

ABSTRAK

Abstrak Peningkatan volume limbah plastik polypropylene (PP) dan kulit durian menjadi tantangan lingkungan yang perlu ditangani melalui metode pengolahan yang efektif dan berkelanjutan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mengonversi limbah tersebut menjadi bahan bakar cair melalui proses pirolisis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan zeolit alam terhadap kualitas minyak yang dihasilkan dari pirolisis campuran plastik PP dan serbuk kulit durian. Kajian penelitian mengacu pada konsep pirolisis, mekanisme depolimerisasi plastik PP, peran biomassa dalam proses ko-pirolisis, serta fungsi zeolit alam sebagai katalis yang membantu proses perengkahan hidrokarbon. Penelitian dilaksanakan secara eksperimental di laboratorium menggunakan reaktor pirolisis tipe batch pada suhu 400°C selama 60 menit. Variasi konsentrasi zeolit alam yang digunakan adalah 5%, 10%, dan 15%, sedangkan massa serbuk kulit durian ditetapkan sebesar 5 gram pada setiap sampel. Parameter yang diamati meliputi volume minyak yang dihasilkan, densitas, viskositas, dan nilai kalor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan zeolit alam mampu meningkatkan hasil minyak pirolisis, dengan volume tertinggi sebesar 375 mL pada sampel D3. Nilai densitas tertinggi diperoleh pada sampel D4 sebesar 9,021 g/mL, sedangkan viskositas dan nilai kalor tertinggi masing-masing dicapai oleh sampel D5 sebesar 0,38 mm²/s dan 5.277,01 cal/gram. Temuan ini menunjukkan bahwa zeolit alam berpengaruh terhadap karakteristik minyak pirolisis yang dihasilkan, dan penambahan zeolit sebesar 15% memberikan kualitas energi terbaik berdasarkan nilai kalor yang diperoleh.

Kata kunci: pirolisis, polypropylene (PP), kulit durian, zeolit alam, minyak pirolisis

ABSTRACT

Abstract— The increasing accumulation of polypropylene (PP) plastic waste and durian peel waste has become an environmental concern that requires effective and sustainable management strategies. One promising approach is the conversion of these wastes into liquid fuel through the pyrolysis process. This study aims to investigate the effect of natural zeolite addition on the quality of pyrolysis oil produced from a mixture of PP plastic waste and durian peel powder. The study is based on the principles of pyrolysis, PP plastic depolymerization, the role of biomass in co-pyrolysis, and the function of natural zeolite as a catalyst for hydrocarbon cracking. An experimental laboratory method was employed using a batch-type pyrolysis reactor operated at 400°C for 60 minutes. Natural zeolite concentrations of 5%, 10%, and 15% were applied, while the amount of durian peel powder was maintained at 5 grams for each sample. The parameters analyzed included pyrolysis oil yield, density, viscosity, and calorific value. The results showed that the addition of natural zeolite increased oil production, with the highest yield reaching 375 mL in sample D3. The highest density was obtained in sample D4 at 9.021 g/mL, while the highest viscosity and calorific value were achieved by sample D5 at 0.38 mm²/s and 5,277.01 cal/g, respectively. These findings indicate that natural zeolite significantly influences the characteristics of pyrolysis oil, with a 15% zeolite concentration providing the best energy quality based on the calorific value obtained.

Keywords: pyrolysis, polypropylene (PP), durian peel, natural zeolite, pyrolysis oil.