

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi produksi etilen melalui dehidrasi etanol menggunakan katalis HZSM-5 yang dimodifikasi dengan logam besi, kobalt, dan nikel. Penelitian dimulai dengan preparasi katalis, karakterisasi material katalis, dan pengujian kinerja katalis melalui mekanisme reaksi dehidrasi etanol. Preparasi katalis dilakukan dengan metode impregnasi basah untuk menghasilkan katalis Fe/HZSM-5, Ni/HZSM-5, dan Co/HZSM-5. Metode impregnasi basah dilakukan pada suhu 150°C kondisi vakum dengan tekanan -0,5 bar yang selanjutnya dikalsinasi pada suhu tertentu. Karakterisasi material menggunakan SEM, *Physisorption Analysis*, dan XRD menunjukkan bahwa modifikasi yang dilakukan dengan penambahan logam dapat mengubah morfologi permukaan dan struktur pori zeolit. Uji kinerja katalis dilakukan pada reaktor *packed bed* dengan beberapa variasi suhu reaksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa katalis Fe/HZSM-5 memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan HZSM-5 murni maupun yang telah dimodifikasi oleh logam Ni dan Co, terutama pada suhu tinggi. Peningkatan konversi etanol dan selektivitas etilen yang signifikan dicapai dengan menggunakan katalis Fe/HZSM-5. Pada suhu 260°C, katalis Fe/HZSM-5 telah mencapai selektivitas etilen diatas 99%, sedangkan untuk katalis HZSM-5 murni, Ni/HZSM-5, dan Co/HZSM-5 masing-masing 30,86%, 45,65%, dan 80,81%. Hal ini menunjukkan bahwa modifikasi dengan menambahkan logam dapat meningkatkan jumlah situs asam pada katalis, sehingga mempercepat reaksi dehidrasi etanol menjadi etilen.

Kata Kunci: HZSM-5, Dehidrasi Etanol, Etilen, Impregnasi, Katalis

ABSTRACT

This research aims to enhance the efficiency of ethylene production through ethanol dehydration using Fe, Co, and Ni-modified HZSM-5 catalysts. The study commenced with catalyst preparation, material characterization, and performance testing of the catalysts via the ethanol dehydration reaction mechanism. Catalyst preparation was conducted using the wet impregnation method to produce Fe/HZSM-5, Ni/HZSM-5, and Co/HZSM-5 catalysts. The wet impregnation method was carried out at a temperature of 150°C under vacuum conditions with a pressure of -0.5 bar, followed by calcination at a specific temperature. Material characterization using SEM, physisorption analysis, and XRD revealed that the modification with metal addition could alter the surface morphology and pore structure of the zeolite. Catalyst performance testing was conducted in a packed bed reactor with various reaction temperatures.

The results indicated that the Fe/HZSM-5 catalyst exhibited superior performance compared to *pristine* HZSM-5 and those modified with Ni and Co metals, especially at high temperatures. A significant increase in ethanol conversion and ethylene selectivity was achieved using the Fe/HZSM-5 catalyst. At a temperature of 260°C, the Fe/HZSM-5 catalyst had achieved an ethylene selectivity of over 99%, while for *pristine* HZSM-5, Ni/HZSM-5, and Co/HZSM-5, the selectivities were 30.86%, 45.65%, and 80.81%, respectively. This indicates that modification by adding metals can increase the number of acid sites on the catalyst, thereby accelerating the ethanol dehydration reaction into ethylene.

Keywords: HZSM-5, Ethanol Dehydration, Ethylene, Impregnation, Catalyst