



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Sintesis ZSM-5 dilakukan untuk memenuhi kebutuhan dan kekurangan yang ada dalam aplikasi katalisis dan industri. Sintesis ZSM-5 memungkinkan pengembangan katalis yang lebih efisien, selektif, stabil, dan sesuai dengan persyaratan kinerja yang diinginkan dalam berbagai proses katalitik. Untuk pertama kalinya, sintesis Zeolit Socony Mobil-5 (ZSM-5) diciptakan oleh Argauer dan Landolt serta mendapatkan paten dari Mobil Oil Corporation pada tahun 1972. ZSM-5 adalah zeolit buatan yang terbuat dari silika (Si) dan alumina (Al) dengan jumlah silika yang lebih tinggi dibandingkan alumina. (Widayat, 2017). ZSM-5 juga merupakan jenis zeolit yang memiliki struktur pori khas dan memiliki aplikasi luas dalam bidang katalisis heterogen. Zeolit ini memiliki kerangka silika-alumina dengan saluran pori berbentuk berlabirin, yang memungkinkannya untuk bertindak sebagai katalis dalam berbagai reaksi kimia. ZSM-5 memiliki keunggulan katalitik dalam konversi minyak bumi, hidrokraking, hidroisomerisasi, dan reaksi-reaksi penting lainnya (Corma, 2003).

Struktur pori ZSM-5, yang terdiri dari saluran pori berdiameter kecil, memberikan keistimewaan dalam selektivitas reaksi dan pengendalian ukuran molekul yang diaktifkan. Dalam bidang industri, ZSM-5 digunakan dalam proses-proses seperti konversi metanol menjadi bahan bakar hidrokarbon, peningkatan oktan bensin, dan produksi senyawa kimia bernilai tambah (Ramirez, 2009). Selain itu, ZSM-5 juga dapat dimodifikasi dengan logam seperti besi (Fe), kobalt (Co), nikel (Ni), dan lainnya, untuk meningkatkan sifat katalisisnya. Modifikasi logam pada ZSM-5 dapat mempengaruhi aktivitas, selektivitas, dan stabilitas katalis dalam berbagai reaksi (Chen, 2021).

Fe-ZSM-5 memiliki stabilitas dan aktivitas katalitik yang terbilang lebih unggul. ZSM-5 yang digabungkan dengan ion besi terdealuminasi mampu memberikan stabilitas dan aktivitas katalitik yang tinggi pada dekomposisi



amoniak. Kerangka ZSM-5 yang dikombinasikan dengan logam Fe menciptakan pembentukan sisi aktif yang baru. Penyebabnya adalah kenyataan bahwa hampir seluruh logam transisi mampu berperan sebagai lokasi katalis, karena memiliki elektron yang tidak berpasangan yang memungkinkan mereka berikatan dengan atom lain dengan mudah. Logam besi dipilih untuk ZSM-5 karena Fe-ZSM-5 tidak menyebabkan kerusakan, memiliki stabilitas hidrotermal yang baik, dan memiliki tingkat aktivitas katalitik yang tinggi. (Han et al, 2017).

Zeolit ZSM-5 memiliki keterbatasan aktivitas katalitik dan selektivitas. Sehingga dilakukan modifikasi ZSM-5 dengan logam besi menggunakan metode impregnasi pada penelitian ini. Metode impregnasi merupakan salah satu metode yang efektif karena mudah dilakukan, biaya yang relatif rendah, serta dapat menghasilkan katalis dengan sifat yang konsisten. Hasil modifikasi tersebut kemudian dikarakterisasi dengan metode *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). Karakterisasi dengan SEM dapat dipakai untuk mempelajari bentuk permukaan dari sampel, sedangkan FTIR digunakan untuk menganalisis gugus fungsi serta mengidentifikasi struktur molekul suatu sampel..

I.2 Tujuan Penelitian

Mendapatkan *zeolite* ZSM-5 termodifikasi dengan logam besi (Fe) dan mengetahui morfologi permukaan Fe-ZSM-5 melalui uji SEM serta menganalisis gugus fungsi dan mengidentifikasi struktur molekul Fe-ZSM-5 melalui uji FTIR.

I.3 Manfaat Penelitian

1. Dapat menambah wawasan serta menambah informasi dalam penelitian tentang sintesis dan karakterisasi ZSM-5 termodifikasi dengan logam
2. Hasil sintesis dapat diaplikasikan sebagai membran multi lapis berbasis zeolit berpendukung pipa alumina pada penelitian selanjutnya
3. Dapat meningkatkan efektivitas penggunaan zeolit dalam sektor perindustrian.