

INTISARI

Sampah plastik merupakan masalah lingkungan serius karena sifatnya yang tidak mudah terurai dan volumenya yang terus meningkat setiap tahun. Pirolisis merupakan salah satu metode yang menjanjikan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan mengubah sampah plastik menjadi produk bernilai, seperti minyak, gas, dan residu padat melalui proses dekomposisi termal tanpa oksigen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu dan waktu pemanasan terhadap *yield*, nilai kalor, serta komposisi gas hasil pirolisis plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan *Polypropylene* (PP).

Proses pirolisis dilakukan pada suhu 300°C, 400°C, dan 500°C dengan waktu pemanasan 15, 30, 60, dan 120 menit dalam kondisi aliran gas nitrogen. Produk pirolisis dianalisis untuk menentukan distribusi *yield* padat, cair, dan gas. Nilai kalor minyak hasil pirolisis diukur menggunakan *Bomb Calorimeter*, karakteristik termalnya dianalisis menggunakan *Differential Scanning Calorimetry* (DSC), dan komposisi gas ditentukan dengan *Gas Chromatography* (GC).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan suhu dan waktu pemanasan meningkatkan konversi plastik menjadi fraksi cair dan gas serta menurunkan pembentukan *wax* padat. Kondisi optimum dicapai pada suhu 500°C dengan waktu pemanasan 60–120 menit. Nilai kalor tertinggi minyak pirolisis LDPE mencapai 46,11 MJ/kg, sedangkan PP sebesar 46,18 MJ/kg. Komponen gas utama yang terbentuk adalah H₂, CH₄, CO, dan CO₂. Temuan ini menunjukkan bahwa pirolisis berpotensi menjadi metode pemanfaatan sampah plastik menjadi bahan bakar alternatif berenergi tinggi.

Kata Kunci : Pirolisis, LDPE, PP, Temperatur, Waktu Pemanasan, *Yield* Produk.

ABSTRACT

Plastic waste has become a serious environmental problem due to its non-biodegradable nature and its continuously increasing volume every year. One of the promising methods to overcome this issue is pyrolysis, a thermal decomposition process in the absence of oxygen that can convert plastic into valuable products such as oil, gas, and solid residues. This study aims to determine the effect of temperature and heating time variations on the pyrolysis yield, calorific value, and gas composition produced from Low Density Polyethylene (LDPE) and Polypropylene (PP) plastics.

The experiment was carried out using a pyrolysis reactor supplied with an inert nitrogen (N₂) gas flow to maintain an oxygen-free condition. The operating temperatures were 300°C, 400°C, and 500°C, with heating times of 15, 30, 60, and 120 minutes. The pyrolysis products were analyzed to determine the distribution of solid, liquid, and gas yields. The calorific value of the resulting oil was measured using a Bomb Calorimeter, the thermal characteristics were analyzed by Differential Scanning Calorimetry (DSC), and the gas composition was determined using Gas Chromatography (GC).

The results showed that increasing temperature and heating time enhanced the conversion of plastic into liquid and gas fractions while reducing the formation of solid wax. The optimum condition was achieved at 500°C and a heating time of 60–120 minutes. The highest calorific value of LDPE pyrolysis oil reached 46,11 MJ/kg, while that of PP reached 46,18 MJ/kg. The main gaseous components produced were H₂, CH₄, CO, and CO₂, with CH₄ being dominant in LDPE and CO–CO₂ dominant in PP. These findings indicate that the pyrolysis process is effective in converting plastic waste into high-energy alternative fuel products.

Keywords : *Pyrolysis, LDPE, PP, Temperature, Heating Time, Product Yield.*