p-ISSN : 2337-4780 | e-ISSN : xxxx-xxxx | https://doi.org/10.23960/fema.v4i1.9998

PENGARUH PENGGUNAAN MINYAK CENGKEH (*CLOVES OIL*) SEBAGAI BIOADITIF BAHAN BAKAR TERHADAP AKSELERASI SEPEDA MOTOR BENSIN 4-LANGKAH

Sutrisno[1], Herry Wardono[1], A. Yudi Eka Risano[1,*]

[1]Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, 35145, Indonesia

*e-mail koresponding: yudi.eka@eng.unila.ac.id

Abstrak

Kebutuhan bahan bakar minyak pada saat ini, sudah menjadi kebutuhan pokok oleh warga negara Indonesia untuk menjalankan kehidupan ekonomi. Kebutuhan akan bahan bakar minyak disebabkan oleh terjadinya peningkatan penggunaan kendaraan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan minyak cengkeh sebagai bahan bioaditif bahan bakar. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa variasi pengujian diantaranya adalah pengujian akselerasi dilakukan dengan *road test* 0-70 km/jam dan 40-70 km menggunakan minyak cengkeh dan tanpa minyak cengkeh. Minyak cengkeh yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa variasi volume bahan bakar aditif (1 %, 2 %, 3 %, dan 4 %). Minyak cengkeh dicampur ke bahan bakar bensin dengan perbandingan 1 : 99 untuk persentase minyak cengkeh 1 % dimana 10 ml minyak cengkeh dicampurkan dengan 990 ml bahan bakar bensin. Campuran bensin-aditif tersebut dimasukkan ke dalam tangki bensin buatan 250 ml pada bagian depan kendaraan uji sepeda motor Yamaha Vega ZR 115 cc. Setelah dilakukan percobaan, didapat hasil bahwa penggunaan minyak cengkeh dapat meningkatkan akselerasi kendaraan. Dalam penelitian ini, terbukti minyak cengkeh mampu meningkatan akselerasi sebesar 9,96% pada pengujian aksekerasi dari keadaan diam 0-70 km/jam dan sebesar 23,44% pada pengujian aksekerasi dari keadaan berjalan 40-70 km/jam.

Kata Kunci: Minyak cengkeh; Minyak atsiri; Aditif bensin; Motor bensin 4-Langkah.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kebutuhan bahan bakar minyak pada saat ini, sudah menjadi kebutuhan pokok oleh warga negara Indonesia untuk menjalankan kehidupan ekonomi. Kebutuhan akan bahan bakar minyak disebabkan oleh terjadinya peningkatan penggunaan kendaraan di Indonesia. Sementara ini, bahan bakar minyak di Indonesia masih disubsidi oleh pemerintah. Untuk itu, perlu diadakannya penghematan bahan bakar minyak. Pada Oktober hingga November 2013, terjadi lonjakan konsumsi bahan minyak (BBM) dimana konsumsi bahan bakar dipatok 40 juta kiloliter dan setelah dilakukan perhitungan akan kebutuhan konsumsi mencapai 47,8 juta kiloliter atau terjadi lonjakan [7]. Alternatif untuk meningkatkan efisiensi pembakaran bahan bakar dan mengurangi pencemaran adalah mereformulasi bahan bakar dengan zat aditif yang berfungsi untuk memperkaya kandungan oksigen dalam bahan bakar. Song (2001) dan Choi (1999) mengemukakan zat aditif 'penyedia oksigen' pada bahan bakar bensin berperan untuk meningkatkan bilangan oktan (*octane number*), sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna.

Minyak atsiri dapat larut dalam minyak bensin dan hasil analisis terhadap komponen penyusunnya banyak mengandung atom oksigen [4], yang diharapkan dapat meningkatkan pembakaran bahan bakar dalam mesin. Hal lain yang cukup penting dari struktur ruang senyawa penyusun minyak atsiri, ada yang dalam bentuk siklis dan rantai terbuka diharapkan dapat menurunkan kekuatan ikatan antar molekul penyusun bensin sehingga proses pembakaran akan lebih efektif. Berdasarkan uraian di atas penting untuk diteliti mengenai karakterisasi bioaditif dari minyak atsiri serta uji kinerjanya terhadap kinerja mesin yang menggunakan bahan bakar bensin. Minyak cengkeh, minyak terpentin, minyak pala, minyak gandapura, minyak sereh, dan minyak kayu putih adalah minyak atsiri yang potensial untuk dimanfaatkan sebagai bioaditif bahan bakar bensin karena dari tinjauan terhadap struktur *senyawa* penyusunnya, material ini memiliki rantai siklik dan ketersediaan oksigen yang besar.

p-ISSN : 2337-4780 | e-ISSN : xxxx-xxxx | https://doi.org/10.23960/fema.v4i1.9998

Minyak cengkeh (*Eugenia caryophyllata Tumberg*) diperoleh dengan cara destilasi uap dari buah atau daun pohon cengkeh yang telah gugur. Buah cengkeh yang kering mengandung sekitar 18,32% minyak atsiri dengan kandungan eugenol sebesar 80,94%, sedangkan daun cengkeh mengandung sekitar 2,79% minyak atsiri dengan kandungan eugenol sebesar 82,13% [1]. Minyak cengkeh hasil destilasi uap berwarna coklat gelap, tetapi setelah didestilasi ulang akan diperoleh cairan berwarna kekuningan jernih dengan indeks bias pada 20°C = 1,530, massa jenis pada 30°C = 0,9994 [5]. Senyawa yang terkandung dalam minyak cengkeh dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama merupakan senyawa fenolat dan eugenol, dan kelompok kedua adalah senyawa nonfenolat yaitu β-kariofilen, α-kubeben, α-kopaen, humulen, δ-kadien, dan kadina 1,3,5-trien [5].

Pada penelitian Ma'mun, dkk (2011), penggunaan minyak atsiri yaitu minyak daun kayumanis sebagai bioaditif juga dapat menghemat bahan bakar minyak. Hasil pengujian menunjukkan bahwa bahan bakar solar dan bensin yang sudah dicampur aditif dapat meningkatkan daya motor sebesar rata-rata 2,8% dibanding bahan bakar solar tanpa aditif serta penelitian menunjukkan penurunan konsumsi bahan bakar spesifik rata-rata sekitar 12 sampai 16%. Sedangkan pada bensin yang menggunakan aditif, daya motor mengalami kenaikan sebesar 2,0% dan konsumsi bahan bakar spesifik mengalami pengurangan sebesar 3,8% setelah ditambah aditif ke dalam bensin tersebut. Namun pada penelitian ini tidak dilakukan pengujian akselerasi sehingga tidak diketahui peningkatan akselerasi yang dihasilkan setelah menggunakan minyak atsiri.

Pada penelitian Asep (2007), minyak atsiri sebagai bioaditif bahan bakar solar mampu meningkatkan kinerja motor telah dibuktikan melalui penelitian ini. Hasil pengujian menunjukan minyak cengkeh memiliki potensi untuk dijadikan bioaditif minyak bensin karena kinerja paling tinggi dalam menurunkan laju konsumsi bahan bahar dibandingkan minyak terpentin, minyak pala, minyak gandapura, minyak sereh maupun minyak kayuputih. Komposisi optimum penambahan bioaditif minyak cengkeh adalah sebesar 0,6%. Komposisi bensin-minyak cengkeh 0,6% mampu menurunkan laju konsumsi bahan bakar hingga 251,91 ml/jam relatif terhadap laju konsumsi minyak solar yang tidak direformulasi (263,58 ml/jam). Namun komposisi minyak atsiri yang digunakan hanya dibawah 1 % untuk itu perlu dilakukan pengujian dengan komposisi yang lebih besar.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, penulis melakukan penelitian tentang pengaruh pengunaan zat aditif minyak cengkeh terhadap akselerasi sepeda motor bensin 4 langkah.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan minyak cengkeh sebagai bioaditif bahan bakar terhadap akselerasi sepeda motor bensin 4-langkah dengan variasi persentase minyak cengkeh 1%, 2%, 3%, dan 4%.

METODE PENELITIAN

Peralatan yang Digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Motor Bensin 4-langkah 115 cc
   Pada penelitian ini, mesin uji yang digunakan adalah motor bensin 4-langkah dengan merk Yamaha Vega ZR.
b. Stopwatch
   Stopwatch digunakan untuk mengukur waktu pengujian stasisioner dan waktu akselerasi.
c. Perangkat analog
   Dalam penelitian ini, *speedometer, odometer*, sudah berada dalam satu unit panel analog motor pada *dashboard*. *Speedometer* dengan ketelitian 5 km/jam, *odometer* dengan ketelitian 100 m.
d. Tabung bensin
   Tabung bensin digunakan wadah tabung bahan bakar ketika proses pengambilan data sehingga tidak menggunakan tangki bahan bakar motor agar lebih mudah dalam proses pengambilan data.
e. Kran Bensin
   Kran bensin digunakan sebagai penutup sementara saluran bensin motor dari tangki bahan bakar motor pada saat penggunaan tabung bensin buatan pada saat proses pengambilan data.

Bahan Utama

a. Minyak Cengkeh
   Minyak cengkeh yang digunakan mengandung 82 - 90 % Eugenol.

p-ISSN : 2337-4780 | e-ISSN : xxxx-xxxx | https://doi.org/10.23960/fema.v4i1.9998

Gambar 1. Minyak Cengkeh

b. Bensin
Bensin yang digunakan merupakan Premium, produksi Pertamina yang memiliki oktan 88.

Gambar 2. Bahan Bakar Bensin

Persiapan Alat dan Bahan

1. Pencampuran Bahan Bakar
Minyak cengkeh yang telah disiapkan dicampurkan ke bensin dengan perbandingan 1 : 99 apabila minyak cengkeh yang digunakan 1 % , 2 : 98 apabila minyak cengkeh yang digunakan 2%, 3 : 97 apabila minyak cengkeh yang digunakan 3%, dan 4 : 96 apabila cengkeh yang digunakan 4%. Campuran yang dimasukkan ke dalam botol pencampuran.

Gambar 3. Bahan Bakar dengan minyak cengkeh 1%

2. Memodifikasi Tangki Buatan
Memodifikasi tangki buatan agar memudahkan penguji mengukur bahan bakar yang dipakai dalam proses pengujian.

Gambar 4. Tangki Buatan pada Sepeda Motor

Prosedur Pengujian

Pengujian yang dilakukan menggunakan motor bensin 4-langkah 115 cc. Sebelum pengujian, terlebih dahulu memasang alat pengukur putaran mesin (*tachometer*) kemudian melakukan kalibrasi putaran mesin pada pemasangan *tachometer*. Setelah itu, dilakukan pemasangan tabung bensin buatan yang sudah dimodifikasi untuk mempermudah pengukuran bahan bakar pada pengujian.

Pada pengambilan data, pengujian yang dilakukan dengan 2 cara yaitu pengujian akselerasi dari keadaan diam 0-70 km/jam dan pengujian akselerasi dari keadaan berjalan 40-70 km/jam. Pengambilan data dilakukan

p-ISSN : 2337-4780 | e-ISSN : xxxx-xxxx | https://doi.org/10.23960/fema.v4i1.9998

sebanyak 3 kali. Pada pengujian akselerasi dari keadaan diam 0-70 km/jam, pertama-tama dilakukan pemanasan motor bensin 4-langkah, setelah itu memasukkan bensin kedalam tangki buatan yang sudah dimodifikasi. Kemudian pengujian dilakukan dengan keadaan normal yaitu menggunakan bahan bakar tanpa minyak cengkeh. Lokasi pengujian yang digunakan adalah di tempat yang sama dan kondisi jalan kering. Cara pengambilan data yang dilakukan yaitu pedal gas langsung dibuka penuh pada saat pengujian sampai kecepatan yang telah ditentukan. Pengujian akselerasi dilakukan oleh dua orang, dimana satu orang sebagai pengemudi kendaraan sepeda motor dan satu orang lagi sebagai pemegang *stopwatch* untuk mencatat waktu saat pengujian. Hal serupa dilakukan juga pada penggunaan minyak cengkeh persentase 1%, 2%, 3% dan 4%.

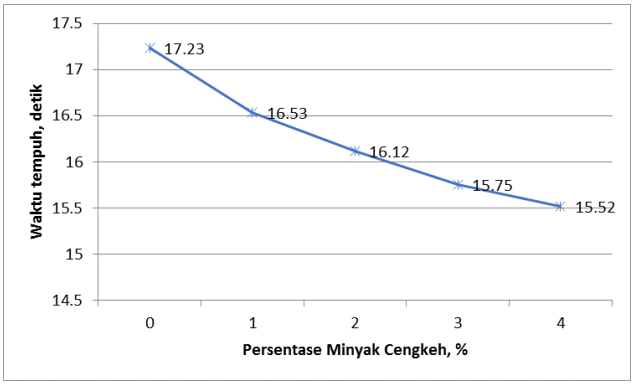
Pada pengujian akselerasi dari keadaan berjalan 40-70 km/jam. Parameter minyak cengkeh yang digunakan dan langkah-langkahnya sama seperti pada pengambilan data pengujian akselerasi dari keadaan diam, dan pengambilan data juga dilakukan dengan 2 penguji, hanya saja *stopwatch* mulai diaktifkan ketika kecepatan awal yaitu 40 km/jam hingga kecepatan akhir yang diinginkan (70 km/jam) melakukan perpindahan perseneling dari gigi 1 sampai gigi 4.

Setelah pengujian selesai dilakukan dan diperoleh data pengujian, maka data-data tersebut disajikan dalam bentuk grafik untuk mengetahui besarnya pengaruh penggunaan minyak cengkeh peningkatan akselerasi pada pengujian akselerasi dari keadaan diam maupun berjalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Akeselerasi dengan Kecepatan 0-70 km/jam

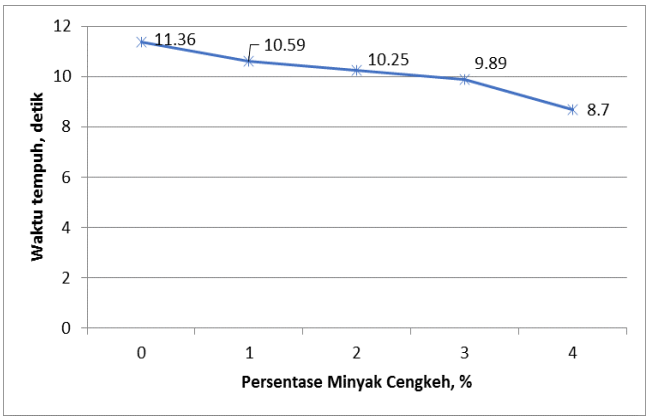
Dalam keadaan normal waktu tempuh dari pengujian yang dilakukan sebesar 17,23 detik. Gambar 5 merupakan grafik data pengujian pengunaan minyak cengkeh pada pengujian akselerasi 0-70 km/jam. Pada pengujian, penurunan waktu tempuh untuk setiap penambahan persentase minyak cengkeh adalah 0,70 detik, 0,42 detik, 0,36 detik dan 0,24 detik sehingga rata-rata penurunan waktu tempuh adalah 0,43 detik. Dapat dilihat pada grafik 5 penurunan waktu tempuh mengalami penurunan tajam pada persentase minyak cengkeh 1 %.



Gambar 5. Pengaruh pengunaan minyak cengkeh pada pengujian akselerasi 0 – 70 km/jam

Pada kondisi normal waktu akselerasi yang dihasilkan adalah 17,23 detik. Hasil data pengujian yang dilakukan, pengurangan waktu tempuh terbaik ada pada persentase campuran minyak cengkeh 4 %. Waktu tempuh pada pengunaan persentase minyak cengkeh 1 % sebesar 16,53 detik (4,06 %), pada 2 % sebesar 16,12 detik (6,48 %), pada 3 % sebesar 15,75 detik (8,59 %) dan pada 4 % sebesar 15,52 detik (9,96 %). Rata-rata penurunan waktu tempuh pada setiap penambahan persentase minyak cengkeh sebesar 0,43 detik.

Pengujian Akeselerasi Dengan Kecepatan 40-70 km/jam



Gambar 6. Pengaruh pengunaan minyak cengkeh pada pengujian akselerasi 40 – 70 km/jam

Dalam keadaan normal akselerasi dari pengujian yang dilakukan sebesar 11,36 detik. Gambar 6 merupakan grafik data pengujian

p-ISSN : 2337-4780 | e-ISSN : xxxx-xxxx | https://doi.org/10.23960/fema.v4i1.9998

pengunaan minyak cengkeh pada pengujian akselerasi 40 – 70 km/jam. Pada pengujian, penurunan waktu tempuh untuk setiap penambahan persentase minyak cengkeh adalah 0,77 detik, 0,34 detik, 0,37 detik dan 1,19 detik sehingga rata-rata penurunan waktu tempuh adalah 0,66 detik. Dapat dilihat pada grafik 20 penurunan waktu tempuh mengalami penurunan tajam pada persentase minyak cengkeh 4 %.

Pada kondisi normal waktu akselerasi yang dihasilkan adalah 11,36 detik. Hasil data pengujian yang dilakukan, pengurangan waktu tempuh terbaik ada pada persentase campuran minyak cengkeh 4 %. Waktu tempuh pada pengunaan persentase minyak cengkeh 1 % sebesar 10,59 detik (6,78 %), pada 2 % sebesar 10,25 detik (9,77 %), pada 3 % sebesar 9,89 detik (12,99 %) dan pada 4 % sebesar 8,7 detik (23,44 %). Rata-rata penurunan waktu tempuh pada setiap penambahan persentase minyak cengkeh sebesar 0,43 detik.

Dari hasil pengujian pengaruh penggunaan minyak cengkeh pada pengujian akselerasi baik pada 0 – 70 km/jam maupun 40 – 70 km/jam tidak mengalami perbedaan yang terlalu jauh dan sama-sama mengalami peningkatan akselerasi pada setiap persentase minyak cengkeh 1 %, 2 %, 3 %, dan 4 % . Namun pada persentase minyak cengkeh 4 % mengalami peningkatan akselerasi yang pesat baik pada 0 – 70 km/jam maupun 40 – 70 km/jam.

Hasil data pengujian menunjukkan bahwa penambahan minyak cengkeh dapat meningkatkan waktu akselerasi pada setiap persentase minyak cengkeh baik itu pada pengujian aksekerasi dari keadaan diam 0 – 70 km/jam maupun pengujian akselerasi dari keaadaan berjalan 40-70 km/jam. Hal ini sesuai dengan pernyataan Song (2001) dan Choi (1999) yang mengemukakan zat aditif 'penyedia oksigen' pada bahan bakar bensin berperan untuk meningkatkan bilangan oktan (*octane number*), sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna. Karena minyak cengkeh sendiri sebagian besar terkandung *euganol* yaitu hingga 90 %. Namun dalam segi hal ekonomisnya hasil penurunan waktu tempuh yang dihasilkan tidak sesuai dengan biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan campuran bahan bakar aditif dengan minyak cengkeh ini. Namun dari pengujian akserasi dihasilkan peningkatan yang terus naik dari waktu yang dihasilkan pada setiap peningkatan persentase minyak cengkeh itu sendiri.

KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukaj untuk mengetahui pengaruh penggunaan minyak cengkeh sebagai bioaditif bahan bakar terhadap akselerasi sepeda motor bensin 4-langkah dengan variasi persentase minyak cengkeh 1%, 2%, 3%, dan 4%. Pada hasil penelitian minyak cengkeh mampu meningkatkan akselerasi baik pada pengujian akselerasi 0–70 km/jam maupun pengujian akeselerasi 40–70 km/jam. Penurunan waktu tempuh terbaik pada pengujian akselerasi 0 -70 km/jam sebesar 9,96 % (15,52 sekon) terjadi pada persentase minyak cengkeh 4 % sedangkan pada pengujian akselerasi 40-70 km/jam sebesar 23,44 % (8,7 sekon) terjadi pada persentase minyak cengkeh 4 %.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Agusta, A. 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

[2] Choi, C.H., Reitz, R.Y. 1999."An Experimental Study on The Effects of Oxygenated Fuel Blends and Multiple Injection Strategies on Diesel Engine Emission".Journal of Fuel. (78),1303-1317

[3] Ma'mun, dkk. 2011. Minyak Atsiri sebagai Bio Additif Untuk Penghematan Bahan Bakar Minyak.BPTRO. Jakarta.

[4] Kadarohman, Asep. 2003. Eksplorasi Minyak Atsiri Sebagai Bioaditif Bahan Bakar Solar. Bandung: UPI Bandung.

[5] Sastrohamidjojo, H. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

[6] Song, J. 2001. Effect of Oxygenated Fuel on Combustion and Emissions in a Light-Duty Turbo Diesel Engine. The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania 16802.

[7] Tempo. 2014. Angkutan Umum Minim Sepeda Motor Menggila. http://www.tempo.co/read/news/2014/05/27/090580666/.Akses 11 Oktober 2014.

[8] Wardono, H. 2004. *Modul Pembelajaran Motor Bakar 4-Langkah.* Jurusan Teknik Mesin – Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung.

p-ISSN : 2337-4780 | e-ISSN : xxxx-xxxx | https://doi.org/10.23960/fema.v4i1.9998

[9] D. G. C. Alfian, R. A. Prahmana, D. J. Silitonga, A. Muhyi, dan D. Supriyadi, "Uji Performa Gasoline Engine menggunakan bioaditif cengkeh dengan bensin berkadar oktan 90," Journal of Science and Applicative Technology, vol. 4, no. 1, pp. 49–55, 2020, doi: 10.35472/jsat.v4i1.243.

[10] A. W. Pratama dan A. Aziz, "Analisis Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertalite dengan Bioaditif Minyak Cengkeh terhadap Emisi Gas Buang dan Konsumsi Bahan Bakar Motor 4 Langkah," Journal Mechanical and Manufacture Technology (JMMT), vol. 2, no. 2, 2020, doi: 10.35891/jmmt.v2i2.2703.

[11] M. Paloboran, T. A. Pangruruk, M. Lamada, Zulhajji, H. H. Latang, dan S. Widodo, "Performance Evaluation of a Spark Ignition Engine Using Gasoline and Essential Oil Fuel Blend," Acta IMEKO, vol. 13, no. 1, 2024, doi: 10.21014/actaimeko.v13i1.1687.

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY).