



Pengaruh Temperatur Pirolisis Limbah Plastik Kemasan Gelas Air Mineral Terhadap Produksi Bahan Bakar Alternatif

Purwo Subekti^{1,*}, Heri Suropto¹, Rizki Hidayat²

¹Program Studi Teknik Mesin
Universitas Pasir Penaraian
Jl. Tuanku Tambusai, Rambah,
Kec. Rambah Hilir, Kabupaten
Rokan Hulu, Riau 28558
purwos@upp.ac.id

²Mahasiswa Program Studi
Teknik Mesin
Universitas Pasir Penaraian
Jl. Tuanku Tambusai, Rambah,
Kec. Rambah Hilir, Kabupaten
Rokan Hulu, Riau 28558

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi pengaruh temperatur pirolisis limbah plastik kemasan gelas air mineral terhadap produksi cairan yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif (BBA). Bahan yang digunakan untuk mendapatkan BBA adalah limbah plastik dari kemasan gelas air mineral merek xx, yang dipanaskan menggunakan reaktor pirolisis dengan temperatur 255 sampai dengan 280 °C selama 3 jam. Melalui proses pirolisis dihasilkan cairan BBA sebanyak 369 sampai dengan 404 mL. Berdasarkan hasil analisis data produksi, perbedaan temperatur pembakaran mempengaruhi hasil cairan BBA, semakin tinggi temperatur pembakaran akan meningkatkan produksi BBA yang dihasilkan.

Kata kunci: Limbah plastik, Temperatur, Pirolisis, Bahan bakar alternatif,

ABSTRACT

The aim of this research is to obtain information on the effect of pyrolysis temperature of plastic waste from mineral water glass packaging on the production of liquids that can be used as alternative fuels (BBA). The material used to obtain BBA is plastic waste from xx brand mineral water glass packaging, which is heated using a pyrolysis reactor at a temperature of 255 to 280 °C for 3 hours. Through the pyrolysis process, 369 to 404 mL of BBA liquid is produced. Based on the results of production data analysis, differences in combustion temperatures affect the yield of BBA liquid, the higher the combustion temperature will increase the BBA production produced.

Keywords: Plastic waste, Temperature, Pyrolysis, Alternative fuels

1. PENDAHULUAN

Pengembangan penelitian terkait pemanfaatan limbah plastik untuk menghasilkan Bahan Bakar Alternatif (BBA) terus dilakukan, sebagai upaya untuk mendapatkan sumber bahan baku alternatif selain dari fosil dan biomassa. Selain itu, pemanfaatan limbah plastik untuk menghasilkan BBA berfungsi untuk mengurangi volume limbah plastik yang memiliki kecenderungan kurang ramah lingkungan. Peneliti yang sudah mengembangkan limbah plastik untuk menghasilkan BBA dari proses pirolisis di antaranya, [1] yang mengembangkan proses pirolisis limbah plastik untuk menghasilkan BBA, demikian juga yang dilakukan oleh peneliti [2] selain mendapatkan BBA juga dapat mereduksi limbah plastik menjadi lebih mudah terurai dengan lingkungan. Peneliti lain adalah [3, 4] yang mengembangkan reaktor pirolisis limbah plastik yang sudah dipotong-potong untuk menghasilkan BBA, penelitian ini kemudian dikembangkan oleh [5, 6, 7] dengan bahan baku limbah plastik polypropylene (PP) dengan hasil BBA mencapai 700-800 mL. Bahan baku yang digunakan merupakan dalam penelitian tersebut terdiri dari beberapa jenis limbah plastik kemasan air mineral.

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, perlu dilakukan pengembangan penelitian untuk mendapatkan informasi terkait pengaruh temperatur pirolisis limbah plastik jenis tertentu terhadap produksi BBA yang dihasilkan. Informasi

Corresponding Author:

✉ Purwo Subekti

Accepted on: 2023-12-04

tersebut penting didapatkan sebagai upaya untuk mengetahui produktivitas jenis-jenis limbah plastik dalam menghasilkan BBA.

2. MATERIAL DAN METODE

2.1 Material

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah plastik kemasan gelas air mineral merek xx ukuran 220 mL dari bahan PP sebanyak 5 Kg, limbah plastik yang digunakan merupakan kemasan gelas air mineral tanpa di potong-potong. Bahan lain yang digunakan adalah *liquified petroleum gas* (LPG) tabung 3 Kg. Kemudian alat yang digunakan adalah reaktor pirolisis, timbangan dan peralatan penunjang lainnya.

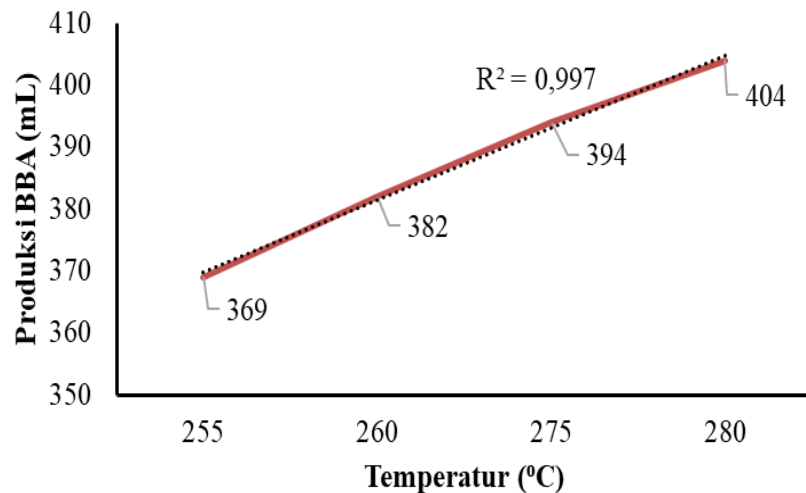
2.2 Metode

Penelitian ini merupakan pengembangan dari hasil penelitian [3, 5, 8, 9], pengembangan penting dilakukan untuk mendapatkan alternatif proses pirolisis untuk berbagai jenis limbah plastik. Untuk menghasilkan BBA, proses yang dilakukan adalah sebagai berikut: limbah plastik dimasukkan ke dalam reaktor sebanyak 1 Kg, sedangkan waktu pembakaran selama 3 jam, dengan variasi temperatur pembakaran 155, 160, 275 dan 280 °C. Setiap variasi temperatur proses pembakaran dilakukan 3 kali ulangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap perbedaan temperatur pembakaran menghasilkan BBA yang bervariasi, semakin tinggi temperatur pembakaran pada proses pirolisis akan meningkatkan produksi BBA, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Selain itu, berdasarkan gambar tersebut juga dapat di informasikan bahwa Produksi BBA pada penelitian ini adalah 369 – 404 mL lebih rendah di banding peneliti sebelumnya [1, 5, 9] dengan produksi 700-800 mL untuk setiap 1 kg bahan baku limbah plastik jenis PP. Namun demikian, pada penelitian sebelumnya bahan baku yang digunakan merupakan campuran dari berbagai jenis ukuran dan merek limbah plastik kemasan air mineral yang sudah dipotong-potong dengan kecenderungan bahan baku lebih mudah terurai menjadi cairan BBA. Sedangkan pada penelitian ini limbah plastik yang digunakan dari satu merek dan satu ukuran tanpa dipotong-potong yang langsung dimasukkan ke dalam reaktor pirolisis, hal tersebut di duga menyebabkan bahan baku sulit terurai menjadi cairan BBA. Perbedaan hasil produksi yang jauh diduga karena bahan baku yang digunakan peneliti sebelumnya memiliki karakteristik yang lebih baik dalam menghasilkan BBA.

Selain informasi produksi BBA, Gambar 1 memperlihatkan nilai $R^2 = 0,997$ dimana untuk nilai tersebut mengindikasikan variable bebas (temperatur pirolisis) memiliki pengaruh 99,7% terhadap nilai variable terikat (produksi BBA), ini membuktikan bahwa dalam proses produksi BBA dari limbah plastik temperatur pembakaran pada proses pirolisis merupakan vaktor penting yang perlu diperhatikan. Selain itu, nilai R^2 tersebut menunjukkan bahwa hubungan kedua variable pada penelitian ini berada pada katagori kuat [10].



Gambar 1. Pengaruh Temperatur Proses Pirolisis Limbah Plastik Kemasan Gelas Air Mineral Merek xx terhadap Prododuksi BBA

4. KESIMPULAN

Variasi temperatur pada proses pirolisis limbah plastik kemasan gelas air mineral merek xx mempengaruhi produksi cairan BBA, dengan jumlah produksi sebanyak 369 sampai dengan 404 mL. Semakin tinggi temperatur pirolisis menyebabkan produksi BBA meningkat. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian ini, temperatur pembakaran merupakan faktor penting yang harus diperhatikan dalam proses produksi BBA dari bahan baku limbah plastik. Penambahan temperature 5 °C pada prose pirolisis mampu menaikkan jumlah produksi BBA sebesar 0,966 – 0,975%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Laboran Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Wahyudi, H. T. Prayitno, and A. D. Astuti, "Pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan baku pembuatan bahan bakar alternatif," *J. Litbang Media Inf. Penelitian, Pengemb. dan IPTEK*, vol. 14, no. 1, pp. 58–67, 2018.
- [2] B. Wajdi, S. Sapi Ruddin, B. Novianti, and L. Zahara, "Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak (BBM) Dengan Metode Pirolisis Sebagai Energi Alternatif," *Kappa J.*, vol. 4, no. 1, pp. 100–112, 2020, doi: 10.29408/kpj.v4i1.2156.
- [3] A. Wahyu, Anwar. S, Yoserizal, "Rancang Bangun Alat Pengolahan Limbah Plastik (Pirolisis) Menjadi Bahan Bakar Alternatif Menggunakan Metode DFMA", *J. ENOTEK*, Vol 1, No. 1, Hal. 19 - 23, 2021.
- [4] D. Amalia Ardianti, "Rancang Bangun Alat Pengkonversi Sampah Plastik Menggunakan Metode Pirolisis menjadi Bahan Bakar Minyak dalam Upaya Penanganan Masalah Lingkungan," *J. Ilmu dan Inov. Fis.*, vol. 3, no. 2, pp. 91–96, 2019, doi: 10.24198/jiif.v3i2.23152.
- [5] E. Masfitra, "Penguji-an Bahan Bakar Minyak (BBM) Alternatif Dari Pirolisis Limbah Plastik Jenis Pp (Polypropylene)," *J. ENOTEK*, vol. 1, no. 01, pp. 6–10, 2021, doi: 10.30606/enotek.v1i01.994.
- [6] E. Maulana, B. N. Fajri, and D. Mahardika, "Perancangan Proses Pembuatan Reaktor Pirolisis Model Horizontal Kapasitas 75 Kg/Jam," *Pros. Semin. Nas.*

..., 2020, [Online]. Available:
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit/article/view/7428>.

- [7] U. B. Surono and I. Ismanto, "Pengolahan Sampah Plastik Jenis PP, PET dan PE Menjadi Bahan Bakar Minyak dan Karakteristiknya," *J. Mek. Dan Sist. Termal*, vol. 1, sno. 1, pp. 32–37, 2016.
- [8] R. Siswanto, A. Ghofur, and T. Mastiadi, "Pengolahan Limbah Plastik Di Wilayah Kel. Cempaka Menggunakan Mesin Pelumer Plastik," *Elem. J. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, pp. 61–69, 2020.
- [9] A. Zikri, Y. Bow, D. Nurmala sari, N. Wulandari, M. Rizky Adhitya Putra, and A. Rafilanda, "Analisa Bahan Bakar Minyak Hasil Pirolisis Sampah Plastik Jenis Pp Dan Pet Terhadap Kinerja Generator Set Pada Pltsa Plastik Kapasitas 1000 Watt Analysis of Oil Fuel Product From Pyrolysis of Plastic Waste Type Pp and Pet on Generator Set Performance At P," *J. Kinet.*, vol. 10, no. 01, pp. 24–30, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/kimia/index>.
- [10] Jr. Hair, F. Joseph, "Multivariate Data Analysis. Fifth Edition. New Jersey: PrenticeHall, Inc. 2011.