

ABSTRAK

Potensi bio-oil dari biomassa telah menarik perhatian dari kalangan peneliti karena memiliki potensi sebagai pengganti bahan bakar yang ramah lingkungan. Dalam penelitian ini menggunakan bio-oil dari sekam kopi arabika yang diambil dari perkebunan kopi Kabupaten Bener Meriah, Aceh, Indonesia. Menggunakan logam Nikel sebagai katalis yang diimpregnasi ke dalam zeolit alam untuk mempercepat laju reaksi dalam metode perengkahan katalitik. Pembuatan katalis ini menggunakan metode impregnasi basah, zeolit alam terlebih dahulu diaktivasi menggunakan HCl 1 N, selanjutnya saat proses impregnasi berlangsung dilakukan pengadukan selama 6 jam pada suhu 25°C. Zeolit alam yang telah diimpregnasi logam nikel disaring dan dikeringkan dalam oven pada suhu 115°C selama 12 jam. Selanjutnya dikalsinasi pada suhu 500 °C selama 4 jam. Produk katalis yang dihasilkan kemudian dikarakterisasi menggunakan analisis TGA, XRD, dan SEM untuk mendapatkan hasil katalis terbaik. Berdasarkan hasil analisis XRD, terlihat terbentuknya kurva pada sudut $2\theta \approx 37^\circ$ dan 44° diperkirakan adalah puncak dari katalis nikel yang berada pada permukaan zeolit. Pada penelitian ini katalis Ni-NZ divariasikan konsentrasi menjadi 15%, 20%, dan 25% (w/w). Dari hasil kromatogram GC-MS menunjukkan bahwa pembentukan benzenediol tertinggi terdapat pada konsentrasi katalis 25% dengan waktu tinggal 2 jam yaitu 9,28 %. Berdasarkan hasil yang didapat katalis Ni-NZ secara teknis mampu membantu menghasilkan hidrokarbon aromatik dari minyak pirolitik sekam kopi yang dapat digunakan sebagai salah satu komponen dari biofuel.

Kata Kunci: Perengkahan katalitik; minyak pirolitik; *biofuel*; sekam kopi, zeolit alam.

ABSTRACT

The potential of bio-oil derived from biomass has garnered significant attention among researchers due to its prospects as an environmentally friendly fuel alternative. This study utilized bio-oil extracted from Arabica coffee parchment sourced from coffee plantations in Bener Meriah Regency, Aceh, Indonesia. Nickel metal was used as a catalyst impregnated into natural zeolites to accelerate the reaction rate in the catalytic cracking method. The catalyst was prepared using the wet impregnation method. During the impregnation process, stirring was conducted for 6 hours at 25 °C, followed by drying in an oven at 115 °C for 12 hours, and calcination at 500°C for 4 hours. The resulting catalyst was then characterized using TGA, XRD, and SEM analyses to determine the optimal catalyst properties. Based on XRD analysis across various concentrations, curves were observed at angles $2\theta \approx 37^\circ$ and 44° , which are presumed to be peaks of nickel catalysts on the zeolite surface. GC-MS chromatogram results indicated that the highest formation of bio-benzene occurred at a 25Ni-NZ catalyst with a residence time of 2 hours, yielding 9.28%. The findings suggest that Ni-NZ catalysts are technically capable of producing aromatic hydrocarbons from the pyrolytic oil of coffee parchment, which can be utilized as a biofuel component.

Keywords: Catalytic cracking; pyrolytic oil; *biofuel*; coffee parchment; Natural Zeolite.