

ABSTRAK

CATALYTIC CRACKING LIMBAH PLASTIK HDPE DAN PP MENJADI BAHAN BAKAR CAIR MENGGUNAKAN KATALIS ZEOLIT

(Abiyu Dayan Alghifari, 2026, Skripsi E-mail: goabiyu@gmail.com)

Limbah plastik *High-Density Polyethylene* (HDPE) dan Polipropilena (PP) merupakan jenis limbah yang jumlahnya melimpah di Indonesia dan sulit terdegradasi secara alami, sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan yang serius. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah konversi limbah plastik menjadi bahan bakar cair melalui proses *catalytic cracking* menggunakan katalis zeolit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi rasio bahan baku HDPE:PP dan suhu operasi terhadap yield serta karakteristik bahan bakar cair yang dihasilkan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya dengan variasi rasio HDPE:PP sebesar 100:0, 30:70, 50:50, 70:30, dan 0:100 serta suhu operasi 450°C. Variabel tetap meliputi massa bahan baku 2 kg, waktu operasi 60 menit, ukuran partikel 1–2 cm, dan penggunaan katalis zeolit sebesar 10% (wt%). Proses *catalytic cracking* memanfaatkan sifat katalitik zeolit yang memiliki situs asam *Brønsted* dan *Lewis* dalam mempercepat reaksi perengkahan rantai polimer menjadi hidrokarbon dengan berat molekul lebih rendah. Interaksi antara HDPE dan PP dalam proses ini berpotensi meningkatkan distribusi produk hidrokarbon yang lebih selektif, di mana PP cenderung menghasilkan fraksi ringan (C₅–C₁₂) setara bensin, sedangkan HDPE menghasilkan fraksi lebih berat (C₁₃–C₂₀) yang mendekati solar. Karakterisasi produk dilakukan melalui pengujian densitas, viskositas, nilai kalor, titik nyala, serta analisis komposisi senyawa menggunakan instrumen GC-MS. Hasil penelitian diharapkan dapat menentukan kondisi operasi optimum yang menghasilkan bahan bakar cair dengan karakteristik yang mendekati bahan bakar komersial, serta memberikan solusi alternatif yang berkelanjutan dalam pengolahan limbah plastik menjadi energi.

Kata Kunci:

catalytic cracking, HDPE, PP, zeolit alam, bahan bakar cair, *yield*.

ABSTRACT

CATALYTIC CRACKING OF HDPE DAN PP PLASTIC WASTE INTO LIQUID FUEL USING ZEOLITE CATALYST

(Abiyu Dayan Alghifari, 2026, Thesis E-mail: goabiyu@gmail.com)

High-Density Polyethylene (HDPE) and Polypropylene (PP) are among the most abundant plastic waste in Indonesia and are difficult to degrade naturally, thereby posing serious environmental pollution problems. One promising approach to addressing this issues the conversion of plastic waste into liquid fuel through catalytic cracking using a zeolite catalyst. This research aimed to analyze the effect of HDPE:PP feedstock ratio variation and operating temperature on the yield and characteristics of the resulting liquid fuel. The research was conducted at the Energy Technology Laboratory, Sriwijaya State Polytechnic, with HDPE:PP ratio variations of 100:0, 30:70, 50:50, 70:30, and 0:100, and at an operating temperature 450°C. Fixed variables included a feedstock mass of 2 kg, an operating time of 60 minutes, a particle size of 1–2 cm, and a zeolite catalyst loading of 10% (wt%). The catalytic cracking process utilizes the catalytic properties of zeolite, which has Brønsted and Lewis acid sites, to accelerate the polymer chain-breaking reaction into lower molecular weight hydrocarbons. The interaction between HDPE and PP in this process has the potential to improve the selectivity of the hydrocarbon product distribution, where PP tends to produce lighter fractions (C₅–C₁₂) resembling gasoline, while HDPE produces heavier fractions (C₁₃–C₂₀) resembling diesel/solar fuel. Product characterization is carried out through testing of kinematic density and viscosity, calorific value, flash point, and composition analysis using GC-MS. The results of this research are expected to determine the optimum operating conditions that produce liquid fuel with characteristics approaching commercial fuel, as well as provide an alternative and sustainable solution in the processing of plastic waste into energy.

Keywords:

catalytic cracking, HDPE, PP, natural zeolite, liquid fuel, yield.