MASALIQ
Jurnal Pendidikan dan Sains

e-ISSN : 2808-8115
p-ISSN : 2809-1051

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/masaliq.v4i5.3760

PENGARUH CAMPURAN BIOETHANOL KAPUR BARUS PADA BAHAN BAKAR PERTAMAX TERHADAP KADAR EMISI GAS HC

The Effect of Camphor Bioethanol Mixture in Pertamax Fuel on HC Gas Emission Levels

Zulfan Maulana Arrozi & Listiyono
Politeknik Negeri Malang
zulfanmaulana01@gmail.com; listiyono@polinema.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Aug 14, 2024	Aug 17, 2024	Aug 20, 2024	Aug 23, 2024

Abstract

Fuel plays an important role in vehicle performance, and octane rating is one of the main factors. One innovation is to blend the fuel with additives such as bioethanol that can increase octane and reduce emissions of pollutants such as CO, CO2, HC, and NOx. This study examines the use of an affordable and readily available blend of bioethanol and camphor as an alternative fuel. In addition, this study also aims to determine the most effective blend variation to reduce exhaust emissions. This study uses an experimental method by manipulating one or more independent variables and measuring their effect on the dependent variable. The independent variables in this study are 10%, 15%, and 20% bioethanol mixture and camphor 5 grams, 10 grams, and 15 grams in Pertamax. As for the dependent variable is the exhaust gas content with variations in engine speed of 1500, 3000, and 4500 rpm. The study data were then presented in tabular form and analyzed using the two-way analysis of variance (ANOVA Two Way) method along with the data graph. The results showed a decrease in CO levels by 19.51% at 1500 RPM and 84.13% at 3000 RPM and a decrease in HC by 37.44% at 1500 RPM and 48.68% at 4500 RPM.

Keywords : Bioethanol, Camphor, Pertamax, CO

Jurnal Masaliq is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Abstrak: : Bahan bakar berperan penting dalam performa kendaraan, dan nilai oktan adalah salah satu faktor utamanya. Salah satu inovasinya adalah dengan mencampur bahan bakar dengan bahan tambahan seperti bioetanol yang dapat meningkatkan oktan dan mengurangi emisi polutan seperti CO, CO2, HC, dan NOx. Studi ini menguji penggunaan campuran bioetanol dan kapur barus yang terjangkau dan mudah didapat sebagai bahan bakar alternatif. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui variasi campuran yang paling efektif untuk mengurangi emisi gas buang. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan memanipulasi satu atau lebih variabel independen dan mengukur pengaruhnya terhadap variabel dependen. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah campuran bioetanol 10%, 15%, dan 20% serta kapur barus 5 gram, 10 gram, dan 15 gram pada Pertamax. Sedangkan untuk variabel terikatnya adalah kadar gas buang dengan variasi putaran mesin 1500, 3000, dan 4500 rpm. Data penelitian kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis menggunakan metode analisis varian (ANOVA Two Way) dua arah beserta grafik datanya. Hasil penelitian menunjukkan penurunan kadar CO sebesar 19,51% pada 1500 RPM dan 84,13% pada 3000 RPM serta penurunan HC sebesar 37,44% pada 1500 RPM dan 48,68% pada 4500 RPM.

Kata Kunci: Bioethanol, Kapur Barus, Pertamax, CO

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang pesat di sektor transportasi mengharuskan semua produsen mobil untuk mengembangkan kendaraan yang lebih ramah lingkungan dan bertenaga. Oleh karena itu, diperulkan adanya upaya untuk meminimalisir dampak meningkatnya polusi dari kendaraan bermotor.Tentu ada beberapa faktor yang mempengaruhi performa sebuah sepeda motor, salah satunya adalah bahan bakar. Menurut Supraptono (2004: 6), bahan bakar adalah suatu zat yang digunakan dalam proses pembakaran.

Selain itu, meningkatnya penggunaan bahan bakar minyak juga meningkatkan kadar polutan di udara. Penggunaan bahan bakar minyak menghasilkan gas CO, CO2, HC, jelaga, dan NOx, yang berkontribusi terhadap buruknya kualitas udara.untuk menghemat minyak dan memilah penggunaan sumber energi, khususnya sumber energi terbarukan. Bioetanol merupakan salah satu sumber energi yang saat ini sedang banyak digunakan.

Bioetanol adalah etanol (alkohol) yang diperoleh dari tanaman seperti jagung, gandum, kentang, dan tebu. Bahan-bahan tersebut kemudian diolah menjadi bahan tambahan terbarukan atau bahan bakar berkualitas yang hemat biaya dan ramah lingkungan. Salah satu fungsi alkohol adalah meningkatkan oktan, artinya alkohol dapat meningkatkan oktan, sehingga berdampak positif pada penghematan bahan bakar dan mengurangi beban mesin. Terlepas dari banyaknya penelitian yang mencampurkan Pertamax dan bioetanol dengan proporsi berbeda, pada penelitian eksperimental kali ini penulis menggunakan dua unsur dalam campuran tersebut sebagai bahan bakar yang akan diuji. Yakni mencampurkan

bioetanol dan kapur barus yang mengandung napthalane. Alasan penggunaan kapur barus dalam penelitian ini adalah karena harganya yang relatif murah dan peredarannya luas di pasaran.

Napthalane adalah pewangi, fungisida, dan pengusir serangga, dan dikatakan dapat meningkatkan oktan. Angka oktan merupakan ukuran konsentrasi molekul isooctane dan n-heptana dalam suatu bahan bakar. Semakin tinggi nilai oktannya, semakin baik bagi mesin Anda dan lingkungan. Naftalena adalah hidrokarbon padat dengan rumus molekul C10C8. Senyawa ini mudah menguap dan uap yang dihasilkan mudah terbakar. Napthalane memiliki sifat serupa yang memungkinkannya digunakan sebagai aditif penambah oktan.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dengan metode eksperimen. Penelitian dilakukan dengan memanipulasi satu atau lebih variabel independen dan mengukur hasil pengaruh terhadap variabel dependen. Tujuan analisis eksperimen adalah untuk mengetahui dampak pengalaman belajar terhadap peningkatan kreativitas belajar. Kemudian memvirivikasi hasil dengan membandingkan kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol (non-eksperimental).

Penelitian ini dilaksanakan pada awal bulan Februari sampai dengan bulan Agustus tahun 2024, Pelaksanaan penelitian dilakukan di Bengkel Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang. Setelah dilakukan pengumpulan data kadar emisi gas dari berbagai variabel independen, hasil pengujiannya dimasukkan ke dalam tabel. Hal ini memungkinkan agar diperoleh data yang optimal hasil dari variasi pengujian. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode analisis varian dua arah dan grafik perbandingan untuk menilai hubungan antara variabel independen dan dependen.

Proses Pencampuran Bahan Bakar

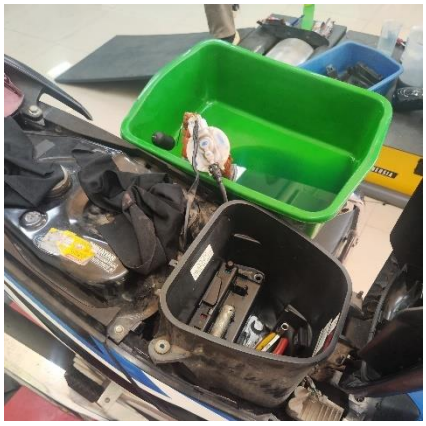
Bahan bakar Pertamax dicampur dengan bioetanol dan kapur barus dengan komposisi tertentu untuk meningkatkan kandungan bahan pada Pertamax dan menurunkan emisi CO (%). Berikut langkah-langkahnya:

1. Mencampurkan Bioethanol dan kapur barus dengan Pertamax dengan variasi yang sudah ditentukan sebelumnya.



Gambar 1 Pertamax, bioethanol, dan kapur barus

2. Setelah tercampur, aduk hingga campuran dengan bahan bakar homogen.
3. Sisa serbuk kapur barus tidak dapat larut dalam bahan bakar dan dilakukan penyaringan agar tidak mengendap di ruang bakar.
4. Setelah proses pencampuran selesai, campuran bahan bakar yang mengandung bioetanol dan kapur barus dapat digunakan untuk mengumpulkan data uji emisi CO.
5. Untuk mempermudah proses pengujian, lepas pompa bahan bakar sepeda motor, letakkan pada tempatnya bersama campuran bahan bakar, dan lakukan uji emisi CO.



Gambar 2 Persiapan uji emisi gas buang

HASIL

Hasil Pengujian Standart Pertamax

Tabel 1. Hasil Pengujian Pertamax

Data Hasil Pengujian		
Run Ke-	Pertamax Murni	
	Putaran Mesin (Rpm)	CO%
1	1500	0,43
2		0,42
3		0,39
Rata-rata		0,41
1	3000	1,01
2		1,57
3		1,20
Rata-rata		1,26
1	4500	0,45
2		0.27
3		1,11
Rata-rata		0,78

Hasil Pengujian Campuran 10% Bioethanol & 5gr Kapur Barus

Tabel 2. Hasil Pengujian Campuran 10% Bioethanol & 5gr Kapur Barus

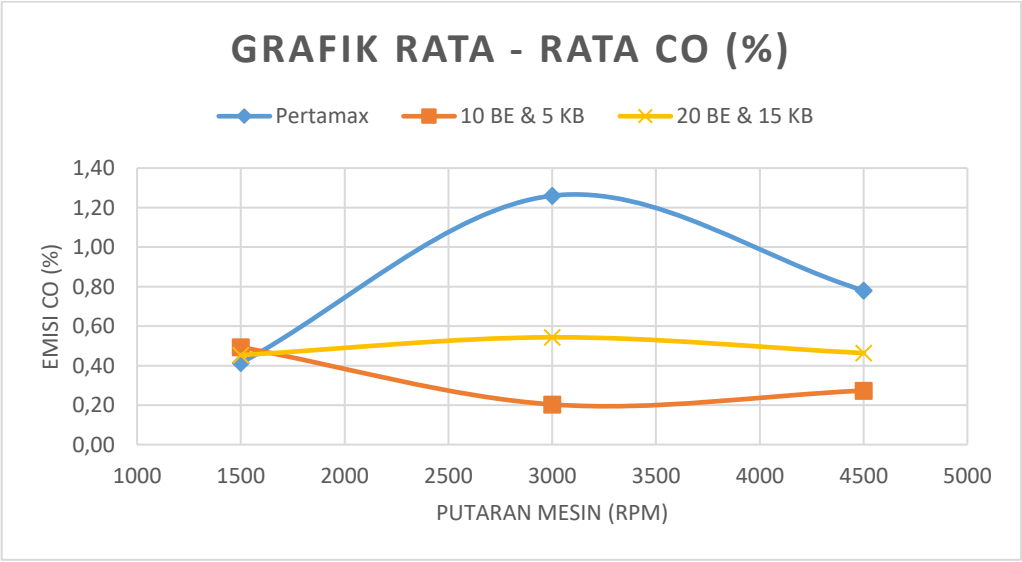
Data Hasil Pengujian		
Run Ke-	10% Bioethanol & 5gr Kapur Barus	
	Putaran Mesin (Rpm)	CO%
1	1500	0,65
2		0,40
3		0,43
Rata-rata		0,49
1	3000	0,10
2		0,29
3		0,22
Rata-rata		0,20
1	4500	0,27
2		0,27
3		0,28
Rata-rata		0,27

Hasil Pengujian Campuran 20% Bioethanol & 15gr Kapur Barus

Tabel 3. Hasil Pengujian Campuran 20% Bioethanol & 15gr Kapur Barus

Data Hasil Pengujian		
Run Ke-	20% Bioethanol & 15gr Kapur Barus	
	Putaran Mesin (Rpm)	CO%
1	1500	0,43
2		0,51
3		0,42
Rata-rata		0,45
1	3000	0,49
2		0,55
3		0,59
Rata-rata		0,54
1	4500	0,50
2		0,50
3		0,39
Rata-rata		0,46

PEMBAHASAN



Gambar 3 Grafik Hasil Rata – Rata Gas CO

Grafik diatas menunjukkan bahwa semakin meningkatnya putaran mesin maka akan menyebabkan penurunan emisi gas CO. Pengurangan ini disebabkan oleh fungsi sensor O2. Sensor O2 atau sensor oksigen merupakan bagian penting pada sistem injeksi kendaraan yang

mengukur kandungan oksigen pada gas buang mesin. Sensor O2 mengontrol jumlah bahan bakar dan udara yang masuk ke ruang bakar dengan informasi dikirim ke ECU (Engine Control Unit), mengurangi emisi dan menjadikannya lebih ramah lingkungan.

Selain itu, kapur barus juga berperan penting dalam proses ini.Sifat mudah menguap memastikan bahan bakar menguap lebih cepat dan merata, campuran bahan bakar dengan udara mencapai kondisi pembakaran ideal. Hal ini sangat penting untuk mengurangi hasil karbon monoksida (CO), yang berupa produk dari pembakaran tidak sempurna. Proses penguapan yang lebih baik menghasilkan campuran bahan bakar-udara yang lebih homogen di dalam ruang bakar, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengurangi emisi gas berbahaya.

Hasil campuran bioetanol 10% dan 5 gram kapur barus mampu menurunkan kadar CO secara signifikan sebesar 19,51% pada putaran 1500 rpm dan 84,13% pada putaran 3000 rpm dibandingkan kondisi standar. Selain itu, penggunaan bioetanol versi campuran 20% dan kapur barus 15% mampu menurunkan kadar CO sebesar 9,76% pada putaran 1500 rpm dan 57,14% pada putaran 3000 rpm dibandingkan kondisi standar. Hasil analisis menunjukkan bahwa campuran 10% bioetanol dan 5 gram kapur barus merupakan pilihan terbaik untuk menurunkan kandungan CO dalam gas buang secara efisien dan konsisten pada tingkat laju yang berbeda.

Analisa Data Emisi Gas Buang Menggunakan Anova Two Way

Tabel 4. Uji ANOVA Two Way Emisi Gas Buang

ANOVA

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Sample	71256,94	3	23752,31	5,750548	0,0073	3,238872
Columns	1973995	1	1973995	477,9135	0,0000	4,493998
Interaction	70796,41	3	23598,8	5,713382	0,0074	3,238872
Within	66087,1	16	4130,444			
Total	2182135	23				

Berdasarkan tabel di atas, bahwa p-value dapat memengaruhi variabel yang telah ditentukan. Berikut adalah penjelasan tentang cara mengambil keputusan dari tabel ANOVA tersebut.

Jika p-value < 0,05, maka H0 ditolak dan H1 diterima. Jika p-value > 0,05, maka H0 diterima dan H1 ditolak.

Penjelasan Anova:

Berdasarkan data yang ditampilkan dalam , p-value dihasilkan dengan nilai 0,0074 yang berarti nilainya < 0,05. Hal ini dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak dan H1 diterima. Dengan demikian, terdapat pengaruh signifikan pada penggunaan campuran variasi bioethanol dan kapur barus pada bahan bakar pertamax terhadap emisi gas buang.

KESIMPULAN

1. Penggunaan campuran bioetanol dan kapur barus pada bahan bakar Pertamax memberikan pengaruh signifikan terhadap emisi gas buang. Dengan mengganti campuran bioetanol dan kapur barus, emisi CO berkurang. Terutama penggantian campuran 10% bioetanol dan 5 gram kapur barus dapat menurunkan kandungan CO sebesar 19,51% pada 1500 rpm, Dibadningkan dengan emisi yang dihasilkan pada bahan bakar Pertamax.
2. Perbedaan antara variasi tersebut menunjukkan bahwa penurunan emisi karbon monoksida (CO) disebabkan oleh dua faktor utama. Pertama, bioetanol memiliki kandungan oksigen yang lebih tinggi dibandingkan bahan bakar fosil, sehingga meningkatkan efisiensi pembakarannya di ruang bakar mesin. Oksigen tambahan ini memungkinkan proses pembakaran lebih sempurna, mengurangi jumlah hidrokarbon yang tidak terbakar, dan mengurangi emisi CO. Kedua, karena sifatnya yang mudah menguap, kapur barus membantu mempercepat penguapan bahan bakar dan menyebarkannya secara merata dan meratakan penguapan pada pembakaran.

DAFTAR PUSTAKA

Astra Honda Motor (AHM). (2017). https://www.astrahondamotor.com Spesifikasi Supra – X Fi 125

Fogot Endro Wibowo, dan Fauzhia Rahmasari. (2021). Pengaruh Rasio Campuran Napthalene pada Premium terhadap Efisiensi Bahan Bakar dan Kinerja Mesin Sepeda Motor 4 Tak

Handayani, S. U. (2007). Pemanfaatan Bio Ethanol Sebagai Bahan Bakar Pengganti Bensin. Gema Teknologi.

Prasetyo, W.D. (2015). Analisis Penyebab Yang Mempengaruhi Terjadinya Keterlambatan Pengadaan Barang Pada Departemen Pengadaan Barang Dan Bahan Baku Di Pt. Pupuk Kaltim, Jurnal Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Brawijaya Malang.

Pertamina. (2024). https://www.pertamina.com

Ratna Monasari, Ahmad Hanif Firdaus, dan Nanang Qosim. (2021). Pengaruh Penambahan Zat Aditif Pada Campuran Bahan Bakar Bensin – Bioethanol Terhadap Specific Fuel Consumption

Supraptono. (2004). Bahan Bakar dan Pelumas. Buku Ajar. Jurusan Teknik Mesin UNNES :Semarang.

Tirtoatmodjo. R. (2000). Peningkatan Unjuk Kerja Motor Bensin Empat LangkahDengan Penggunaan Busi Splitfire SF392D Dan Kabel Busi Hurricane. Jurnal Teknik Mesin.

Warju, Harto. (2018). The Performance Of Chrome-Coated Copper As Metallic Catalytic Converter To Reduce Exhaust Gas Emissions From Spark-Ignition Engine. IOP Conference Series: Materials Science And Engineering

Wiratmaja. (2010). Uji Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakram.