-ZSM-5 SCBA dan 4,011% pada Ni/H-ZSM-5 LUDOX. Analisis SEM memperlihatkan morfologi heksagonal dan batang memanjang. Uji katalitik pada 180°C selama 3 jam menghasilkan rendemen DME sebesar 73,21% dengan selektivitas 100% pada H-ZSM-5 LUDOX, 34,69% dengan selektivitas 62,42% pada Ni/H-ZSM-5 LUDOX, dan 49,63% dengan selektivitas 84,88% pada Ni/H-ZSM-5 SCBA. Analisis GC-MS menunjukkan dominasi puncak DME dengan keberadaan dimetoksimetana dalam jumlah kecil.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa impregnasi logam Ni mampu memodifikasi sifat asam ZSM-5, sehingga menurunkan selektivitas terhadap pembentukan DME, dan mendorong terbentuknya produk samping berupa dimetoksimetana.

Kata Kunci: dehidrasi metanol, DME, impregnasi, Ni/H-ZSM-5, silika SCBA

ABSTRACT

IMPREGNATION OF Ni METAL ON ZSM-5 CATALYST AND TESTING OF ITS CATALYTIC ACTIVITY IN THE DEHYDRATION REACTION OF METHANOL FOR THE PRODUCTION OF DIMETHYL ETHER (DME)

By

CAMELIA

Dimethyl ether (DME) is known as an environmentally friendly alternative fuel that can be synthesized using a ZSM-5 catalyst. This study focuses on the synthesis of silica-based ZSM-5 from sugarcane bagasse ash (SCBA) modified through nickel (Ni) metal impregnation, as well as evaluating its catalytic activity in the dehydration reaction of methanol to DME, with LUDOX-based ZSM-5 as a comparison. Silica from SCBA was obtained through an alkali extraction process and then synthesized into ZSM-5 using a hydrothermal method. XRD characterization results showed crystallinity of 68.86% for SCBA ZSM-5 and 77.81% for LUDOX ZSM-5, and successful Ni impregnation was confirmed by XRF with a content of 4.006% in Ni/H-ZSM-5 SCBA and 4.011% in Ni/H-ZSM-5 LUDOX. SEM analysis revealed a hexagonal and elongated rod morphology. Catalytic testing at 180°C for 3 hours resulted in a DME yield of 73.21% with 100% selectivity on H-ZSM-5 LUDOX, 34.69% with 62.42% selectivity on Ni/H-ZSM-5 LUDOX, and 49.63% with a selectivity of 84.88% on Ni/H-ZSM-5 SCBA. GC-MS analysis showed the dominance of the DME peak with a small amount of dimethoxymethane. The results of this study indicate that Ni metal impregnation can change the acidic properties of ZSM-5, thereby reducing selectivity towards DME formation and promoting the formation of dimethoxymethane as a by-product.

Keywords: methanol dehydration, DME, impregnation, Ni/H-ZSM-5, silica SCBA