

# Analisis Eksperimental Konversi Bahan Bakar dari Sampah Plastik HDPE (High-Density Polyethylene) Menggunakan Metode Thermal Pyrolysis dan Catalytic Pyrolysis dengan Heat Pipe sebagai Passive Cooling System = An Experimental Analysis of Fuel Conversion from HDPE (High-Density Polyethylene) Waste Using Thermal Pyrolysis and Catalytic Pyrolysis Methods with Heat Pipe as Passive Cooling System.

Desy Kurniawati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505818&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

### <b>ABSTRAK</b><br>

Konversi limbah plastik HDPE menjadi bahan bakar minyak, merupakan langkah konkrit saat ini untuk menghasilkan alternative energi. Pirolisis menjadi salah satu pilihan yang dapat diambil, yang mana selama ini proses pirolisis masih dikenal sebagai proses konversi dengan kebutuhan energi yang cukup tinggi. Oleh karena hal tersebut tujuan dari penelitian ini adalah dengan mengembangkan metode pirolisis baik thermal pyrolysis dan catalytic pyrolysis berbasis pendinginan passive cooling system pada kedua metode tersebut yang rendah energi untuk menghasilkan minyak bahan bakar dengan sifat mendekati karakteristik minyak diesel. Pada catalytic pyrolysis, digunakan katalis yang berasal dari limbah PLTU yaitu abu terbang Amurang, Bukit Asam, Adaro dan Kideco. Dari keempat jenis tersebut hanya dua abu terbang yang memenuhi syarat untuk dijadikan bahan katalis ZSM5 berdasar nilai ambang batas rasio Si/Al yang dikandung dari uji SEM-EDS, yaitu dari keduanya masing-masing sebesar 21,95 dan 10,02. Hasil dari uji BET dihasilkan karakteristik ZSM5 yang memenuhi yaitu luas permukaan abu terbang Amurang dan Bukit Asam masing-masing adalah 9,11 m<sup>2</sup>/g dan 21,25 m<sup>2</sup>/g. Volume pori-pori 0,02 ml/g dan 0,03 ml/g, dan ukuran pori masing-masing 40,12 Å dan 25,93 Å. Kondisi operasi pyrolysis optimal pada suhu reaktor 500oC dengan specific energy consumption sebesar 44,35 watt/gram, dengan laju kalor 14497,85 KJ/h, dengan suhu air pendingin LCS 20oC dan dengan ukuran feed reaktor bekisar 2mm - < 20 mm. Pada thermal pyrolysis dihasilkan konversi fase cair 89%, dengan tanpa endapan dan 11% gas. Sedangkan untuk catalytic pyrolysis perlu penambahan katalis di bagian reaktor sebesar 30% dari jumlah katalis, dengan peletakan 70% katalis di ruang katalis pada saluran uap sebelum LCS, dan dihasilkan konversi sebesar 85% cairan. Karakteristik hasil densitas dan viscositas kinematis dari thermal pyrolysis adalah 0,830 gram/ml dan 2,045 mm<sup>2</sup>/s (pada suhu uji 40oC), sedangkan hasil densitas dan viscositas kinematis dari catalytic pyrolysis adalah 0,827gram/ml dan 1,799 mm<sup>2</sup>/s (pada suhu uji 20oC).

<hr>

### <b>ABSTRACT</b><br>

The conversion of HDPE waste into fuel oil is concrete step to produce alternative energy. Pyrolysis is one of the choices that can be taken, which during this time the pyrolysis process still known as a conversion process with high energy requirements. Therefore, the aim of this research is to develop a pyrolysis method for both thermal pyrolysis and catalytic pyrolysis based on passive cooling system-based cooling in both low energy methods to produce fuel oil with properties as characteristics of diesel oil. In catalytic pyrolysis, catalysts derived from PLTU waste are used, namely Amurang, Bukit Asam, Adaro and Kideco fly ash.

From the four types coal fly ash, only two fly ashes were qualified to be used as ZSM5 catalysts based on value of the Si/Al ratio contained from the SEM-EDS test, with the amount respectively are 21.95 and 10.02. The results of the BET test produced ZSM5 characteristics with the surface area of Amurang and Bukit Asam fly ash, respectively are 9.11 m<sup>2</sup>/g and 21.25 m<sup>2</sup>/g. The pore volume is 0.02 ml/g and 0.03 ml/g, and the pore size is 40.12 Å and 25.93 Å. Pyrolysis operating conditions are optimal at reactor temperatures of 500oC with specific energy consumption 44.35 watt/gram, with heat transfer rate about 14497,85 KJ/h with cooling water temperature of 20oC for LCS, with reactor feed sizes ranging from 2mm - <20mm. In thermal pyrolysis produced 89% liquid phase conversion, with no deposits and 11% gas. Whereas for catalytic pyrolysis it is necessary to add catalyst in the reactor by 30% of the amount of catalyst, by placing 70% catalyst in the catalyst chamber in the steam channel before LCS and resulting in a conversion of 85% liquid. The characteristics of the kinematic density and viscosity results of thermal pyrolysis are 0.830 gram/ml and 2.045 mm<sup>2</sup>/s (at a test temperature of 40oC), while the kinematic density and viscosity results of catalytic pyrolysis are 0.827gram/ml and 1.799 mm<sup>2</sup>/s (at a test temperature of 20oC), while the kinematic density and viscosity results of catalytic pyrolysis are 0.827gram/ml and 1.799 mm<sup>2</sup>/s (at a test temperature of 20oC).