

ABSTRAK

Zeolit ZSM-5 merupakan material berpori dengan struktur mikropori yang teratur, luas permukaan tinggi, stabilitas termal yang baik, serta memiliki situs asam Bronsted dan Lewis sehingga banyak dimanfaatkan sebagai katalis pada berbagai reaksi konversi hidrokarbon. Salah satu upaya untuk meningkatkan aktivitas katalitik ZSM-5 adalah melalui modifikasi logam sehingga dihasilkan katalis yang memiliki potensi lebih tinggi dalam proses pirolisis katalitik limbah plastik. Pada penelitian ini dilakukan sintesis katalis CuO/ZSM-5 melalui metode pertukaran ion (*ion exchange*) Cu^{2+} menggunakan prekursor $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dengan ion Na^+ dari ZSM-5, pada variasi kadar Cu sebesar 3 wt%, 6 wt%, dan 9 wt%. Katalis yang dihasilkan dikarakterisasi menggunakan XRD untuk mengidentifikasi struktur kristal dan fase yang terbentuk, analisis BET untuk menentukan luas permukaan spesifik dan karakteristik pori, serta FTIR untuk mengidentifikasi keberadaan situs asam Bronsted dan Lewis pada katalis. Katalis yang telah disintesis kemudian diaplikasikan pada proses pirolisis katalitik limbah plastik polipropilena (PP), mengingat meningkatnya jumlah limbah plastik yang sulit terdegradasi secara alami. Proses pirolisis dilakukan menggunakan reaktor *fixed bed* pada suhu 400°C, 450°C, dan 500°C tanpa kehadiran oksigen untuk mengonversi limbah plastik menjadi produk yang bernilai guna. Kinerja katalis dievaluasi berdasarkan konversi plastik serta distribusi dan yield produk pirolisis yang meliputi minyak cair, gas, dan residu padat (char). Komposisi produk minyak dianalisis menggunakan GC-MS, didapatkan katalis CuO/ZSM-5 dengan kadar CuO optimum pada suhu 450°C sebesar 6 wt% memberikan performa terbaik dibandingkan katalis lainnya yaitu fraksi bensin sebesar 56,19%, fraksi diesel sebesar 33,60% dan fraksi hidrokarbon berat 10,21%.

Kata Kunci: Zeolit ZSM-5; CuO/ZSM-5; *ion exchange*; limbah polipropilena; pirolisis katalitik.