



Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak dengan Menggunakan Proses Pirolisis

Processing Plastic Waste into Fuel Oil using Pyrolysis Process

Moh. Abiyu Haidar, Nor Faizeh, Bambang Wahyudi

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia

*Email: mohammad.abiyu.haidar@gmail.com, norfaizeh23@gmail.com

*Correspondence: Moh. Abiyu Haidar

DOI:

10.36418/comserva.v2i10.625

Histori Artikel

Diajukan : 25-01-2023

Diterima : 16-02-2023

Diterbitkan : 26-02-2023

ABSTRAK

Penggunaan plastik semakin meningkat seiring dengan berkembangnya aktifitas ekonomi masyarakat. Masalah sampah plastik masih menjadi momok besar dalam kehidupan moderen ini meskipun telah didaur ulang dengan sedemikian rupa. Oleh karena itu diperlukan adanya proses pengolahan lebih lanjut. salah satunya yakni dengan melalui proses pirolisis. Pirolisis ialah proses dekomposisi suatu bahan pada suhu tinggi yang berlangsung tanpa adanya udara atau udara terbatas. Tujuan diadakan penelitian ini yaitu memberikan solusi cara pengolahan limbah sampah plastik dan untuk mengetahui % Yield pada bahan bakar minyak yang dihasilkan. Adapun metode penelitian yang dilakukan yaitu Sampah plastik dibersihkan, dijemur kemudian di pirolisis, hasil minyak diukur volumenya kemudian dihitung % yieldnya menggunakan rumus % yield. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa % Yield paling tinggi pada suhu 400 oC sebesar 5,0410%, t= 40 menit, v= 39 ml. karena jika bahan baku sampah plastik di proses dengan menggunakan temperature tinggi maka rantai karbon akan lebih mudah terengkah atau memutus ikatan. Dimana yield yang dihasilkan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya temperature reaksi.

Kata Kunci: Bahan Bakar Minyak; Pirolisis; Sampah Plastik

ABSTRACT

The use of plastic is increasing along with the development of people's economic activities. The problem of plastic waste is still a big scourge in this modern life even though it has been recycled in such a way. Therefore, it is necessary to have a further processing process. One of them is by going through the pyrolysis process. Pyrolysis is the process of decomposition of a material at high temperatures that takes place in the absence of limited air or air. The purpose of this study is to provide solutions for how to treat plastic waste and to find out the %yield on the fuel oil produced. The research method carried out is plastic waste cleaned, dried in the sun then pyrolyzed, oil yield measured in volume and then calculated % yield using the % yield formula. The results of this study show that the highest % yield at a temperature of 400 oC is 5.0410%, t = 40 minutes, v = 39 ml. Because if the raw material for plastic waste is processed using high temperatures, the carbon chain will be easier to break or break the bond. Where the yield produced is increasing along with the increase in reaction temperature.

Keywords: Fuel Oil; Pyrolysis; Plastic Waste

PENDAHULUAN

Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak dengan Menggunakan Proses Pirolisis

Plastik adalah istilah umum bagi polimer yaitu material yang terdiri dari rantai panjang karbon dan elemen-elemen lain (oksigen, nitrogen, klorin atau belerang) yang mudah dibuat menjadi berbagai bentuk dan ukuran. Bahan pembuat plastik pada mulanya adalah minyak dan gas sebagai sumber alami, tetapi di dalam perkembangannya bahan-bahan ini digantikan dengan bahan sintesis sehingga dapat diperoleh sifat-sifat plastik yang diinginkan (Nasrun et al., 2017). Komponen utama plastik sebelum membentuk polimer adalah monomer yang merupakan bagian atau rantai paling pendek menyusun dan membentuk bahan-bahan dasar plastik (monomer) secara sambung-menyambung (Surono & Ismanto, 2016).

Limbah plastik yang merupakan limbah anorganik tersusun dari bahan kimia yang berbahaya bagi lingkungan karena memerlukan puluhan tahun agar dapat terurai, untuk itu perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut (Marliani, 2015). Masalah sampah plastik masih menjadi momok besar dalam kehidupan moderen ini meskipun telah didaur ulang dengan sedemikian rupa (Haidar, 2022), karena ada sebagian sampah plastik yang tidak bernilai serta belum termanfaatkan yang hanya terbuang dan tertimbun begitu saja di tempat pembuangan akhir (TPA) atau tempat pembuangan sementara (TPS) sehingga dapat mencemari lingkungan. Oleh karena itu diperlukan adanya proses pengolahan lebih lanjut agar sampah plastik yang tidak memiliki nilai tersebut dapat termanfaatkan bagi kehidupan masyarakat, salah satunya yakni dengan melalui proses pirolisis (Dewi et al., 2022).

Pirolisis adalah proses dekomposisi suatu bahan pada suhu tinggi yang berlangsung tanpa adanya udara atau dengan udara terbatas (Ridhuan & Suranto, 2017). Proses dekomposisi pada pirolisis ini juga sering disebut dengan devolatilisasi (Iswadi et al., 2017). Hasil pirolisis berupa tiga jenis produk yaitu padatan (charcoal/arang), gas (fuel gas) dan cairan (bio-oil) (Kemas et al., 2018). Umumnya proses pirolisis berlangsung pada suhu di atas 200°C dalam waktu 4-7 jam. Namun keadaan ini sangat bergantung pada bahan baku dan cara pembuatannya (Loppies, 2016).

Yield teoritis adalah yield maksimum yang dapat diperoleh, yang diprediksi dari persamaan kimia yang setara (Asi, 2018). Dalam prakteknya, yield sebenarnya (*yield* aktual) atau jumlah produk yang sebenarnya diperoleh dari suatu reaksi, hampir selalu kurang dari yield teoritis (Lubis, 2016). Untuk menentukan seberapa efisien suatu reaksi yang diberikan, para ahli kimia sering mencari persen yield (% *yield*), yang menggambarkan proporsi yield aktual terhadap yield teoretis (Salam, n.d.).

Penelitian ini bertujuan untuk Memberikan solusi mengenai cara pengolahan limbah sampah plastic dan menganalisa pengaruh variasi suhu terhadap % yield bahan bakar minyak pada proses pirolisis.

METODE

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampah plastik yang berasal dari desa Wlingi Kabupaten Blitar Jawa Timur.

Alat

Alat yang digunakan pada proses pengolahan limbah sampah plastik yaitu Rangkaian Alat Mesin Sampah Plastik yang dilengkapi dengan kondensor dan termometer. Sebagai sumber panas digunakan tungku kompor yang dilengkapi dengan regulator suhu. Gas LPG sebagai sumber bahan bakar.

Prosedur

Bersihkan bahan plastik dengan air, lalu keringkan dengan cara dijemur. Setelah benar-benar kering, potong plastik dengan ukuran yang lebih kecil jika plastik berukuran besar. Masukkan Plastik

dengan ukuran kecil tersebut kedalam tangki. Jika sudah terisi penuh, tutup tangki mesin dengan erat. Pasang tangki dengan Tabung Kondensor. Pasang botol penampung sebagai wadah hasil minyak. Masukkan Tungku Kompor dan nyalakan kompor. Atur suhu dan waktu sesuai dengan variabel yang telah ditentukan t (menit) = 20 ; 25 ; 30 ; 35 ; 40, T (°C) = 200 ; 250 ; 300 ; 350 ; 400). Selama waktu yang telah ditentukan jika pada wadah sudah tidak menetes lagi dan dirasa plastik yang telah di proses sudah habis matikan api pada tungku kompor. Setelah mendapatkan hasil, hasil tersebut lalu saring. Kemudian diukur volumenya dan dihitung % yield bahan bakarnya menggunakan rumus % yield.

Minyak yang dihasilkan kemudian dianalisa secara kuantitatif. Analisa secara kuantitatif dilakukan perhitungan % Yield. Dimana minyak yang dihasilkan ditimbang untuk ditentukan yieldnya dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Yield} = \frac{wt}{wo} \times 100\%$$

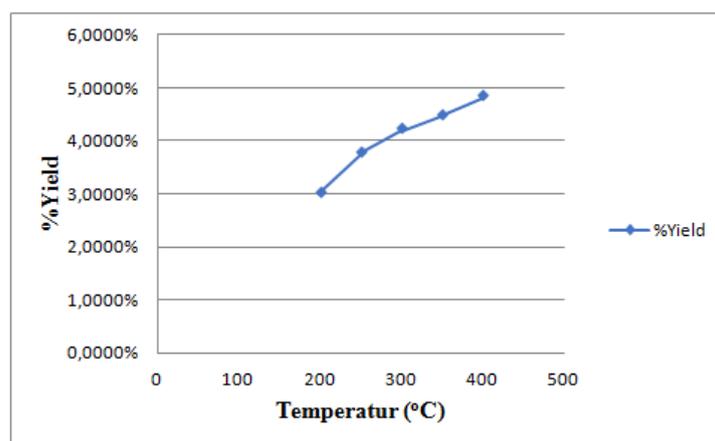
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kuantitatif

Penelitian ini menggunakan variasi temperatur (°C) 200, 250, 300, 350, dan 400 dengan waktu 20, 25, 30, 35, dan 40 menit. Sehingga diperoleh data – data yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Data Volume Bahan Bakar Minyak pada Proses Pirolisis Sampah Plastik

waktu (menit)	Temperatur				
	200	250	300	350	400
	Volume(ml)	Volume(ml)	Volume(ml)	Volume(ml)	Volume(ml)
20	21	23	23	24	25
25	25	26	27	27	28
30	29	31	31	33	35
35	33	34	34	36	38
40	35	36	37	37	39



Grafik 1. Pengaruh Variasi Suhu Terhadap % Yield Bahan Bakar Minyak pada Proses Pirolisis

Pada grafik 1. Pengaruh variasi suhu, didapat pada suhu 400 °C menghasilkan % Yield sebesar 5,0410%, t= 40 menit, v= 39 ml. Untuk % Yield yang paling rendah pada suhu 200°C sebesar 3,0447%, t= 20 menit, v= 21 ml. Dikarenakan jika bahan baku sampah plastik diproses dengan menggunakan

temperature tinggi maka rantai karbon akan lebih mudah terengkah atau memutus ikatan dibandingkan dengan menggunakan temperature yang lebih rendah (Trisunaryanti, 2018). Dimana yield yang dihasilkan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya temperature reaksi, akibatnya akan mempercepat proses pemutusan ikatan karbon itu sendiri (Zurohaina et al., 2021). Reaksi pemutusan atau perengkahan merupakan reaksi endotermis di mana hal ini melibatkan proses pemutusan rantai hidrokarbon. Jadi semakin meningkat suhu maka semakin banyak ikatan rantai karbon yang juga akan terputus sehingga % Yield yang di hasilkan semakin meningkat (Bow, 2018).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian yang telah dijelaskan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa volume terbanyak pada suhu 400 0C sebesar 39 ml, t= 40 menit. % Yield paling rendah pada suhu 200 oC sebesar 3,0447%, t= 20 menit, v= 21 ml. % Yield paling tinggi pada suhu 400 oC sebesar 5,0410%, t= 40 menit, v= 39 ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Asi, N. B. (2018). Dimensi Pengetahuan Dan Tingkat Berpikir Pada Pembelajaran Kimia. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 9(2), 103–113.
- Bow, Y. (2018). Pengolahan sampah low density polyethylene (ldpe) dan polypropylene (pp) menjadi bahan bakar cair alternatif menggunakan prototipe pirolisis thermal cracking. *Kinetika*, 9(3), 1–6.
- Dewi, F. C., Sumiyati Tuhuteru, S. P., & Yani, I. S. (2022). *Pestisida Nabati Asap Cair Limbah Biji Buah Merah Papua*. Penerbit Qiara Media.
- Haidar, M. O. H. A. (2022). *Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Dengan Menggunakan Proses Pirolisis*. UPN Veteran Jatim.
- Iswadi, D., Nurisa, F., & Liastuti, E. (2017). Pemanfaatan sampah plastik LDPE dan PET menjadi bahan bakar minyak dengan proses pirolisis. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia UNPAM*, 1(2), 1–9.
- Kemas, R., Dwi, I., Yulita, Z., & Nugroho, A. (2018). Pengaruh Cara Pembakaran Pirolisis Terhadap Karakteristik Dan Efisiensi Arang Dan Asap Cair yang Dihasilkan. *Prosiding SNTT-VI (Seminar Nasional Teknologi Terapan)*.
- Loppies, J. E. (2016). Karakteristik arang kulit buah kakao yang dihasilkan dari berbagai kondisi pirolisis. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 11(2), 105–111.
- Lubis, T. A. (2016). *Manajemen Investasi dan Perilaku Keuangan (Pendekatan Teoritis dan Empiris)*. Universitas Brawijaya Malang.
- Marliani, N. (2015). Pemanfaatan limbah rumah tangga (sampah anorganik) sebagai bentuk implementasi dari pendidikan lingkungan hidup. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 4(2).
- Nasrun, N., Kurniawan, E., & Sari, I. (2017). Pengolahan limbah kantong plastik jenis kresek menjadi bahan bakar menggunakan proses pirolisis. *Jurnal Energi Elektrik*, 4(1).
- Ridhuan, K., & Suranto, J. (2017). Perbandingan pembakaran pirolisis dan karbonisasi pada biomassa kulit durian terhadap nilai kalori. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5(1).
- Salam, B. (n.d.). *Analisis pengaruh nilai tukar, inflasi, volume perdagangan, dividend yield, dan dividend payout ratio terhadap volatilitas harga saham perusahaan di JII*. Jakarta: Fakultas Ekonomi dan Bisnis UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Surono, U. B., & Ismanto, I. (2016). Pengolahan sampah plastik jenis PP, PET dan PE menjadi bahan bakar minyak dan karakteristiknya. *Jurnal Mekanika Dan Sistem Termal*, 1(1), 32–37.

Moh. Abiyu Haidar, Nor Faizeh, Bambang Wahyudi

Processing Plastic Waste into Fuel Oil using Pyrolysis Process

Trisunaryanti, W. (2018). *Dari Sampah Plastik Menjadi Bensin Solar*. UGM Press.

Zurohaina, Z., Rusnadi, I., Amin, J. M., Zikri, A., Sabatini, R., & Lindawati, L. (2021). Penggunaan Katalis Nimo/ γ -Al₂O₃ Pada Proses Hydrotreating Minyak Jelantah Menjadi Green Diesel. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 1(12), 465–474.



© 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).