

## Analisa Campuran Hasil Pirolisis Minyak Plastik Dengan Campuran Biosolar Terhadap Angka Cetana Dan Flash Point

WAWAN TRISNADI PUTRA, FADELAN, KUNTANG WINANGUNG, ABDUL CAHYA

### ABSTRACT

Pemanfaatan jenis sampah plastik yang ada disekitar kita perlu menjadi perhatian khusus sebab hampir setiap tahun peningkatan sampah plastik mengalami peningkatan dan lambat laun akan menjadi permasalahan jika tidak di kelola dengan benar, dengan memanfaatkannya sebagai sumber bahan bakar cair yang dibuat secara pirolisis dan pemurnian maka akan didapatkandata terkait kelayakan minyak plastik ini dengan metode mencampurkan minyak limbah plastik LDPE jenis diesel yang dicampur dengan bio diesel selanjutnya dicoba untuk menentukan nilai Flash Point dan Cetane number, dan hasil yang diperoleh yakni Pengujian Streak Point pada 100 persen minyak limbah plastik LDPE tipe diesel menghasilkan 40°C, 100 persen minyak bio diesel 66°C, dan kombinasi 30% minyak limbah plastik LDPE diesel dengan 70% bio diesel menghasilkan 53°C. dan hasil pengujian centana esteempada minyak limbah plastik LDPE jenis solar 100 persen khusus 36 dan 100 persen minyak solar 53, sedangkan untuk kombinasi minyak limbah plastik LDPE solar 30% dengan bio diesel 70% menghasilkan 48 sehingga semakin tinggi nilai fokus api maka akan semakin baik begitu juga dengan titik nyalanya jika rendah maka akan berakibat burukpada mesin, dan konsekuensi dari hasil yang diperoleh bahwa cetane number dapat dimanfaatkan untuk motor diesel dengan RPM tinggi dengan rendemen kekentalan minyak biodiesel dengan batas 96% dengan suhu 376°C, dan untuk pemurnian minyak limbah plastik yaitu 39% dengan suhu 293°C.

**Keywords:** Minyak Sampah Plastik LDPE jenis Solar, Bio Solar, Flash Point, Cetane Number, Distilasi

### PENDAHULUAN

Plastik merupakan jenis material yang mempunyai peran penting di dalam kehidupan manusia selain bahan yang ringan dan praktis, plastik juga bisa membuat sebuah alat menjadi lebih menarik dan terlepas dari itu semua sampah plastik juga bisa memberikan dampak yang besar jika tidak di kelola dengan baik dan benar, ekspansi pembuatan plastik dari tahun ke tahun semakin besar, seiring dengan perkembangan penduduk. Pemusnahan sampah plastik dengan cara dikremasi kurang efektif dan berbahaya mengingat dengan mengkonsumsinya, perkembangan racun dari asap buangan gas (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, dan SO<sub>x</sub>) dan beberapa partikulat pencemar lainnya, maka strategi penanganan lainnya adalah

diharapkan dapat menangani sampah plastik. Untuk mengatasi masalah sampah, khususnya sampah plastik, para ahli alam dan peneliti dari berbagai disiplin ilmu telah melakukan berbagai pemeriksaan dan kegiatan penelitian, Salah satu caranya adalah dengan memanfaatkan kembali sampah plastik dengan interaksi pirolisis. Siklus pirolisis dicirikan sebagai respons kerusakan sintetik yang ditimbulkan oleh energi panas dengan sedikit/tanpa oksigen. Pirolisis sampah plastik menjadi bahan bakar fluida menggunakan reaktor cluster dimana pemanasan diarahkan pada suhu 450°C.

Pemanfaatan sampah plastik sekarang ini sudah banyak ditemui, baik didaur ulang kembali ataupun dimanfaatkan untuk kebutuhan lainnya. Salah satu pemanfaatan sampah plastik yang bisa dilakukan adalah

dengan mengolah untuk kepentingan sektor energi yaitu dengan dimanfaatkan menjadi bahan bakar minyak baik bensin, solar ataupun minyak tanah. (Juliastuti, S.R., 2015. Pengolahan Limbah Plastik Kemasan Multilayer LDPE (Low Density Poly Ethilene) dengan Menggunakan Metode Pirolisis Microwave. Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan).

## Jenis Bahan Dan Alat Pengujian

### 1. Plastik Jenis LDPE (*Low Density Polyethylene*)

Plastik adalah sejenis makromolekul yang dirawat dengan polimerisasi. Bagian utama yang membentuk campuran plastik adalah karbon dan hidrogen. Plastik ini adalah barang polimerisasi semisintetik atau fabrikasi, Unsur utama pembuatan plastik adalah nafta yang dibuat dari penyulingan bensin atau gas yang mudah terbakar.

Untuk jenis plastik LDPE ini juga dapat digunakan untuk bundling makanan dan juga karung jepret karena harganya yang terbilang murah, selain itu plastik jenis LDPE ini dapat ditekuk, fleksibel dan kokoh. Plastik LDPE (low thickness polyethylene) memiliki ketebalan antara 0,91-0,94 g/mL-1, dan sebagiannya merupakan kristalin (50-60%) dan plastik LDPE mempunyai titik leleh sekitar 115°C.

### 2. Minyak Sampah Plastik

Minyak limbah plastik merupakan bahan bakar elektif yang dihasilkan dari limbah plastik yang ditangani dengan pemurnian. Pemurnian itu sendiri adalah mengubah yang kuat menjadi uap dan uap yang sebenarnya berubah menjadi cairan. Selama pembuatan minyak pilihan ini, sampah plastik dimanfaatkan yang awalnya tidak dimanfaatkan menjadi barang berharga, yang awalnya disia- siakan untuk dimanfaatkan kembali, kemudian kembali juga mengurangi pencemaran alam.



Gambar 1. Minyak Sampah Plastik Jenis Solar

### 3. Bio Solar

Minyak solar adalah sejenis bahan bakar distilat yang memiliki warna kuning karamel yang masuk akal, yang digunakan untuk penggunaan mesin diesel. Minyak solar tersebut disampaikan oleh Pertamina sesuai Keputusan Dirjen Migas No. 28.K/10/DJM.T/2016 tentang Norma dan Mutu (Ketentuan) 48 Bahan Bakar Minyak (Solar) yang diharapkan untuk pasar dalam negeri. Minyak solar umumnya digunakan untuk semua tipe mesin diesel putaran tinggi di atas 1000 rpm, yang digunakan untuk membakar langsung dalam mesin industri.[9]

### 4. Flash Point

Menurut buku Pertamina titik nyala (*flash point*) tidak langsung berkaitan dengan kinerja mesin, melainkan untuk memenuhi syarat keamanan dalam penanganan dan penyimpanan bahan bakar tersebut. Titik nyala merupakan yaitu apabila temperatur pada bahan bakar rendah maka akan terbakar dengan sendirinya karena terkena paparan panas oksigen.[4]

### 5. Nilai Cetana (*Cetane Number*)

Angka setana merupakan proporsi presentasi bahan bakar untuk dikonsumsi dalam motor diesel dibandingkan dengan bahan bakar standar. Angka setana yang tinggi dapat mempersingkat waktu pemasangan infus, start slack time dan dapat menghidupkan kerja motor yang halus. Semakin tinggi angka cetane dalam suatu bahan bakar, semakin mudah bahan bakar tersebut untuk dikonsumsi karena tekanan dengan temperatur rendah, bahan bakar tersebut dapat mengkonsumsi secara efektif, berjalan melawan norma, semakin rendah cetane esteem, bahan bakar baru dapat mengkonsumsi pada suhu tinggi.

### 6. Distilasi

Dalam penelitian ini, pemurnian adalah siklus yang digunakan untuk menentukan sifat sebenarnya dari barang-barang berbasis minyak dengan melihat perbedaan di tepi didih setiap barang, Proses penghilangan adalah metode yang terlibat dengan pemanasan cairan menjadi asap sementara proses penumpukan adalah

cara paling umum untuk mengubah asap menjadi cairan sekali lagi.

ini membutuhkan waktu pengujian yang cukup lama, yaitu sekitar 45 hingga satu jam.

## METODE

### 1. Flash Point

Pengujian flash poin dilakukan untuk mengetahui titik nyala dari suatu bahan bakar yang diuji dengan alat ASTM D 93, sebelum pengujian tempat gelas harus sempurna dan kering, isi kompartemen gelas dengan contoh, tutup tempat gelas dan masukkan termometer 9c, contoh di dalam gelas dialirkan untuk pemanasan di samping kegarangan contoh di dalam gelas termometer ASTM D93 suhu akan naik dan mencoba dengan api itu akan terkena contoh asap gas.



Gambar 2. Alat Uji Flash Poin

### 2. Cetane Number

Dalam menentukan pengujian nilai *cetane number* memacu pada buku Pertamina yang menggunakan metode uji ASTM D 86, pengukuran *cetane number* pada mesin CFR agak sulit dan mahal sehingga banyak lab menggunakan korelasi untuk memperkirakan nilai *cetane number*.



Gambar 3. Alat Uji Cetane Number

### 3. Distilasi

Pada metode pengujian ini, sebanyak 100ml sampel uji dipanaskan secara perlahan dan kemudian uap hidrokarbon yang teruap tersebut akan menetas setelah melalui kondensator, Ekspansi suhu untuk setiap 10 ml manik-manik asap hidrokarbon dikenal sebagai suhu untuk setiap 10% volume pemulihan. Kepastian arah batas pengujian menggunakan strategi



Gambar 4. Alat Uji Distilasi

Table 1. Komposisi Campuran

Komposisi	Flash Point	Cetane Number
100% Bio Solar		
100% Minyak Sampah Plastik		
30% Minyak Sampah Plastik		
70% Bio Solar		
50% Minyak Sampah Plastik		
50% Bio Solar		

## HASIL PENGUJIAN

### 1. Hasil Pengujian Flash Poin

Dari berbagai contoh yang dicoba, cenderung ditegaskan bahwa hasil uji titik nyala yang terkandung dalam minyak solar murni adalah 66°C, sedangkan hasil pengujian dari limbah plastik LDPE jenis diesel adalah 40°C, untuk memblender 30% solar. -minyak limbah plastik jenis LDPE dengan bio-diesel 70% menghasilkan titik kilap senilai 53°C, dan untuk pencampuran setengah minyak limbah plastik LDPE diesel dengan setengah biodiesel menghasilkan titik nyala senilai 48°C, pengujian ini membutuhkan 100 ml untuk bahan uji. Dengan melihat akibat dari pengujian ini, dapat dilihat bahwa efek samping dari titik kilap minyak solar plastik mendekati kelas

titik nyala bahan bakar solar sesuai dengan norma dan sifat bahan bakar solar tipe 48 nomor 28.K/ 10/DJM.T/2016 dengan standar minimal 52 .

## 2. Hasil Pengujian Nilai Cetana

Berdasarkan akibat dari tabel tersebut, sangat terlihat bahwa nilai bahan baku minyak limbah plastik jenis diesel menghasilkan 36, yang tidak jauh dari efek samping biodiesel yang tidak tercemar, yaitu 53 Hasil pengujian ini lebih lanjut menunjukkan bahwa minyak limbah plastik jenis diesel memiliki tempat dengan kelas minyak solar mengingat angka setana diingat untuk klasifikasi diesel mengingat norma dan sifat nomor jenis bahan bakar diesel. 28 .K/10/DJ.MT/2016 menyatakan bahwa norma dasar bilangan setana pada solar adalah 48.

## 3. Hasil Pengujian Distilasi

Pada hasil dari tabel diatas dikethui bahwasannya hasil pengujian distilasi dari bio solar asli yaitu 96% dengan rata-rata 3,8ml/min temperature 376°C dari kapasitas 250ml, sedangkan hasil dari minyak sampah plastik jenis solar adalah 39% dengan rata-rata 3,1ml/min temperature 293°C. yang mana diketahui bahwasannya pengujian ini diuji dengan ASTM D-86 dan hasil densiti dari minyak bio solar berkapasitas 96% dengan temperature 376°C, dan untuk hasil distilasi dari minyak sampah plastic yaitu 39% dengan temperature 293°C.

2. Hasil pengujian cetana esteem pada minyak limbah plastik LDPE jenis solar 100 persen khusus 36 dan 100 persen minyak solar 53, sedangkan untuk kombinasi minyak limbah plastik LDPE solar 30% dengan bio diesel 70% menghasilkan 48 Konsekuensi dari cetane number dapat dimanfaatkan untuk motor diesel dengan RPM tinggi.
3. Hasil uji pemurnian dari biodiesel pertama adalah 96% dengan suhu normal 3,8ml/menit 376°C dari batas 250ml, sedangkan hasil dari limbah plastik minyak jenis solar adalah 39% dengan normal 3.1ml/menit suhu 293°C. yang diketahui bahwa pengujian ini dicobakan dengan ASTM D-86 dan rendemen kekentalan minyak biodiesel dengan batas 96% dengan suhu 376°C, dan untuk pemurnian minyak limbah plastik yaitu 39% dengan suhu 293°C.

## UCAPAN TERIMA KASIH

kepada pihak-pihak yang telah membantu

1. LPPM UMPO
2. Team Laboratorium Teknik Mesin Umpo dan Laboratorium Poltek Madiun

## KESIMPULAN

Dari hasil pengujian 100 persen minyak limbah plastik LDPE jenis diesel, 100 persen minyak bio-diesel, dan kombinasi 30% minyak limbah plastik LDPE tipe diesel dengan 70% bio-diesel, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengujian Streak Point pada 100 persen minyak limbah plastik LDPE tipe diesel menghasilkan 40°C, 100 persen minyak bio diesel 66°C, dan kombinasi 30% minyak limbah plastik LDPE diesel dengan 70% bio diesel menghasilkan 53°C, dari Hasilnya adalah semakin tinggi nilai fokus api, semakin baik. karena semakin tinggi hasil pirolisis pada titik nyala akan menyebabkan proses yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Muchammad. (April 2018). Analisa Pemanfaatan Limbah Sampah Plastik Jenis Polypropylene Menjadi Bahan Bakar Alternatif. Teknik Mesin, Fakultas Teknik, No. 1.
- [2]. Purwanti, A dan Sumarni. 2008. Kinetika Reaksi Pirolisis Plastik Low Density Poliethylene (LDPE). Jurusan Teknik Kimia, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- [3]. Iswadi D., et al., 2017. Pemanfaatan Sampah Plastik LDPE Dan PET Menjadi Bahan Bakar Minyak Dengan Proses Pirolisis. Jurnal Ilmiah Teknik Kimia, Universitas Pamulang, Banten. Vol. 1 No. 2.
- [4]. Suksewati, D. D., 2010. Karakteristik

- Sifat Fisik Dan Kimia Minyak Hasil Pirolisis Lambat Campuran Sampah Kertas dan Daun (Doctoral dissertation, Universitas Sebelas Maret).
- [5]. Juliastuti, S.R., 2015. Pengolahan Limbah Plastik Kemasan Multilayer LDPE (Low Density Poly Ethilene) dengan Menggunakan Metode Pirolisis Microwave. Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan.
- [6]. AR Hakim, 2012, "Pemanfaatan Limbah Padat (plastik) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bahan Bakar Pengganti Bensin". Jurnal Jurusan Teknik Lingkungan FTSP UPN "Veteran" Jatim.
- [7]. Adityo, (Agustus 2016). Nilai Kalor Campuran Dengan Premium Dengan Bahan Bakar Polypropilene Hasil Proses Pirolisis. Jurnal Ilmiah, 28.
- [8]. Rekathakusuma, I. (Desember 2016). Karakteristik Bahan Cair Produk Distilasi Sampah Plastik Dan Pemanfaatannya Sebagai Bahan Bakar. Teknik Fisika Fakultas Teknik, No.3.
- [9]. Siti Naimah, S. A. (19 September 2016). Karakteristik Pelarut Dan Solar Hasil Proses Pirolisis Limbah Plastik Polietilen. Balai Besar Kimia dan Kemasan, Kementrian Perindustrian, 38.
- [10]. Mahfuddin, (2017). Pengaruh Geometri Pipa Kondensor Terhadap Perpindahan Panas Pada Destilasi Minyak Plastik. Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro, Vol. 6 No. 2.

---

PENULIS:

Wawan Trisnadi Putra

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Email: wawantrisnadi@umpo.ac.id

Penulis Kedua

Kuntang winangun, Laboratorium Teknik  
Mesin UmPo, Ponorogo Jawa Timur.