

## Optimasi yield proses pirolisis lambat sampah plastik menjadi bahan bakar minyak dengan desain faktorial = Yield optimization slow pyrolysis process of plastic waste to oil fuel with factorial design

Renanto Pandu Wirawan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20489036&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Setiap tahun manusia memproduksi hampir 280 juta ton plastik dan banyak dari plastik itu berakhir di lingkungan sehingga merusak kehidupan laut dan ekosistem lainnya. Studi Bank Dunia dalam What a Waste pada tahun 2012 memperkirakan persentase sampah plastik di kawasan Asia Timur dan Pasifik sebesar 13% dan 12% di Indonesia. Saat ini telah banyak penelitian yang dilakukan untuk mengubah sampah, khususnya sampah plastik menjadi bahan bakar. Proses pirolisis dipilih oleh sebagian besar peneliti karena potensinya untuk mengubah sebagian besar energi dari sampah plastik menjadi minyak cair, gas dan arang. Pada pirolisis sampah plastik menjadi bahan bakar minyak memiliki faktor penting dalam menghasilkan yield cairan, seperti temperatur, jenis reaktor, waktu tinggal, tekanan, dan katalis. Desain faktorial digunakan pada penelitian ini dikarenakan desain ini merupakan alat analisis yang kuat untuk memodelkan dan menganalisis pengaruh faktor proses terhadap beberapa variabel tertentu. Sampah plastik yang digunakan pada penelitian ini adalah homogen atau PP dan heterogen yang merupakan campuran plastik tanpa adanya PVC.

Hasil dari proses pirolisis diketahui bahwa cairan terbesar terjadi ketika menggunakan plastik homogen 88,5 % berat. Sementara untuk char dan gas didapatkan 2,03 % dan 9,47 % berat. Karakterisasi dari cairan proses pirolisis plastik homogen atau PP yang dianggap seperti solar memiliki nilai setana sebesar 48,3, densitas sebesar  $806 \text{ kg/m}^3$ , viskositas kinematik sebesar  $2,489 \text{ mm}^2/\text{sec}$ , kandungan asam sebesar  $4,04 \text{ mgKOH/gr}$ , kandungan air sebesar  $271,6 \text{ mg/kg}$ , dan kandungan abu sebesar 1 % v/v.

Desain faktorial proses pirolisis menunjukkan bahwa faktor yang signifikan adalah jenis plastik dan waktu tunggu dengan nilai F sebesar 25,66 dan 5,51. Optimasi untuk mendapatkan cairan sebesar 80,9 % berat dapat dilakukan dengan menggunakan jenis plastik homogen atau PP, temperatur  $250^\circ\text{C}$  dan waktu tinggal 300 menit. Ada dua cara yang dilaporkan untuk peningkatan minyak cair, termasuk penyulingan dan pencampuran dengan diesel konvensional agar cocok untuk berbagai aplikasi komersial.

Every year humans produce nearly 280 million tons of plastic and many of the plastic ends up in the environment, damaging marine life and other ecosystems. The World Bank study in What a Waste in 2012 estimated the percentage of plastic waste in the East Asia and Pacific region at 13% and 12% in Indonesia. At present a lot of research has been done to convert waste, especially plastic waste into fuel. The pyrolysis process was chosen by most researchers because of its potential to convert most of the energy from plastic waste to liquid oil, gas and charcoal. In pyrolysis of plastic waste into fuel oil has an important factor in producing liquid yields, such as temperature, reactor type, residence time, pressure, and catalyst. Factorial design is used in this study because this design is a powerful analytical tool for modeling and analyzing the influence of process factors on certain variables. The plastic waste used in this study is homogeneous or PP and heterogeneous which is a mixture of plastic without PVC.

The results of the pyrolysis process are known that the largest liquid yield occurs when using homogeneous plastic 88.5% by weight. While for char and gas obtained 2.03% and 9.47% by weight. Characterization of a homogeneous plastic pyrolysis liquid or PP which is considered as solar has cetane number 48,3, density of

806 kg / m<sup>3</sup>, kinematic viscosity of 2.489 mm<sup>2</sup> / sec, acid content of 4.04 mgKOH / gr, water content of 271.6 mg / kg, and ash content of 1% v / v. The factorial design of the pyrolysis process shows that the significant factors are the type of plastic and the waiting time with F values of 25.66 and 5.51. Optimization to obtain liquid yield of 80.9% by weight can be done using homogeneous plastic or PP type, temperature of 250 °C and residence time of 300 minutes. There are two ways reported for increasing liquid oil, including refining and mixing with conventional diesel to be suitable for a variety of commercial applications.