

Nanggroe: Jurnal Pengabdian Cendikia
Volume 1, Nomor 1, Juni 2021, Halaman 35-37
 Licenced by CC BY-SA 4.0
 ISSN: [2986-7002](https://doi.org/10.5281/zenodo.10828879)
 DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10828879>

Alternatif Bahan Bakar dari Proses Pemanfaatan Limbah Sampah Plastik

Haryati Lubis¹

¹Institusi afiliasi Universitas Amir Hamzah, Jl. Pancing Pasar V Barat Medan Estate

*Email korespondensi: haryatilubis1@gmail.com

Abstrak

Plastik adalah suatu material organik sintetik atau material organik semi sintetik yang berasal dari minyak bumi dan gas alam. Dari produk plastik, dihasilkan salah satunya polypropylene. Polypropylene sendiri merupakan polimer termoplastik yang dibuat dari hasil polimerisasi molekul propilena. Sebagian besar monomer polypropylene berasal dari proses perengkahan uap dengan menggunakan nafta yang merupakan percahan berharga minyak mentah. Salah satu solusi alternatif untuk menangani sampah plastik yang saat ini adalah mengkonversi sampah plastik tersebut menjadi bahan bakar minyak. Sehubungan dengan kondisi tersebut maka penelitian ini bertujuan mengolah sampah plastik jenis polypropylene menjadi minyak dengan metode pirolisis menggunakan tiga variasi suhu pirolisis yaitu 250C, 300C, dan 350C. Permasalahan sampah di Indonesia khususnya sampah plastik sampai saat ini masih belum terselesaikan. Plastik sangat sulit untuk terurai secara alami, sehingga perlu adanya solusi untuk permasalahan tersebut, bahkan Indonesia menduduki peringkat kedua dunia pengguna plastik setelah Cina. Salah satu solusi alternatif untuk menangani sampah plastik yang saat ini adalah mengkonversi sampah plastik tersebut menjadi bahan bakar minyak. Sehubungan dengan kondisi tersebut maka penelitian ini bertujuan mengolah sampah plastik jenis polypropylene menjadi minyak dengan metode pirolisis menggunakan tiga variasi suhu pirolisis yaitu 250C, 300C, dan 350C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pirolisis 250 C menghasilkan volume minyak 420 ml, densitas 0,75 gr/ml, nilai kalor 39.221 J/gr, kemudian suhu 300C menghasilkan volume 480 ml, densitas 0,76 gr/ml, nilai kalor 38.870 J/gr, sedangkan pada suhu 350 C menghasilkan volume 500 ml, densitas 0,77 gr/ml, nilai kalor 38.301 J/gr. Adapun nilai oktan minyak pirolisis adalah 83,5 dan nilai viskositasnya sebesar 0,034 Poise.

Kata Kunci : *Limbah Plastik, Bahan bakar*

PENDAHULUAN

Peningkatan penggunaan plastik ini merupakan konsekuensi dari berkembangnya teknologi, industri dan juga bertambahnya jumlah populasi penduduk. Di Indonesia, kebutuhan plastik terus meningkat hingga mengalami kenaikan rata-rata 200 ton per tahun. Tahun 2019 tercatat 1,9 juta ton, di tahun 2020 naik menjadi 2,1 juta ton, selanjutnya tahun 2021 naik lagi menjadi 2,3 juta ton per tahun. Pada tahun 2022 mencapai 2,4 juta ton, dan pada tahun 2023, sudah meningkat menjadi 2,6 juta ton. Berdasarkan asumsi Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), setiap hari sampah per orang atau secara total sebanyak 189 ribu ton sampah/hari. Dari jumlah tersebut 15% berupa sampah plastik atau sejumlah 28,4 ribu ton sampah plastik/hari.

Permasalahan sampah di Indonesia merupakan suatu fenomena yang belum terselesaikan hingga saat ini, sementara itu dengan bertambahnya jumlah penduduk maka bertambah pula volume timbunan sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia. Komposisi sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia adalah sampah organik sebanyak 60-70% dan sisanya adalah sampah non organik yaitu sebesar 30-40%, sementara itu dari sampah non organik tersebut komposisi sampah terbanyak kedua yaitu 14% adalah sampah plastik.

Plastik adalah salah satu jenis makromolekul yang dibentuk dengan proses polimerisasi atau proses penggabungan molekul sederhana (monomer) melalui proses kimia menjadi molekul besar (makromolekul atau polimer). Plastik merupakan senyawa polimer yang unsur penyusun utamanya

adalah karbon dan hidrogen, pada pembuatan plastik salah satu bahan baku yang sering digunakan adalah bahan penyulingan minyak bumi atau gas alam. Alternatif penanganan sampah plastik yang diteliti adalah mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak. Cara ini sebenarnya termasuk dalam recycle akan tetapi daur ulang yang dilakukan adalah tidak hanya mengubah sampah plastik langsung menjadi plastik lagi. Dengan cara ini dua permasalahan penting bisa diatasi, yaitu bahaya menumpuknya sampah plastik dan diperolehnya kembali bahan bakar minyak yang merupakan salah satu bahan baku plastik.

METODE

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui faktor dan kondisi apa saja yang berpengaruh pada proses konversi sampah plastik Polypropylene menjadi bahan bakar alternatif. Dalam hal ini obyek penelitian yang diamati adalah suhu pada reaktor, sebelum masuk kondensor, setelah melalui kondensor, suhu air pendingin pada kondensor, volume minyak yang dihasilkan dan yang terakhir menganalisa densitas, nilai kalor, viskositas, dan nilai oktan dari minyak tersebut. Penelitian yang dilakukan menggunakan metode eksperimental yaitu untuk memperoleh data sebab akibat melalui eksperimen guna mendapatkan data empiris. Penelitian ini menggunakan alat pengolah sampah menjadi bahan bakar alternatif, gas LPG, kompor bakar, sampah plastik Polypropylene, dan air es untuk kondensasi. Penelitian ini dilakukan dengan metode pirolisis dimana sampah plastik jenis polypropylene sebanyak 0,5 kg, dibakar di dalam reaktor selama 30 menit untuk diuapkan materi hidrokarbonnya, kemudian setelah materi hidrokarbon ini diuapkan kemudian didinginkan di dalam kondensor untuk diembunkan. Pengembunan yang dilakukan ini bertujuan menjadikan uap tersebut menjadi minyak cair.

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Setelah dilakukan perhitungan perpindahan panas pada suhu 250 C, maka dengan cara yang sama untuk variasi suhu 300 C dan 350 C. Pada gambar 2 menunjukkan perpindahan panas pada reaktor pirolisis menggunakan tiga variasi suhu yaitu 250C, 300C, dan 350C. menunjukkan perpindahan panas yang terjadi pada reaktor pirolisis, dari gambar terlihat semakin tinggi suhu yang digunakan reaktor semakin tinggi juga nilai perpindahan panasnya. Pada suhu 250C memiliki perpindahan panas sebesar 303,8 kJ, pada suhu 300C memiliki perpindahan panas sebesar 366 kJ, dan pada suhu 350C memiliki perpindahan panas yang tertinggi yaitu 414,6 kJ, sehingga dapat dilihat perbandingan volume minyak yang dihasilkan dengan tiga variasi suhu pembakaran. Pada suhu 250C menghasilkan minyak sebanyak 420 ml, pada suhu 300C menghasilkan minyak 480 ml dan pada suhu 350C menghasilkan volume minyak yang terbanyak yaitu 500 ml.

Dari gambar dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan pada saat pembakaran maka sampah plastik yang terbakar juga semakin sempurna sehingga sampah lebih cepat terbakar dan benar-benar habis dan menjadi minyak pirolisis. perpindahan panas yang terjadi saat uap plastik melewati pipa dan air pendingin/kondensor, dari gambar terlihat semakin tinggi suhu yang digunakan reaktor semakin tinggi juga nilai perpindahan panas pada kondensornya. Pada suhu 250C memiliki perpindahan panas sebesar 122,4 kJ, pada suhu 300C memiliki perpindahan panas sebesar 191 kJ, dan pada suhu 350C memiliki perpindahan panas yang tertinggi yaitu 201 kJ. hasil perbandingan nilai kalor bawah (LHV) yang dihasilkan minyak pirolisis dengan menggunakan tiga variasi suhu pembakaran dan didapat nilai tertinggi pada suhu 250C. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa nilai kalor bawah (LHV) minyak pirolisis tiap suhunya ada perbedaan nilai, tetapi perbedaan tersebut rentangnya tidak begitu jauh, terlihat bahwa dengan tiga variasi suhu pembakaran, semakin tinggi suhu pembakaran semakin rendah nilai kalornya. Pada suhu 250C nilai kalornya adalah 39.221 kJ/kg, pada suhu 300C nilai kalornya sebesar 38.870 kJ/kg, sedangkan pada suhu 350C memiliki nilai kalor sebesar 38.301 kJ/kg.

SIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pembahasan mengenai analisa pemanfaatan limbah plastik jenis polypropylene menjadi bahan bakar alternatif dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Temperatur optimum untuk menghasilkan minyak pirolisis yaitu pada suhu 250C ditinjau dari LHV minyak terbesar yaitu 39.220 kJ/kg, nilai densitas yang terbaik yaitu 0,74 kg/l, massa LPG yang digunakan paling sedikit yaitu 0,1 kg

2. Volume minyak yang dihasilkan pada proses pirolisis dengan menggunakan bahan baku plastik jenis polypropylene dengan tiga variasi suhu yaitu 250C, 300C, dan 350C. Maka volume minyak yang paling banyak adalah pada suhu 350C yaitu 500 ml dan menghabiskan elpiji sebanyak 200 gr, pada suhu 300C sebanyak 480 ml, dan pada suhu 250C menghasilkan minyak sebanyak 420 ml.
3. Nilai densitas rata-rata minyak pirolisis adalah 0,76 kg/l, nilai Kalor rata-rata minyak pirolisis adalah 38.798 kJ/kg, nilai oktan minyak pirolisis adalah 83,5 dan nilai viskositas minyak pirolisis adalah 0,0335 Poise

REFERENSI

- Achyut K.P., (2011), Studies on process optimization for production of liquid fuels from waste plastics, PhD Thesis, National Institute of Technology, Rourkela.
- Osueke dan Ofundu, (2011), Conversion of Waste Plastics (Polyethylene) to Fuel by Means of Pyrolysis, *International Journal of Advanced Engineering Sciences and Technologies*, 4 (1), pp. 021 – 024.
- Purwaningrum P., (2016), Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik Di Lingkungan, *Jurnal Teknik Lingkungan*, 8 (2), pp. 141-147
- Sahwan F.L., Martono D.H., Wahyono S., dan Wisoyodharmo L.A., (2005), Sistem Pengolahan Limbah Plastik di Indonesia, *Jurnal Teknik Lingkungan BPPT*