

Pengaruh Variasi Persentase Minyak Kelapa pada Bahan Bakar Solar terhadap Sudut dan Intermitensi Atomisasi

The Impacts of Coconut Oil Percentage Toward Diesel Fuel to the Angle and Intermittent of Atomization

Jemmy Charles Kewas

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Gajayana, Malang

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perilaku injeksi bahan bakar campuran minyak kelapa dengan solar, yakni sudut penyebaran dan intermitensi atomisasi. Metode penelitian dilakukan dengan cara mencampur minyak kelapa dengan bahan bakar solar, dari komposisi solar murni 100% : minyak kelapa 0% sampai 0% solar : 100% minyak kelapa, diuji dengan menggunakan mesin pertanian merk Yanmar dengan pompa injector 10,5 bar, nosel 7,5 bar dengan diameter 1 mm, menggunakan dinamo dengan 2572,2 rpm sebagai penggerak knock-as untuk memompa injection pump. Sudut penyebaran dan intermitensi atomisasi semprotan diamati menggunakan video kamera resolusi tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut penyebaran mengalami penurunan secara linier seiring kenaikan komposisi minyak kelapa yakni dari 13,60° pada solar murni menjadi 7,40° pada minyak kelapa murni. Panjang intermitensi atomisasi pada campuran minyak kelapa 10%, 20% dan 30% hampir sama dengan bahan bakar solar murni yaitu 90,4 cm, 90, 11 cm, dan 90 cm. Sedangkan panjang intermitensi atomisasi paling tinggi terjadi pada minyak kelapa 100% yakni 170 cm.

Kata kunci: intermitensi, minyak kelapa, sudut penyebaran, viskositas

Abstract

This research aims to study the behavior of the fuel injection mixture of coconut oil and diesel, i.e. the angle spread and intermittent atomization. The research method conducted by mixing coconut oil and diesel fuel, by using the ratios of 100% diesel fuel: 0% coconut oil to 0% diesel fuel: 100% coconut oil. These mixtures were tested by using Yanmar machines, using an injector pump with the power 10.5 bar, nozzle 7.5 bars with its diameter 1 mm. Furthermore, the writer used dynamo with 2572,2 RPM as the motor of knock-as to pump the injection pump. The spray injection angle and intermittent atomization observed by using video camera high resolution. The results show that the spray injection angle had been linear narrow in terms of the incremental uses of coconut oil ratio, 13.60 in diesel fuel to 7.40 in pure coconut oil. The length of intermittent atomization by using ratios of coconut oil 10%, 20%, and 30% almost same with diesel fuel, i.e 90,4 cm, 90, 11 cm, and 90 cm. Whereas the distance of intermittent atomization were highest in 100% coconut oil, with the approximate values 170 cm.

Keywords: angle spread, coconut oil, intermittent atomization, viscosity

PENDAHULUAN

Adaya krisis energi beberapa tahun terakhir ini, seluruh dunia termasuk Indonesia, berusaha mencari sumber-sumber energi-energi baru, termasuk energi terbarukan seperti minyak nabati.

Pada tahun 2006, pemerintah mengeluarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti Bahan Bakar Minyak

menekankan pada upaya untuk mencari sumber energi yang terbarukan. Upaya pengembangan Bahan Bakar Nabati (biofuel) ini ditunjang Instruksi Presiden No. 1 Tahun 2006 tanggal 25 Januari 2006 [1].

Kelapa merupakan salah satu bahan baku pembuat energi alternatif yang banyak tumbuh di daerah pantai maupun pegunungan. Indonesia merupakan salah satu negara yang sangat kaya sebagai penghasil kelapa terbesar di dunia yaitu 16.146 juta butir kelapa setara dengan 3.229.251. M.T ekuivalen kopra dengan luas area 3.882.558 Ha. Apabila dihasilkan kelapa sebanyak 16,146 juta butir kelapa dengan berat per butir rata-rata 1,8 kg, maka setara dengan berat 29.062,8 ton kelapa [2].

*Alamat korespondensi penulis:

Jemmy Charles Kewas

E-mail : jemmyschalwyk@gmail.com

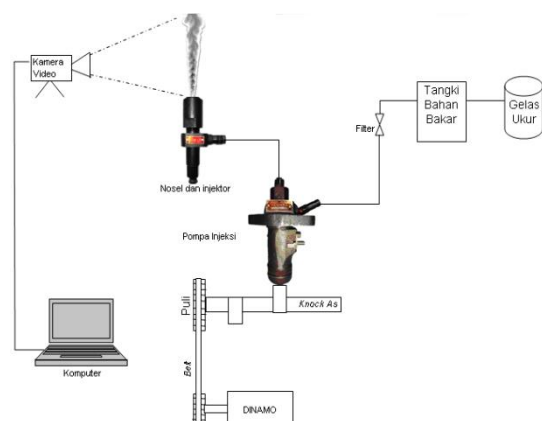
Alamat : Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Gajayana, Malang, Indonesia 65145

Di Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri (BPPI) Departemen Perindustrian pada tahun 2005 telah melakukan uji coba produksi cocodiesel sebagai bahan bakar alternatif. Proyek percontohan ini dilakukan di tiga lokasi, yaitu Manado, Sulawesi Utara; Pemeung Peuk, Garut - Jawa Barat; dan di Banyuwangi, Jawa Timur.

Karakteristik bahan bakar khususnya campuran minyak kelapa dan bahan bakar solar tentunya sangat menarik untuk dipelajari. Pada penelitian-penelitian sebelumnya, pengaruh campuran minyak kelapa dan bahan bakar solar belum pernah diteliti lebih mendalam, oleh karenanya sangat perlu untuk diteliti bagaimana perilaku campuran bahan bakar ini. Permasalahannya adalah bagaimana pengaruh minyak kelapa pada bahan bakar solar terhadap sudut penyebaran dan yang kedua adalah intermitensi atomisasi ketika diinjeksikan.

METODE PENELITIAN

Skema rangkaian alat penelitian dan sistem kerjanya dapat dilihat pada gambar 1:



Gambar 2. Rangkaian skema penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- Bahan bakar solar diambil di Depo Pertamina, Perak - Surabaya. Kemudian menggunakan minyak kelapa murni, yang dibuat sendiri dengan cara tradisional.
- Injection Pump: merk Yanmar, tipe TF 105, dengan tekanan 10,5 Bar
- Injektor / Nozel: merk Yanmar, tipe GT-R175, tekanan 7,5 Bar
- Knock as dan Puli dengan 1346 rpm
- Dinamo, dengan 2572,2 rpm
- Kamera Digital
- Komputer / Notebook

- Software ACDSee 8 Photo Manager, Photoshop Versi 7, dan Photo Impact.

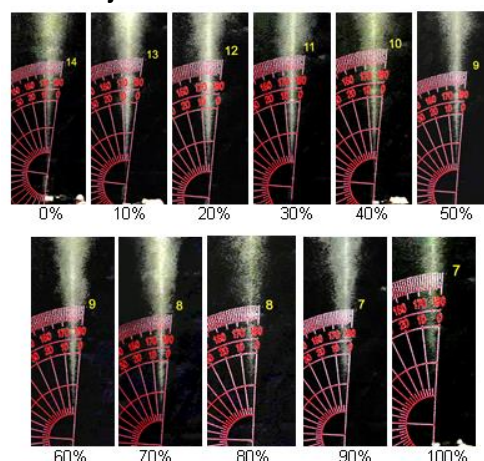
Prosedur pengambilan data sudut penyebaran dan intermitensi atomisasi dilakukan pada malam hari.

Secara garis besar teknik pengambilan data visualisasi 2D menggunakan media kamera resolusi tinggi, kemudian video capture diolah dengan menggunakan beberapa software, diantaranya ACDSee 8 Photo Manager, Photoshop Versi 7, dan Photo Impact.

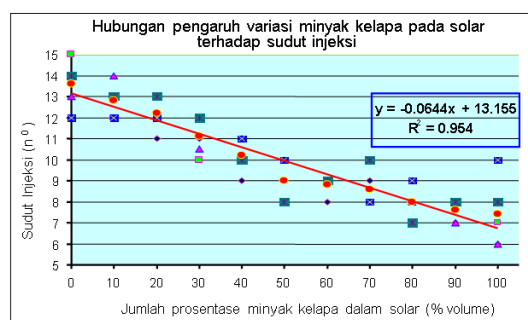
Selanjutnya data gambar diolah dengan mengukur sudut penyebaran dan intermitensi atomisasi untuk masing-masing campuran bahan bakar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sudut Injeksi



Gambar 2. Sudut penyebaran pada berbagai persentase volume minyak kelapa dalam bahan bakar solar



Gambar 3. Hubungan pengaruh variasi campuran minyak kelapa pada bahan bakar solar terhadap sudut penyebaran

Pada Gambar 2 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa sudut penyebaran terjadi penurunan secara linier. Pada 0% sampai 50% minyak kelapa turun secara kontinyu, kemudian mendatar pada minyak kelapa 50%-70%, dan selanjutnya

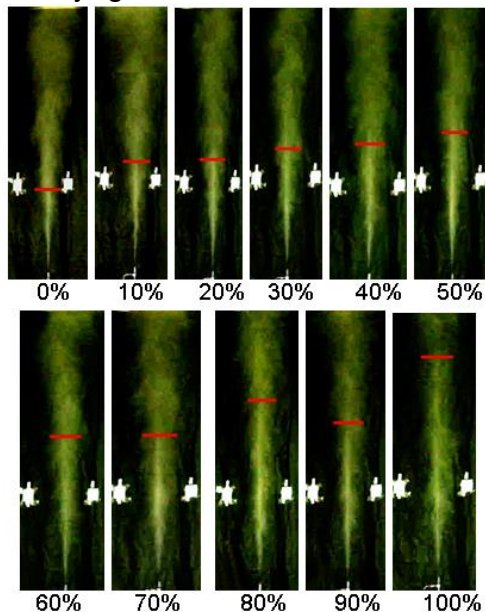
menurun lagi secara kontinyu sampai 100% minyak kelapa.

Data hasil pegujian sudut injeksi atau sudut penyebaran seperti disajikan pada Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan minyak kelapa pada bahan bakar solar, mengakibatkan sudut penyebarannya semakin kecil yakni dari 13,60 untuk solar murni sampai 7,40 pada komposisi 100% minyak kelapa. Penurunan sudut injeksi ini dipengaruhi oleh kandungan minyak kelapa dalam bahan bakar solar.

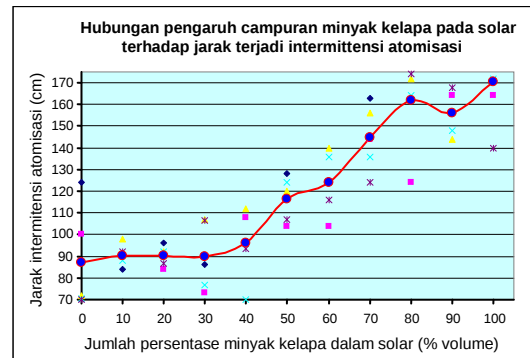
Kenaikkan persentase minyak kelapa pada bahan bakar solar mengakibatkan peningkatan jumlah rantai karbon [3], yang mana sebagian besar didapat dari komposisi rantai karbon minyak kelapa dengan tiga gugus asam lemak yang dua diataranya memiliki ikatan rangkap dua (ikatan tak jenuh), sehingga mengalami kenaikan nilai energi ikatan atau energi disosiasi. Dampaknya terjadi kenaikan nilai viskositas karena meningkatnya kekuatan ikatan rantai karbon [4].

Meningkatnya energi disosiasi ikatan dalam campuran bahan bakar ini menyebabkan sulitnya rantai karbon terputus, karena harus membutuhkan energi yang besar [4]. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya penurunan atomisasi saat bahan bakar keluar dari nosel.

B. Panjang intermittensi atomisasi



Gambar 4. Foto hasil penelitian intermittensi atomisasi minyak kelapa di dalam bahan bakar solar



Gambar 5. Hubungan pengaruh variasi campuran minyak kelapa pada bahan bakar solar terhadap jarak intermittensi atomisasi

Pada Gambar 4 dan Gambar 5 menunjukkan kenaikan jarak intermittensi atomisasi seiring kenaikan kandungan minyak kelapa. Minyak kelapa 10%-40% cenderung datar, kemudian pada minyak kelapa 40%-80% terjadi kenaikan secara kontinyu dan kemudian turun pada kandungan minyak kelapa 90%, selanjutnya naik lagi.

Hasil penelitian panjang intermittensi atomisasi menunjukkan tren terjadi peningkatan panjang awal terjadinya atomisasi seiring meningkatnya komposisi persentase minyak kelapa. Seperti yang terlihat pada Gambar 5, dimana pada minyak kelapa 70% - 100%, panjang intermittensi atomisasi terjadi paling besar, yakni 145 – 170 cm.

Pola intermittensi yang mengalami kenaikan seiring semakin tingginya konsentrasi minyak kelapa dalam solar, diakibatkan karena kenaikan nilai viskositas campuran bahan bakar ini yang semakin tinggi [5]. Hal ini diakibatkan karena terjadinya kenaikan kuantitas rantai molekul karbon yang mana rantai karbon paling banyak didapat dalam minyak kelapa dengan tiga gugus asam lemak dengan dua diataranya berupa lemak jenuh (memiliki rantai ganda). Akibat kenaikan jumlah rantai karbon, baik rantai tunggal dan rantai ganda maka menyebabkan energi antar molekul karbon semakin kuat, yang berdampak pada kenaikan viskositas [6]. Akibatnya molekul ini susah untuk diputus. Hal inilah yang menyebabkan sulitnya terjadi atomisasi atau pengembunan pada saat bahan bakar diinjeksikan oleh *fuel pump*. Dengan kata lain jarak terjadinya pengembunan bahan bakar dari ujung nosel akan semakin jauh dengan kenaikan kandungan minyak kelapa, sehingga potensi untuk terjadinya proses pembakaran semakin kecil. Syarat terjadinya proses pembakaran adalah atomisasi atau

pengembunan bahan bakar yang baik pada saat keluar dari nozel fuel pump.

Hal yang menarik dari penelitian ini adalah campuran minyak kelapa 10%, 20%, dan 30% memiliki jarak intermitensi yang hampir sama dengan solar murni, yaitu 90,4 cm, 90, 11 cm, dan 90 cm. Ini mengindikasikan bahwa pada campuran 10%-30% minyak kelapa dalam solar memungkinkan untuk terjadi proses pembakaran yang hampir sama dengan pembakaran solar murni, atau dengan kata lain kandungan 10%–30% minyak kelapa dalam bahan bakar solar memungkinkan untuk digunakan sebagai bahan bakar biosolar [7].

KESIMPULAN DAN SARAN

Sudut injeksi mengalami penyempitan seiring kenaikan komposisi minyak kelapa pada bahan bakar solar, yakni dari 13,6° untuk solar murni sampai 7,4° pada komposisi 100% minyak kelapa. Jarak intermitensi atomisasi bahan bakar mengalami kenaikan seiring bertambahnya komposisi minyak kelapa pada bahan bakar solar, yakni 87,27 cm pada solar murni, hingga mencapai 170 cm pada minyak kelapa murni. Pada komposisi minyak kelapa 10%, 20%, dan 30%, panjang intermitensi atomisasinya hampir sama dengan solar murni. Mengacu dari hasil penelitian ini maka perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai pembakaran dari campuran bahan bakar ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. _____. 2008. *Biodiesel*. <http://en.wikipedia.org>, diakses 05-05-2014
- [2]. Tim Sekretariat MAPI, 2006. "Minyak Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif (Biofuel dan Biodiesel dari Kelapa)". http://www.dekindo.com/content/artikel/bahan_bakar.pdf. Tanggal akses 9 November 2009.
- [3]. Hendartomo, T., 2006. "Pemanfaatan Minyak Dari Tumbuhan Untuk Pembuatan Biodiesel" Universitas Gajahmada : Yogyakarta.
- [4]. Wardana, I.N.G., 2008. "Bahan Bakar dan Teknologi Pembakaran". Cetakan Pertama. PT. Danar Wijaya – Brawijaya University Press, Malang, November 2008.
- [5]. Rodjanakid, Kanok-on, dan Chinda Charoenphonphanich, 2004. Performance of an Engine using Biodiesel from Refined Palm Oil Stearin and Biodiesel from Crude Coconut Oil. The Joint International Conference on "Sustainable Energy and

Environment (SEE)" 1-3 December 2004, Hua Hin, Thailand.

- [6]. Altin, R.; Centikaya, S.; Yucesu. S., 2002. "The Potensial Of Using Vegetable Oil Fuel Fordiesel Engines", 2002.
- [7]. Suresh R., etc. 2009. Emission Control For a Glow Plug Direct Injection CI Engine Using Preheated Coconut Oil Blended Diesel. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. VOL. 4, NO. 8, OCTOBER 2009, ISSN 1819-6608.