

## INTISARI

Industri kelapa sawit dan plastik merupakan industri dengan nilai produktivitas tinggi. Hal ini sebanding dengan produk limbah yang dihasilkan oleh kedua industri. Pemanfaatan limbah cangkang kelapa sawit dan plastik *low density polyethylene* menggunakan teknologi microwave pirolisis. Penelitian ini mempelajari pengaruh temperatur pirolisis terhadap karakteristik dan sifat *pyrolytic-oil* cangkang kelapa sawit dan plastik *low density polyethylene* dan katalis zeolit alam dan kalsium oksida. Analisis *pyrolytic-oil* dibagi menjadi dua yaitu sifat fisik dan kimia

Proses pirolisis dilakukan menggunakan microwave sebagai reaktor pemanasan bahan utama dan reaktor kedua untuk pemanasan katalis. Temperatur pirolisis dilakukan pada temperatur 400°C, 450°C, 500°C, 550°C dan 600°C. Bahan utama yang digunakan cangkang kelapa sawit sebanyak 150 gr, plastik *low density polyethylene* 150 gr, katalis zeolit 56,25 gr, dan kalsium oksida 56,25 dengan absorber arang 50% dari total bahan utama. Pengujian sifat fisik *pyrolytic-oil* meliputi pengukuran densitas, pengujian nilai keasaman dan nilai kekentalan, sementara pengujian sifat kimia meliputi pengujian struktur senyawa (GC-MS) dan estimasi nilai kalor.

Berdasarkan hasil pengujian, peningkatan temperatur pemanasan pirolisis menyebabkan penurunan produk *pyrolytic-oil* dan peningkatan produk gas. Produktivitas *pyrolytic-oil* tertinggi terjadi pada temperatur 450°C. Nilai densitas terendah terdapat pada variasi temperatur 400°C yaitu 966,8 kg/m<sup>3</sup>, Nilai kekentalan terendah pada temperatur 500°C yaitu 2,1 Mpa.s dan nilai keasaman tertinggi pada variasi temperatur 550°C sebesar 5 pH. Pada pengujian sifat kimia struktur penyusun tinggi akan senyawa hidrokarbon terdapat pada temperatur 450°C yaitu hidrogen 71,88% dan estimasi nilai kalor tertinggi terdapat pada variasi 450°C yaitu sebesar 33,92 MJ/kg.

Kata kunci: Cangkang Kelapa Sawit, *Low Density Polyethylene*, Zeolit, Kalsium Oksida, Pirolisis Microwave

## ABSTRACT

*The palm oil and plastic industries are industries with high production values. This is comparable to the waste products produced by both industries. The utilization of waste oil palm shells and low-density polyethylene plastic using microwave pyrolysis technology. In this research studied the effect of pyrolysis temperature on the characteristics and properties of pyrolytic-oil palm shell kernel and low-density polyethylene with zeolite and calcium oxide catalysts. The pyrolytic-oil analysis is divided into two, namely physical and chemical properties.*

*The pyrolysis process is carried out using a microwave as the main material heating reactor and a second reactor for catalyst heating. The pyrolysis temperature was carried out at 400 °C, 450 °C, 500 °C, 550 °C, and 600 °C. The main ingredients used are 150 grams of waste palm shells kernel, 150 grams of low-density polyethylene plastic, 56.25 grams of zeolite catalyst and 56.25 calcium oxide, with a charcoal absorber of 50% of the total main ingredients. The physical properties test of pyrolytic oil includes density measurement, acidity, and viscosity test, while chemical properties test includes compound structure test (GC-MS) and calorific value estimation.*

*It has been observed with increasing the pyrolysis heating temperature causes a decrease in the pyrolytic oil production, and an increase in the gas production. The highest pyrolytic oil productivity occurred at 450 °C. The lowest density value is found at 400 °C variation, which is 966, kg/m<sup>3</sup>, the lowest viscosity value at 500 °C temperature is 2.1 Mpa.s and the highest value at 550 °C temperature variation is 5 pH. In testing the chemical properties of the constituent structures, the hazard of the compound at a temperature of 450 °C is hydrogen 71.88% and the highest estimated heating value is found at 450 °C variation, which is 33.92 MJ/kg.*

**Keywords:** *Palm Shell Kernel, Low Density Polyethylene, Zeolite, Calcium Oxide, Pyrolysis, Microwave*