



PEMANFAATAN SAMPAH PLASTIK LDPE DAN PET MENJADI BAHAN BAKAR MINYAK DENGAN PROSES PIROLISIS

Utilization of LDPE and PET Plastic Waste into Oil Fuel By Pyrolysis Process

Didik Iswadi*, Fatmi Nurisa, Erlina Liastuti

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

Jl Surya Kencana No.1, Tangerang Selatan, BANTEN

Email : didikiswadi@gmail.com

ABSTRAK

Pirolisis sampah plastik merupakan proses dekomposisi senyawa organik yang terdapat dalam plastik melalui pemanasan tanpa oksigen. Pada proses pirolisis senyawa hidrokarbon rantai panjang diubah menjadi senyawa hidrokarbon yang lebih pendek dan dijadikan bahan bakar alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil volume yang diperoleh dari LDPE dan PET, dan mengetahui hasil kualitas bahan bakar minyak yang dihasilkan dari LDPE dan PET. Pirolisis sampah plastik ini dilakukan dengan umpan yaitu sampah plastik jenis LDPE (Low Density Polyethylene) dan sampah plastik jenis PET (Polyethylene Terephthalate). Proses pirolisis dilakukan pada reaktor selama 2 jam dengan suhu 250°C dan tekanan 2 bar dengan umpan sebanyak 1 kg. Hasil minyak pirolisis dari LDPE diperoleh sebanyak 525 mL sedangkan pada dari PET diperoleh sebanyak 368.47 mL. Densitas minyak hasil pirolisis LDPE dan PET mendekati nilai densitas dari minyak tanah. Viskositas minyak hasil pirolisis dengan bahan LDPE dan PET termasuk ke dalam jenis minyak tanah, Nilai kalor minyak hasil pirolisis dengan bahan LDPE mendekati nilai kalor dari minyak diesel sedangkan nilai kalor minyak hasil pirolisis dengan bahan PET mendekati nilai kalor minyak tanah. Untuk nilai titik nyala tidak bisa dibandingkan dengan standar karena keterbatasan alat dan untuk nilai titik api tidak ada standar baku mutunya.

Kata Kunci: pirolisis, LDPE, PET, densitas, viskositas

ABSTRACT

Plastic waste pyrolysis is a process of decomposition of organic compounds contained in the plastic through heating without oxygen. In the pyrolysis process long-chain hydrocarbon compounds are converted into shorter hydrocarbon compounds and used as alternative fuels. This study aims to find out the comparison of volume results obtained from LDPE and PET, and to know the result of oil fuel quality produced from LDPE and PET. Plastic waste pyrolysis is carried out by bait that is plastic waste type LDPE and PET plastic waste. The pyrolysis process is carried out at the reactor for 2 hours with temperature of 250oC and pressure of 2 bar with feed of 1 kg. The result of pyrolysis oil from LDPE obtained as much as 525 mL while in from PET obtained as much as 368.47 mL. LDPE and PET pyrolysis oil density is close to the density value of kerosene. The viscosity of pyrolysis oil with LDPE and PET material is included in the kerosene type. The heating value of pyrolysis oil with LDPE material is close to the calorific value of diesel oil while the pyrolytic value of oils of pyrolysis with PET material is close to the kerosene heating value.

Keywords: pyrolysis, LDPE, PET, density, viscosity

PENDAHULUAN

Sejak ditemukan pertama kali pada tahun 1907, penggunaan plastik dan barang-barang berbahan dasar plastik semakin meningkat. Peningkatan penggunaan plastik ini merupakan konsekuensi dari

berkembangnya teknologi, industri dan juga jumlah populasi penduduk. Di Indonesia, kebutuhan plastik terus meningkat hingga mengalami kenaikan rata-rata 200 ton per tahun. Tahun 2002, tercatat 1,9 juta ton, di

tahun 2003 naik menjadi 2,1 juta ton, selanjutnya tahun 2004 naik lagi menjadi 2,3 juta ton per tahun. Di tahun 2010, 2,4 juta ton, dan pada tahun 2011, sudah meningkat menjadi 2,6 juta ton. Akibat dari peningkatan penggunaan plastik ini adalah bertambah pula sampah plastik. Berdasarkan asumsi Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), setiap hari penduduk Indonesia menghasilkan 0,8 kg 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 [1].

Di satu sisi penemuan plastik ini, mempunyai dampak positif yang luar biasa, karena plastik memiliki keunggulan-keunggulan dibanding material lain. Tetapi di sisi lain, sampah plastik juga mempunyai dampak negatif yang cukup besar. Keunggulan plastik dibanding material lain diantaranya kuat, ringan, fleksibel, tahan karat, tidak mudah pecah, mudah diberi warna, mudah dibentuk, serta isolator panas dan listrik yang baik. Sedangkan plastik yang sudah menjadi sampah akan berdampak negatif terhadap lingkungan maupun kesehatan manusia. Peningkatan penggunaan plastik untuk keperluan rumah tangga berdampak pada peningkatan timbunan sampah plastik. Sampah plastik yang tidak terpungut oleh pemulung, penanganannya tidak bisa dilakukan dengan metode landfill atau open dump. Sampah plastik akan berdampak negatif terhadap lingkungan karena tidak dapat terurai dengan cepat dan dapat menurunkan kesuburan tanah. Sampah plastik yang dibuang sembarangan juga dapat menyumbat saluran drainase, selokan dan sungai sehingga bisa menyebabkan banjir. Pemusnahan sampah plastik dengan cara pembakaran (*incineration*), kurang efektif dan beresiko sebab dengan pembakaran munculnya polutan dari emisi gas buang (CO₂, CO, NO_x, dan SO_x) dan beberapa partikulat pencemar lainnya sehingga diperlukan cara pengolahan lain untuk mengolah sampah plastik. Sampah plastik yang dibakar bisa mengeluarkan zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Semakin

meningkatnya sampah plastik ini akan menjadi masalah serius bila tidak dicari penyelesaiannya. Penanganan sampah plastik yang populer selama ini adalah dengan 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*). *Reuse* adalah memakai berulang kali barang-barang yang terbuat dari plastik. *Reduce* adalah mengurangi pembelian atau penggunaan barang-barang dari plastik, terutama barang-barang yang sekali pakai. *Recycle* adalah mendaur ulang barang-barang yang terbuat dari plastik. Masing-masing penanganan sampah tersebut di atas mempunyai kelemahan. Kelemahan dari *reuse* adalah barang-barang tertentu yang terbuat dari plastik, seperti kantong plastik, kalau dipakai berkali-kali akan tidak layak pakai. Selain itu beberapa jenis plastik tidak baik bagi kesehatan tubuh apabila dipakai berkali-kali. Kelemahan dari *reduce* adalah harus tersedianya barang pengganti plastik yang lebih murah dan lebih praktis. Sedangkan kelemahan dari *recycle* adalah bahwa plastik yang sudah didaur ulang akan semakin menurun kualitasnya. Alternatif lain penanganan sampah plastik yang saat ini banyak diteliti dan dikembangkan 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. Perlu adanya alternatif proses daur ulang yang lebih menjanjikan dan berprospek ke depan. Salah satunya mengkonversi sampah plastik menjadi minyak. Hal ini bisa dilakukan karena pada dasarnya plastik berasal dari minyak bumi, sehingga tinggal dikembalikan ke bentuk semula. Selain itu plastik juga mempunyai nilai kalor cukup tinggi, setara dengan bahan bakar fosil seperti bensin dan solar. Teknologi untuk mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak yaitu dengan proses *cracking* (perekahan). Beberapa penelitian seputar konversi sampah

plastik menjadi produk cair berkualitas bahan bakar telah dilakukan dan menunjukkan hasil yang cukup prospektif untuk dikembangkan [2].

Untuk memanfaatkan sampah plastik yang terlalu banyak dan dapat mencemari lingkungan, kami mencoba untuk mengolah sampah plastik tersebut menjadi bahan bakar minyak. Sehingga didapatkan rumusan masalah sebagai berikut, yaitu bagaimana cara mengolah sampah plastik LDPE dan PET dengan pirolisis, bagaimana hasil kuantitas dan kualitas bahan bakar minyak yang dihasilkan oleh sampah plastik jenis LDPE dan PET dengan parameter densitas, viskositas, titik nyala, titik api dan nilai kalor.

Berikut adalah penjabaran batasan-batasan dalam penelitian, yaitu bahan baku yang diuji dalam proses penelitian ini yaitu bahan baku sampah plastik jenis LDPE dan PET, penelitian dilakukan di rumah pegawai Dinas Lingkungan Hidup dan pengujian dilakukan di Laboratorium Sucofindo, bahan baku yang digunakan dalam proses penelitian ini berasal dari sampah plastik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari sebanyak masing-masing jenis plastik 1 kg, bahan baku tersebut dilakukan pencacahan secara sederhana hingga berukuran ± 3 cm, proses pirolisis dilakukan selama 2 jam pada suhu 250°C dan tekanan 2 bar, untuk pengujian kualitas bahan bakar minyak meliputi densitas, viskositas, titik nyala, titik api dan nilai kalor.

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan sampah plastik menjadi bahan bakar minyak dengan cara pirolisis, tujuan khusus dari riset ini adalah mengetahui perbandingan hasil volume yang diperoleh dari pengolahan sampah plastik jenis LDPE dan PET, untuk menghasilkan produk hasil pirolisis yaitu bahan bakar minyak yang berasal dari sampah plastik jenis LDPE dan PET, untuk mengetahui hasil kualitas bahan bakar minyak yang dihasilkan dari jenis plastik LDPE dan PET. Manfaat dari penelitian ini adalah memanfaatkan sampah plastik dengan dilakukan proses pirolisis, mengetahui kualitas bahan bakar

minyak dari jenis sampah plastik LDPE dan PET dengan menggunakan proses pirolisis, membandingkan secara kualitatif dan kuantitatif bahan bakar minyak yang dihasilkan dari sampah plastik jenis LDPE dan PET.

Pirolisis atau devolatilisasi adalah proses fraksinasi material oleh suhu. Pirolisis adalah proses *dekomposisi* suatu bahan pada suhu tinggi tanpa adanya udara atau dengan udara terbatas. Proses *dekomposisi* pada pirolisis ini juga sering disebut dengan *devolatilisasi*. Produk utama dari pirolisis yang dapat dihasilkan adalah arang (*char*), minyak, dan gas. Arang yang terbentuk dapat digunakan untuk bahan bakar ataupun digunakan sebagai karbon aktif. Sedangkan minyak yang dihasilkan dapat digunakan sebagai zat aditif atau campuran dalam bahan bakar. Sedangkan gas yang terbentuk dapat dibakar secara langsung [3].

Pirolisis plastik yang pernah dilakukan oleh Purwanti adalah dari 100 gram kantong plastik yang diolah pada suhu 4000°C dalam waktu dua jam, diperoleh cairan mirip minyak bumi sekitar 75 gram (Purwanti dkk, 2008). Adapun gas bakar yang didapat mencapai 116 ml per gram plastik bekas. Adanya kelemahan sistem batch, maka dikembangkan sistem "sinambung", dengan konstruksi agak berbeda. Pemanasan dilakukan dengan listrik, dibantu dengan nyala gas hasil pirolisis, dan sistem pendingin ditingkatkan. Pada proses ini, hasil cair yang diperoleh 79%-83% dari berat plastik yang dimasukkan ke dalam reaktor pirolisis, dengan panas dari luar yang dapat dikurangi 10%-15%.

Berdasarkan analisa yang pernah dilakukan Lembaga Minyak dan Gas Bumi (Lemigas), minyak dari plastik bekas ini memiliki sifat tidak jenuh. Artinya, perbandingan antara karbon dan hidrogen tidak seimbang sehingga ada mata rantai yang tidak terisi. Minyak berwarna kuning kecokelatan, tetapi sudah biasa untuk bahan bakar kompor atau obor [4]. Minyak hasil pirolisis ini mudah terbakar, mengeluarkan jelaga, dan baunya merangsang. Minyak

pirolisis ini dapat diolah lagi supaya mempunyai sifat jenuh dan stabil [5].

Pranata meneliti tentang minyak pirolisis dari plastik polietilena, hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak pirolisis dari plastik polietilena mempunyai densitas 939 kg/m^3 atau lebih berat dari minyak tanah [6]. Minyak bakar ini mempunyai *ignition point* $30,4^\circ\text{C}$ sehingga sangat mudah dinyalakan. Komponen utama minyak pirolisis dari plastik polietilena adalah styrene monomer yang kadarnya hampir 64%. Sedangkan lebih dari 80% minyak pirolisis ini terdiri dari *styrene*. [7] Telah melakukan penelitian mengenai pengaruh temperatur dan waktu terhadap hasil *char* pada proses pirolisis, dimana semakin tinggi temperatur setelah melewati temperatur puncak, reaktifitas dari *char* akan menurun. Sedangkan komponen waktu berpengaruh terhadap reaktifitas dari *char*. Proses pirolisis dimulai pada temperature sekitar 230°C , ketika komponen yang tidak stabil secara termal, dan *volatile matters* pada sampah akan pecah dan menguap bersamaan dengan komponen lainnya. Produk cair yang menguap mengandung tar dan polyaromatic hydrocarbon. Produk pirolisis umumnya terdiri dari gas (H_2 , CO , CO_2 , H_2O , dan CH_4), tar (*pyrolytic oil*), dan arang. Parameter yang berpengaruh pada kecepatan reaksi pirolisis mempunyai hubungan yang sangat kompleks, sehingga model matematis persamaan kecepatan reaksi pirolisis yang diformulasikan oleh setiap peneliti selalu menunjukkan rumusan empiris yang berbeda [8]. Selain itu, plastik merupakan polimer yang berat molekulnya tidak bisa ditentukan, ataupun dihitung. Karena itu, kecepatan reaksi dekomposisi didasarkan pada perubahan massa atau fraksi massa per satuan waktu. Produk pirolisis selain dipengaruhi oleh suhu dan waktu, juga oleh laju pemanasan. [9] Melakukan perengkahan sampah plastik jenis polipropilena dari kemasan air mineral dalam reaktor pirolisis terbuat dari stainless steel, dilakukan pada temperature 475°C dengan dialiri gas nitrogen (100 mL/menit).

BAHAN DAN METODE

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca teknis, alat pirolisis (MD Plast), tungku api (pemanas), gelas ukur ukuran 25 mL dan 10 mL, botol kaca, termometer inframerah, density meter, viscometer, flashpoint tester, bomb kalorimeter. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampah plastik jenis LDPE, sampah plastik jenis PET, air (sebagai pendingin), dan kayu bakar.

Pembuatan Bahan Bakar Minyak dari Sampah Plastik

Pemanfaatan sampah plastik menjadi bahan bakar minyak dengan proses pirolisis, antara lain menyiapkan sampah plastik jenis LDPE dan PET, dipotong hingga berukuran $\pm 3 \text{ cm}$. Menimbang masing-masing sampah plastik sebanyak 1 kg. Memasukkan sampah plastik tersebut ke dalam alat pirolisis. Menutup dan mengunci hingga rapat alat pirolisis dan memastikan alat pirolisis tsb tidak bocor. Menyalakan tungku api (pemanas). Pembakaran sampah dilakukan selama 2 jam pada suhu 250°C dan tekanan 2 bar. Menyiapkan air untuk proses pendinginan. Mengamati mulut alat atau selang yang terdapat pada bagian sebelah kiri alat. Mencatat hasil penelitian yang dilakukan. Melakukan percobaan untuk masing-masing kedua jenis sampah plastik sebanyak 3 kali. Melakukan pengujian kimia meliputi densitas, viskositas, titik nyala, titik api, dan nilai kalori terhadap hasil bahan bakar minyak dari sampah plastik jenis LDPE dan PET. Penelitian ini dilakukan dari bulan November sampai Desember 2016 di Dinas Lingkungan Hidup dan di Laboratorium Sucofindo.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel Independen (variabel bebas) yaitu variabel yang akan divariasikan dalam penelitian pirolisis. Variabel independen pada penelitian ini adalah variasi jenis sampah plastik yaitu LDPE dan PET. Variabel dependen yaitu variabel yang terikat atau tetap, variabel pada penelitian ini adalah hasil bahan bakar

minyak yang dihasilkan dari proses pirolisis. Variabel Kontrol yaitu variabel yang dikontrol pada saat proses penelitian, pada penelitian ini variabel yang harus dikontrol yaitu waktu, suhu dan tekanan pada saat dilakukan proses pirolisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

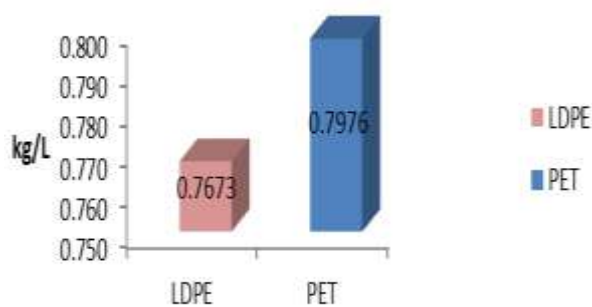
Hasil Pengujian Densitas

Pada Gambar 1 menunjukkan hasil pengujian densitas hasil bahan bakar minyak metode pirolisis dari sampah plastik jenis LDPE dan PET.

Berdasarkan pada Table 1, jenis minyak berbagai fluida Sumber : [10] hasil bahan bakar minyak hasil pirolisis dengan bahan LDPE mendekati nilai densitas dari minyak tanah karena hasil pengujian densitas untuk bahan LDPE adalah 0.7673 kg/L sedangkan hasil bahan bakar minyak hasil pirolisis dengan bahan PET termasuk ke dalam jenis minyak tanah karena hasil pengujian densitas untuk bahan PET adalah 0.7976 kg/L dan dalam tabel terlihat massa jenis untuk minyak tanah diantara range 0.78-0.81 kg/L.

Hasil Pengujian Viskositas

Pengujian viskositas bahan bakar minyak hasil pirolisis sampah plastik jenis LDPE dan PET ditunjukkan pada Gambar 2.

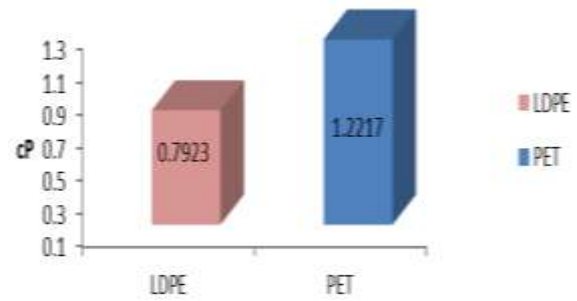


Gambar 1. Perbandingan densitas LDPE dan PET

Tabel 1. Densitas berbagai Fluida [10]

No.	Jenis Minyak	Densitas (kg/L)
1.	Bensin	0,68
2.	Alkohol Alkil	0,79

3.	Air Laut	1,025
4.	Raksa	13,6
5.	Air	1
6.	Udara	1,29
7.	Minyak Tanah	0,78 - 0,81

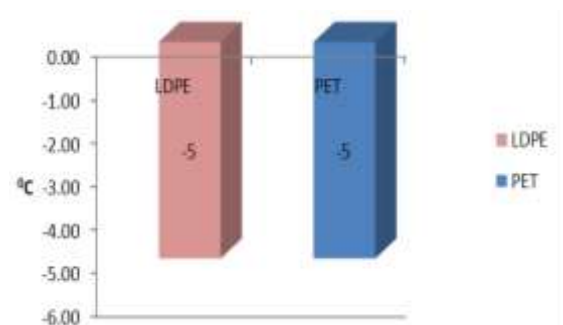


Gambar 2. Perbandingan Hasil Uji Viskositas

Berdasarkan pada tabel viskositas berbagai fluida sumber : [10] Hasil bahan bakar minyak hasil pirolisis dengan bahan LDPE dan PET termasuk ke dalam jenis minyak tanah karena hasil pengujian viskositas untuk bahan LDPE adalah 0.7923 cP dan untuk bahan PET adalah 1.2217 cP, dalam tabel terlihat massa jenis untuk minyak tanah diantara range 0.294 - 3.34 cP.

Hasil Pengujian Titik Nyala

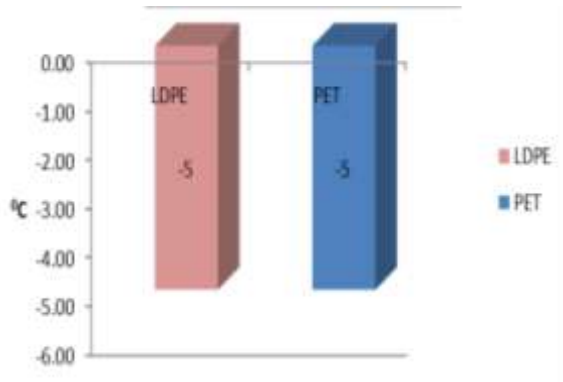
Pengujian titik nyala bahan bakar minyak hasil pirolisis dari sampah plastik jenis LDPE dan PET ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan titik nyala minyak hasil pirolisis plastik LDPE dan PET

Dari data hasil pengujian titik nyala diatas menunjukkan bahwa titik nyala dari semua jenis plastik hasilnya < -5. Berdasarkan pada tabel titik nyala berbagai

macam bahan bakar dinyatakan titik nyala untuk bensin adalah $-43\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-45\text{ }^{\circ}\text{F}$). Sehingga pada hasil bahan bakar minyak yang telah dilakukan tidak bisa dijadikan perbandingan karena keterbatasan alat pengujian yang tidak bisa lebih tinggi dari -5 .



Gambar 4. Perbandingan hasil uji titik api

Hasil Pengujian Titik Api

Pengujian titik api dari bahan bakar minyak hasil pirolisis dari sampah plastik jenis LDPE dan PET ditunjukkan pada Gambar 4. Hasil pengujian titik api menunjukkan bahwa titik nyala dari semua jenis plastik hasilnya < -5 . Untuk titik api tidak ada nilai baku standar.

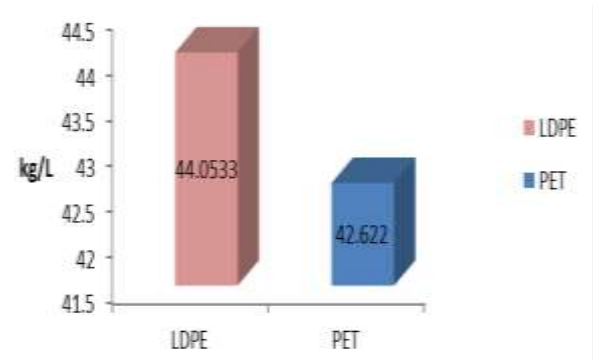
Hasil Pengujian Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor dari bahan bakar minyak hasil pirolisis dari sampah plastik jenis LDPE dan PET ditunjukkan pada Gambar 5. Bahan bakar minyak hasil pirolisis dengan bahan LDPE mendekati nilai kalor dari minyak diesel karena hasil pengujian nilai kalor LDPE adalah 44.0533 kg/L dan dalam tabel terlihat nilai kalor untuk minyak diesel yaitu 44.8 kg/L . Hasil bahan bakar hasil pirolisis dengan bahan PET mendekati nilai kalor minyak tanah karena hasil pengujian nilai kalori untuk bahan PET adalah 42.6224 kg/L dan dalam tabel terlihat nilai kalori untuk minyak tanah yaitu 43 kg/L .

Perbandingan Hasil Penelitian

Pemanfaatan sampah plastik dapat dilakukan dengan mendaur ulang sampah plastik, salah satunya dengan cara pirolisis yang bertujuan untuk mengurangi sampah plastik dan diperolehnya kembali bahan

bakar minyak yang merupakan salah satu bahan baku plastik. Hal ini bisa dilakukan karena pada dasarnya plastik berasal dari minyak bumi, sehingga tinggal dikembalikan ke bentuk semula. Selain itu plastik juga mempunyai nilai kalor cukup tinggi,



Gambar 5. Perbandingan hasil uji nilai kalor

setara dengan bahan bakar fosil seperti bensin dan solar. Proses pirolisis dilakukan dengan pemanasan sampah plastik dalam reaktor tertutup pada suhu 250°C selama 2 jam. Pada penelitian ini bahan baku sampah plastik yang digunakan adalah jenis plastik LDPE dan jenis plastik PET. Langkah pertama yang dilakukan adalah pengumpulan sampah plastik jenis LDPE dan jenis PET yang dicuci bersih kemudian dikeringkan. Setelah itu, sampah plastik tersebut dipotong hingga berukuran $\pm 3\text{ cm}$ dan ditimbang sebanyak 1 kg . Pemotongan sampah plastik ini bertujuan untuk mempercepat proses pirolisis karena semakin kecil luas permukaan maka semakin cepat reaksi pemanasan tersebut.

Kemudian, memasukkan sampah plastik ke dalam alat pirolisis dan menutup hingga rapat alat pirolisis serta memastikan alat pirolisis tersebut tidak bocor. Hal ini bertujuan agar proses pemanasan dan pendinginan yang dilakukan berlangsung dengan baik. Apabila terjadi kebocoran pada alat pirolisis maka sampah plastik yang dipanaskan tidak seluruhnya menjadi uap dan terkondensasi menjadi bahan bakar minyak. Pada awalnya cairan yang keluar dari mulut alat atau selang adalah air, dan setelah itu bahan bakar minyak. Pemanasan sampah

plastik dilakukan selama 2 jam. Hal ini dikarenakan, dalam waktu 2 jam sampah plastik telah menjadi bahan bakar minyak semua. Bahan bakar minyak yang dihasilkan dari proses pirolisis dilakukan pengujian baik secara fisika maupun kimia. Pengujian kimia yang dilakukan antara lain pengujian densitas, viskositas, titik nyala, titik api, dan nilai kalori. Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh jenis sampah plastik yang paling banyak menghasilkan bahan bakar minyak yaitu jenis plastik LDPE yaitu 525 mL sedangkan PET sebanyak 368.47 mL. Densitas minyak hasil pirolisis LDPE dan PET mendekati nilai densitas dari minyak tanah yaitu 0.7673 kg/L dan 0.7976 sedangkan pada data tabel massa jenis minyak tanah diantara range 0.78-0.81 kg/L. Viskositas minyak hasil pirolisis dengan bahan LDPE dan PET termasuk ke dalam jenis minyak tanah yaitu 0.7923 cP dan 1.2217 cP sedangkan pada tabel viskositas minyak tanah diantara range 0.294-3.34 cP, Nilai kalor minyak hasil pirolisis dengan bahan LDPE mendekati nilai kalor dari minyak diesel yaitu 44.0533 kg/L sedangkan pada tabel nilai kalor minyak diesel adalah 44.8 kg/L. Nilai kalor minyak hasil pirolisis dengan bahan PET mendekati nilai kalor minyak tanah yaitu 42.6224 sedangkan pada tabel nilai kalor sebesar 43 kg/L. Untuk nilai titik nyala tidak bisa dibandingkan dengan standar karena keterbatasan alat dan nilai api tidak ada acuan standarnya.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil SIMPULAN antara lain, minyak hasil pirolisis dari sampah plastik LDPE (*Low Density Polyethylene*) diperoleh sebanyak 525 mL dari sampah plastik LDPE sebanyak 1 kg sedangkan pada minyak hasil pirolisis dari sampah plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) diperoleh sebanyak 368.47 mL dari sampah plastik PET sebanyak 1 kg. Hasil pengujian kualitas bahan bakar minyak dari sampah plastik LDPE antara lain, nilai densitas dari sampah LDPE yaitu 0.7673 kg/L mendekati nilai densitas dari minyak tanah dengan nilai pada

tabel diantara range 0.78-0.81 kg/L. Nilai viskositas dari sampah LDPE yaitu 0.7923 cP termasuk ke dalam jenis minyak tanah dengan nilai pada tabel diantara range 0.294 – 3.34 cP. Titik nyala tidak bisa dijadikan perbandingan karena keterbatasan alat pengujian yang tidak bisa lebih tinggi dari -5 dan titik api tidak ada nilai baku standar. Nilai kalor dari sampah LDPE yaitu 44.0533 kg/L mendekati nilai kalor dari minyak diesel dengan nilai pada tabel yaitu 44.8 kg/L.

Hasil pengujian kualitas bahan bakar minyak dari sampah plastic PET antara lain : Nilai densitas PET yaitu 0.7976 kg/L termasuk nilai densitas dari minyak tanah dengan nilai densitas pada tabel diantara range 0.78-0.81 kg.L. Nilai viskositas PET yaitu 1.2217 termasuk ke dalam jenis minyak tanah dengan nilai pada tabel diantara range 0.294-3.34 cP. Titik nyala tidak bisa dijadikan perbandingan karena keterbatasan alat pengujian yang tidak bisa lebih tinggi dari -5 dan titik api tidak ada nilai baku standar. Nilai kalor PET yaitu 42.6224 kg/L mendekati nilai kalor dari minyak tanah dengan nilai pada tabel yaitu 43 kg/L.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fahlevi, M.R. 2012. *Sampah Plastik*. (<file:///I:/Artikel%20plastic%20to%20oil/twit-sampah-plastik.html>).
- [2] Mulyadi, E. 2004. *Termal Dekomposisi Sampah Plastik*. Vol-1, Jurnal Rekayasa Perencanaan, ISSN 1829-913x.
- [3] Chaurasia, A.S., Babu, B.V dan Pilani. 2005. *Modeling & Simulation of Pyrolysis of Biomass: Effect of Thermal Conductivity, Reactor Temperatur and Particle Size on Product Concentrations*. India.
- [4] Purwanti, A dan Sumarni. 2008. *Kinetika Reaksi Pirolisis Plastik Low Density Poliethylene (LDPE)*. Jurusan Teknik Kimia, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- [5] Pareira, B.M. 2009. *Daur Ulang Limbah Plastik*". Available from: URL:<http://www.ecoreccycle.vic.gov.au>.
- [6] Pranata, J. 2008. *Pemanfaatan Sampah Kota Sebagai Bahan Bakar Pada Turbin*

Gas Yang Tidak Terpakai Di PT. Arun NGL Menggunakan Proses Gasifikasi. Aceh.

- [7] Skodars, G. 2006. *Effect of Temperature, Residence Time on the Reactivity of Clean Coals Produced from Poor Quality Coals*. Institute for Solid Fuels Technology and Applications Ptolemis, Greece.
- [8] Trianna, N.W dan Rochimoellah, M. 2002. *Model Kinetika Reaksi Heterogen pada Pirolisis*. Prosiding Rekayasa Kimia dan Proses, ISSN 1411-4216, B-16, UNDIP.
- [9] Rodiansono, Trisunaryanti, W dan Triyono. 2007. *Pembuatan dan Uji Aktivitas Katalis NiMo/Z pada Reaksi Hidrorengkah Fraksi Sampah Plastic menjadi Fraksi Bensin*. Berkala MIPA,17,2.
- [10] Giancoli, D.C. 1997, *Fisika Edisi Empat*. Erlangga, Jakarta.

Indrawijaya dkk.