

Pengaruh Variasi Campuran Oli Bekas dan Biosolar Terhadap Karakteristik Uji Pembakaran *Droplet*

Akhmad Syarief¹, Ahmad Ramadan¹, Misbachudin²

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
JL. Akhmad Yani Km.36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714

²Teknik Otomotif, Politeknik Hasnur

JL. Bridgen H. Hasan Basri, Handil Bakti Ray V, Kecamatan Alalak, Kalimantan Selatan

E-mail : amdramadan@yahoo.com

Abstrak, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi campuran oli bekas dan biosolar terhadap karakteristik uji pembakaran *droplet*. Penelitian ini dilakukan dengan meneteskan bahan bakar pada ujung thermocouple sampai membentuk *droplet* dengan volume 0.1 mm, kemudian mendekatkan heater pada *droplet* sampai membentuk api. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari campuran oli bekas dan biosolar terhadap nilai *flash point*, ignition delay time, *burning rate* dan tinggi api maksimal. Penelitian ini menggunakan variasi campuran oli bekas 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai *flash point* meningkat seiring bertambahnya persentase oli bekas yang dipengaruhi oleh nilai viskositas, densitas dan *volatility* dari tiap variasi campuran bahan bakar. Nilai *ignition delay time* meningkat seiring bertambahnya persentase oli bekas yang dipengaruhi oleh nilai viskositas, densitas dan *volatility* dari tiap variasi campuran bahan bakar. Nilai *burning rate* menurun seiring bertambahnya campuran oli bekas yang dipengaruhi oleh nilai viskositas, densitas dan *volatility* dari tiap variasi campuran bahan bakar. Nilai tinggi api maksimal yang bisa dicapai menurun seiring bertambahnya variasi campuran oli bekas ini dipengaruhi oleh nilai viskositas, densitas dan *volatility* dan tiap variasi campuran bahan bakar.

Kata kunci: Oli Bekas, *Droplet*

Abstract, This study aims to determine the effect of mixed used oil and biodiesel mixture on droplet combustion test characteristics. . This research was conducted by dripping the fuel at the tip of the thermocouple to form a droplet with a volume of 0.1 mm, then bringing the heater to the droplet to form a fire. This study aims to determine the influence of mixed oil and biosolar of flash point value, ignition delay time, burning rate and maximum fire height. This research used variation of used oil mixture 10%, 20%, 30%, 40% and 50%. The results show that flash point value increases with increasing percentage of used oil, which is influenced by the viscosity, density, and volatility of each variation of fuel mixture. The value of the ignition delay time increases with increasing percentage of used oil, which is influenced by the viscosity, density and volatility of each variation of fuel mixture. The burning rate value decreases with the increase of the used oil mixture, which is influenced by the viscosity, density, and volatility of each variation of fuel mixture. The maximum value of fire that can be achieved decreases, along with the increase of variation of used oil mixture and is influenced by viscosity, density and volatility value and each variation of fuel mixture.

Keywords: Used Oli, *Droplet*

PENDAHULUAN

Pengolahan oli bekas bertujuan agar oli bekas yang dihasilkan tidak mencemari lingkungan dan sifat oli bekas menjadi lebih tidak berbahaya, selain itu pengolahan oli bekas juga bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang sehat dan nyaman bagi masyarakat. Apabila penanganan oli bekas dilakukan dengan baik, maka akan bias memberikan keuntungan bagi pengelola oli bekas dan juga pengurangan biaya produksi bagi industri yang memanfaatkannya. Oli bekas hasil proses daur ulang dapat digunakan kembali untuk bahan bakar.

Oli bekas sangat berbahaya bagi pengusaha tambak ikan dimana oli dapat mengkontaminasi air tanah yang dimana dapat mencemari air dikolam yang berdampak pada matinya ikan-ikan di dalam kolam, untuk itu pengelolaan oli bekas dari hasil mesin diesel pembuat pakan ikan sangat diperlukan sebagai penanganan dari limbah oli bekas.

Ditinjau dari komposisi kimianya oli bekas adalah campuran dari hidrokarbon kental ditambah berbagai bahan kimia aditif. Limbah oli bekas dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar campuran hidrokarbon dilakukan dengan mencampurkan oli bekas dengan bahan bakar lainnya seperti bensin, minyak tanah, biosolar dan lain-lain dengan presentasi penambahan maksimum kurang dari 50%, meskipun masih ada beberapa isu yang belum terselesaikan seperti polusi. (Hudoyo,2013)

Dikarenakan masalah diatas peneliti melakukan penelitian yang memanfaatkan oli bekas dan biosolar sebagai bahan bakar, dengan mengambil judul "Pengaruh variasi campuran oli bekas dan biosolar terhadap uji karakteristik pembakaran *droplet*".

Tempat dan Waktu Penelitian :

Penelitian ini dilakukan diworkshop Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat pada bulan februari sampai dengan selesai.

Alat dan Bahan Penelitian :

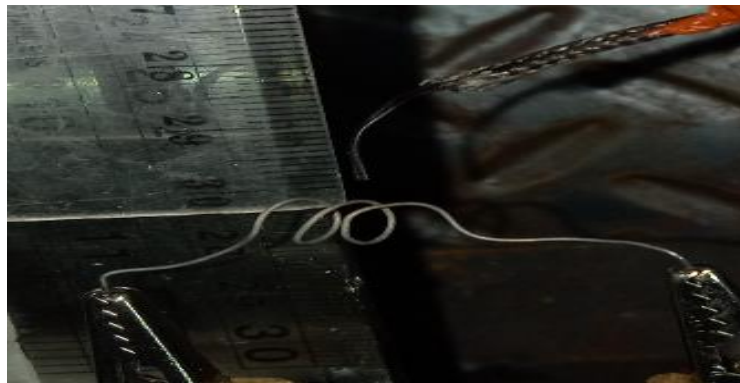
Berikut ini adalah alat dan bahan yang digunakan selama penelitian :



Gambar 1. Oli bekas 10W- 40



Gambar 2. Biosolar



Gambar 3 Elemen pemanas



Gambar 4. *Droplet*



Gambar 5. *Thermocouple* tipe K



Gambar 6. Kamera Canon EOS 1100D



Gambar 7. Tripot



Gambar 8. Suntikan 20 mm



Gambar 9. Gelas sampel bahan bakar 100 ml



Gambar 10. *Thermocouple* merek Lutron



Gambar 11. Transformator



Gambar 12. Ruang uji bakar

Metode Penelitian :

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Dibawah ini variable yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Variabel bebas

- Persentase volume campuran 10 % oli dan 90 % biosolar
- Persentase volume campuran 20 % oli dan 80 % biosolar
- Persentase volume campuran 30 % oli dan 70 % biosolar
- Persentase volume campuran 40 % oli dan 60 % biosolar
- Persentase volume campuran 50 % oli dan 50 % biosolar

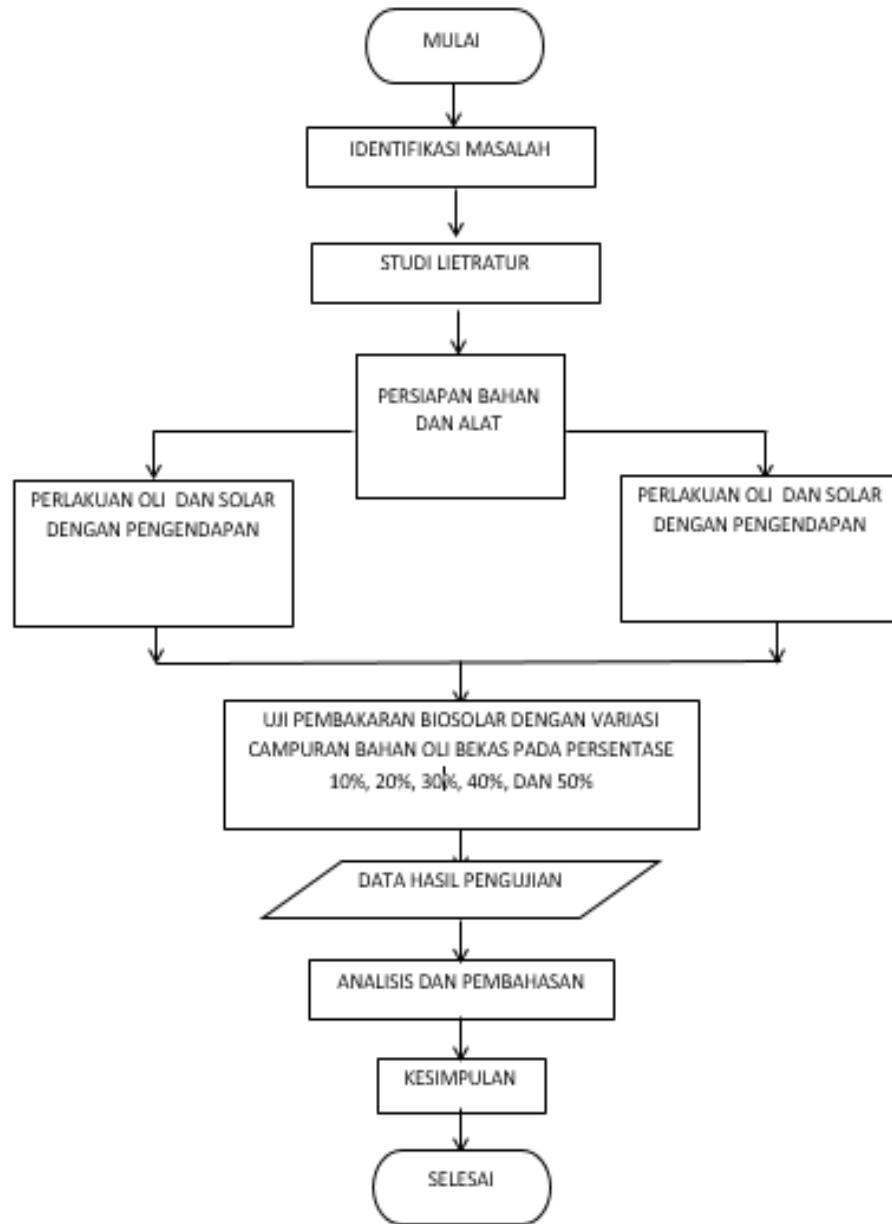
2. Variabel Terikat

- Temperatur nyala api (*flash point*)
- *Ignition delay time*
- *Burning rate*
- Dimensi nyala api tertinggi

3. Variabel terkontrol :

- Volume *droplet* 0.1 mm
- Elemen Pemanas
- Jarak kamera ke objek penelitian 25 cm
- Suhu *thermocouple*
- Konversi video 1 detik menjadi 60 frame
- Jarak *droplet* dengan *heater* 20 mm.
- Diameter *thermocouple* 0.2 mm

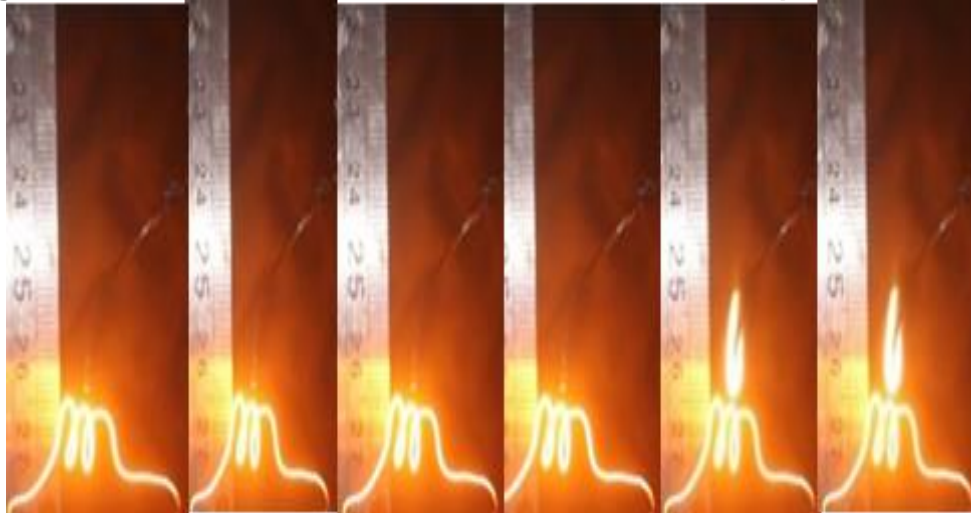
Berikut adalah diagram alir penelitian :



Gambar 13. Diagram Alir

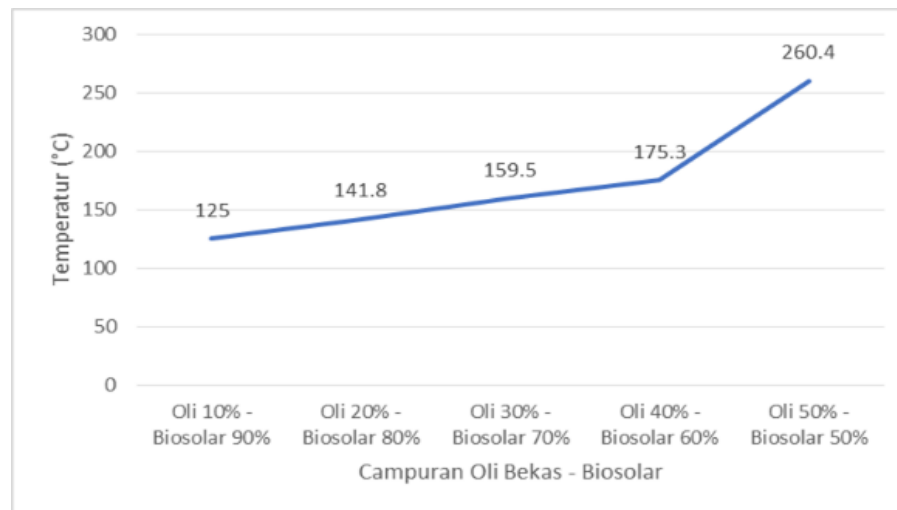
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Variasi campuran Oli Bekas dan Biosolar Terhadap *Flash Point*



Gambar 14. Fenomena Pengaruh Variasi Campuran Oli Bekas dan Biosolar Terhadap *Flash Point*

Gambar 14. menunjukkan fenomena pengaruh variasi campuran oli bekas da biosolar terhadap *flash point*, *Flash point* merupakan titik nyala pada suhu terendah dimana pada bahan bakar suhu terendah ini dapat membentuk api atau terbakar. Pada gambar 14 menunjukkan fenomena dimana sejak *heater* tepat dibawah *droplet* sampai dengan *droplet* membentuk api.

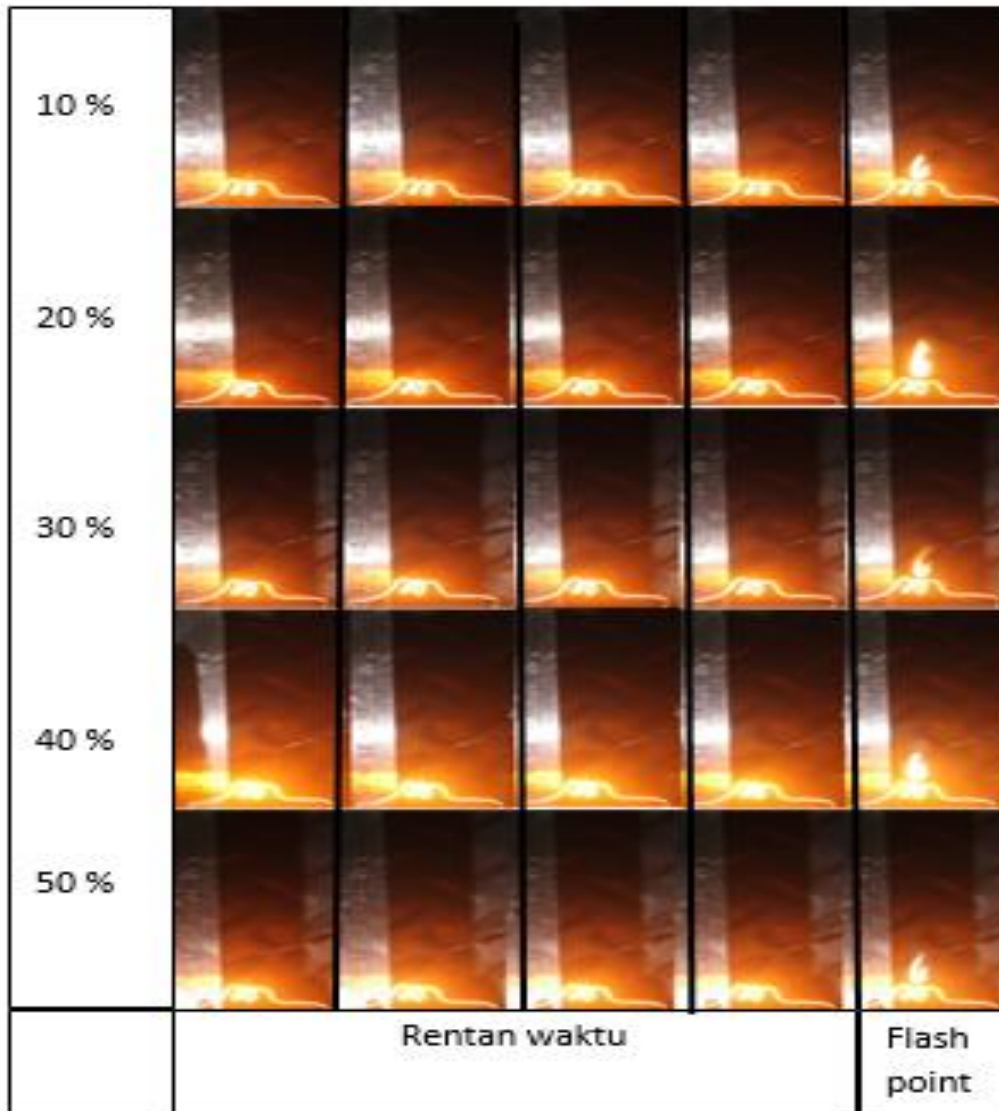


Gambar 15. Pengaruh Variasi campuran Oli Bekas dan Biosolar Terhadap *Flash Point*

Pada Gambar 15 menjelaskan tentang grafik hubungan pengaruh variasi campuran oli bekas dan biosolar terhadap *flash point*.. Pada Gambar 15 nilai terendah *flash point* ada pada variasi oli 10 % sedangkan nilai tertinggi *flash point*

ada pada campuran oli 50 %. *Flash point* dipengaruhi oleh kecepatan penguapan (*volatility*) dimana penguapan ini tergantung oleh karakteristik bahan bakarnya sendiri apakah mudah menguap dan terbakar pada suhu rendah atau menguap dan terbakar pada suhu yang tinggi. *Flash point* juga dipengaruhi oleh densitas bahan bakar dimana kerapatan jenis variasi campuran bahan bakar menentukan laju lambatnya *flash point* terjadi.

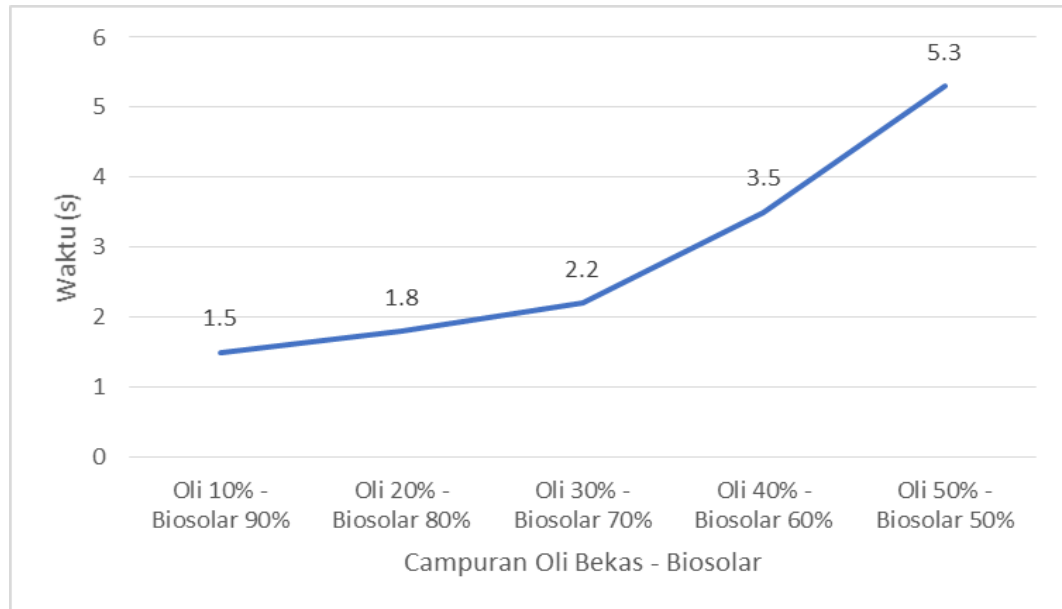
Pengaruh Variasi campuran Oli Bekas dan Biosolar Terhadap *Ignition Delay Time*.



Gambar 16. Fenomena Pengaruh Variasi Campuran Oli Bekas dan Biosolar Terhadap *Igniton Delay Time*

Gambar 16 menunjukkan fenomena pengaruh variasi campuran oli bekas dan biosolar terhadap *ignition delay time*, *ignition delay time* merupakan waktu yang

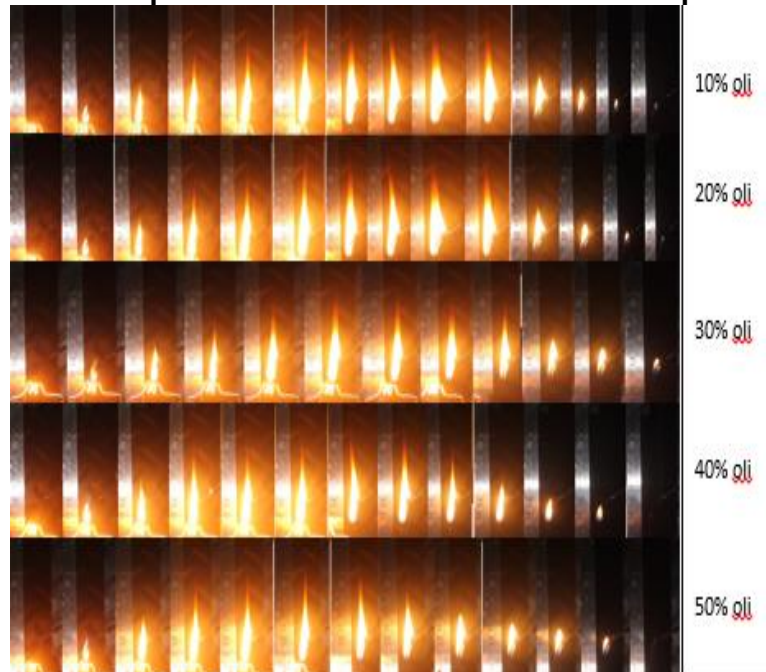
dibutuhkan ketika *heater* tepat dibawah *droplet* sampai dengan *droplet* terbakar dan membentuk api.



Gambar 17. Grafik Pengaruh Variasi Campuran Oli Bekas dan Biosolar Terhadap *Ignition Delay Time*

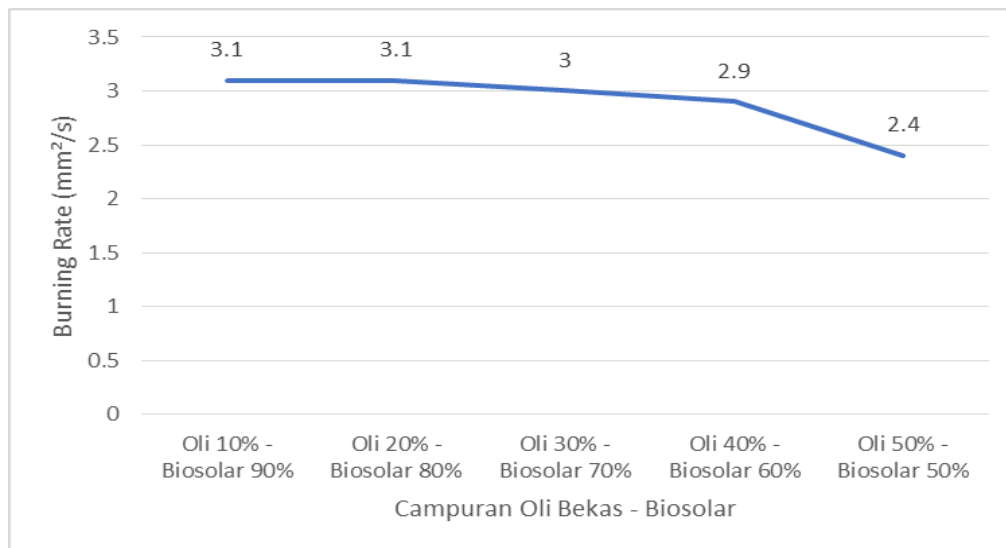
Pada Gambar 17 menunjukkan Grafik Pengaruh Variasi campuran Oli Bekas dan Biosolar Terhadap *Ignition Delay Time*, dimana pada campuran oli 10% didapatkan nilai *ignition delay time* 1.5 detik sedangkan pada campuran oli 10% didapatkan *ignition delay time* 5.3 detik. *Ignition delay time* dipengaruhi oleh kecepatan penguapan (*volatility*) dimana semakin cepat penguapannya maka akan semakin cepat juga bahan bakar terbakar, dalam penguapan dipengaruhi juga oleh densitas bahan bakar dimana laju lambatnya bahan bakar menguap terpengaruh oleh tinggi rendahnya densitas bahan bakar.

Pengaruh Variasi campuran Oli Bekas dan Biosolar Terhadap *Burning Rate*



Gambar 18. Fenomena Pengaruh Variasi Campuran Oli Bekas dan Biosolar Terhadap *Burning Rate*

Pada Gambar 18 Fenomena pengaruh variasi campuran oli bekas dan biosolar terhadap *burning rate*. *Burning rate* merupakan laju pembakaran diameter *droplet* berbanding dengan lama waktu menyala api. Waktu menyala api ini dihitung sejak pertama kali terbentuk api sampai api padam.



Gambar 19. Grafik Pengaruh Variasi Campuran Oli Bekas dan Biosolar Terhadap *Burning Rate*

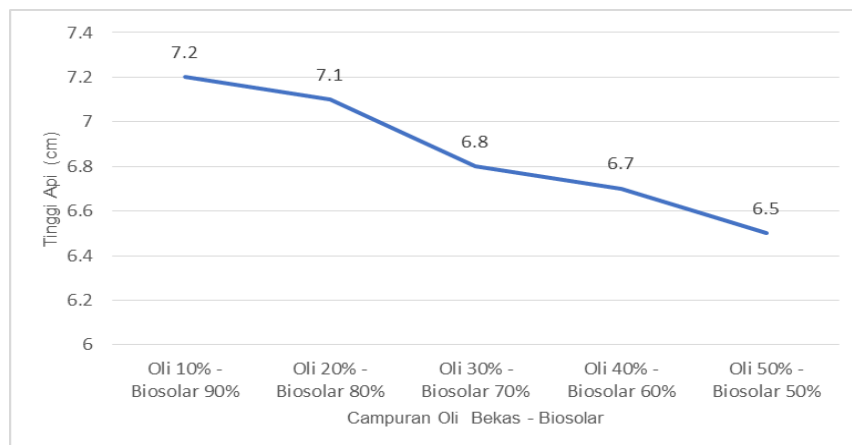
Pada Gambar 19 grafik hubungan pengaruh variasi campuran oli bekas dan biosolar terhadap *burning rate*, dapat diketahui *burning rate* tertinggi ada pada variasi campuran 10% yaitu 1.5 detik sedangkan *burning rate* terendah ada pada variasi campuran 50% yaitu 4.5 detik. *Burning rate* dipengaruhi oleh *flash point* dimana semakin tinggi *flash point* maka semakin tinggi nilai *ignition delay time*, *ignition delay time* dipengaruhi oleh laju penguapan, penguapan dipengaruhi oleh viskositas bahan bakar, dimana semakin tinggi viskositas bahan bakar maka akan semakin lama menguap dan terbakar menimbulkan api, selama dalam proses penguapan sampai menimbulkan api berpengaruh terhadap volume bahan bakar, apakah terlalu banyak menguap atau tidak yang berpengaruh pada laju pembakaran nantinya.

Pengaruh Variasi campuran Oli Bekas dan Biosolar Terhadap Tinggi Api Maksimal.



Gambar 20. Fenomena Pengaruh Variasi Campuran Oli Bekas dan Biosolar Terhadap Tinggi Api Maksimal

Gambar 20 menunjukkan gambar pengaruh variasi campuran oli bekas dan biosolar terhadap tinggi api maksimal tinggi api maksimal menunjukkan *burning rate* yang lebih lama menyebabkan pencapaian temperatur dan tinggi api yang lebih tinggi



Gambar 21. Grafik Pengaruh Variasi Campuran Oli Bekas dan Biosolar Terhadap Tinggi Api Maksimal

Pada Gambar 21 Grafik pengaruh variasi campuran oli bekas dan biosolar terhadap tinggi api maksimal didapatkan hasil campuran oli 10% memiliki api paling tinggi sedangkan pada variasi campuran 50% menunjukkan api paling rendah, tinggi nyala api dipengaruhi oleh kecepatan penguapan dan difusi dimana semakin cepat bahan bakar menguap dan berdifusi semakin tinggi nyala api yang bias dicapai. Tinggi api juga dipengaruhi oleh *ignition delay time*. Tinggi api maksimal menunjukkan besar kecilnya energi panas yang dilepaskan, dimana semakin tinggi nyala api maka energi panas yang dilepaskan semakin besar.

KESIMPULAN

Seperti pada hasil penelitian yang sudah dibahas sebelumnya didapat kesimpulan yaitu :

1. Temperatur nyala api terendah (*flash point*) mengalami kenaikan seiring bertambahnya variasi campuran oli bekas terhadap biosolar.
2. Semakin tinggi campuran oli bekas maka semakin mempengaruhi lama waktu penyalaan api (*ignition delay time*).
3. Semakin banyak campuran oli bekas terhadap biosolar semakin rendah laju pembakaran (*burning rate*)
4. Tinggi api maksimal menurun seiring semakin banyaknya campuran oli bekas terhadap biosolar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ale, B.B, 2003, Fuel Adulteration and Tailpipe Emission, Journal of the Institute of Engineering 3 (1) : 12-16. Callister, W. D. (1991). Material Science and Engineering an Introduction, John Wiley and Sons Inc, New York.
- Bando. A, Manuhutu. H, 2013, Pengujian Pengaruh Pemakaian Bahan Bakar Solar Campur Oli Bekas Terhadap Prestasi Mesin Diesel Yanmar TF, 155 R.di, Skripsi UKI Makassar.
- Beg. R.A, Sarker. M.R.I, Perves. R, 2010, Production of Diesel Fuel From Used Engine Oil, International Journal of Mechanical & Mechatronics Engineering 10 (2)6 Jacobs J.A., Kilduft T.K. (1994). Engineering Material Technology Structure, Processing, Property and Selection 2. Prentice Hall, Inc A Simon Schuster Company, USA.
- Chandra, S. & Avedia, C.T., 1991, On the Collision of a Droplet with a Solid Surface, Proceedings of the Royal Society A : Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 432(1884), pp.13-41.
- Darpopuspito. S, Brata T.I, 2005, Analisis Pemakaian Bahan Bakar Campuran Kerosene dan Minyak Pelumas Terhadap Pembentukan Jelaga Pada Motor Diesel Putaran Konstan, Jurnal Teknik Mesin ITS, 5 (1) : 1-6. M. Jacob, K.T. Varughese, S. Thomas. (1994). Novel woven sisal fabric reinforced natural rubber composites: tensile and swelling characteristics, Journal of Composite Materials
- <https://www.pertamina.com/industrial/media/6796/biosolar.pdf>. Diakses 13 Mei 2018
- Misbachudin, Yuliati, L, Novareza, O, 2017. Pengaruh Persentase Biodiesel Minyak Nyamplung – Solar Terhadap Karakteristik Pembakaran Droplet. Jurnal Rekasaya Mesin Vol.8, No 1 Tahun 2017:9-14
- Surdia, Tata & Saito, Shinroku. 1992. Pengetahuan Bahan Teknik. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Nurgoho, Riza Mahmud 2016: Pengaruh Bahan Bakar Solar Dengan Campuran Oli Bekas SAE 10W30 Terhadap Kerja Mesin Diesel.

Dahlan, Hatta M, Agung Setiawan, Amrida Rosyada, 2014. Pemisahan Oli Bekas Dengan Menggunakan Kolom Filtrasi Dan Membran Keramik Berbahan Baku Zeolit Dan Lempung. Teknik Kimia No, 1 Vol 20, Januari Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 1999 Tentang Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun