
**ANALISIS PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR
PERTALITE DENGAN BIOADITIF MINYAK CENGKEH TERHADAP EMISI GAS
BUANG DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR MOTOR 4 LANGKAH**

Aditya Wahyu Pratama¹, Abdul aziz²

^{1,2}Program Studi Mesin Otomotif, Jurusan Teknik , Politeknik Negeri Jember
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 101

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh yang muncul pada kombinasi minyak cengkeh dengan bahan bakar pertalite terhadap nilai oktan, emisi gas buang, serta konsumsi bahan bakar motor 4 langkah sistem karburator dan injeksi dengan CC (*Cubical Centimeter*) yang sama. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pencampuran minyak cengkeh dengan bahan bakar pertalite yang dilakukan dengan beberapa perbandingan. Perbandingan minyak cengkeh dengan pertalite antara lain 0% (100% pertalite), 5% (95% pertalite + 5% minyak cengkeh), 10% (90% pertalite + 10% minyak cengkeh), 15% (85% pertalite + 15% minyak cengkeh), 20% (80% pertalite + 20% minyak cengkeh), 25% (75% pertalite + 25% minyak cengkeh). Hasil dari penelitian ini adalah penambahan bioaditif minyak cengkeh kedalam bahan bakar dapat menaikkan nilai oktan sebesar 9,5% pada persentase campuran 10%. Hasil pengujian emisi gas buang pada motor 4 langkah sistem karburator dapat menurunkan kadar HC sebesar 88,8%, CO sebesar 73,1%, CO₂ sebesar 42% pada persentase campuran 25%. Hasil pengujian emisi gas buang pada motor 4 langkah sistem injeksi dapat menurunkan kadar HC sebesar 7,7%, CO sebesar 10,2% pada persentase campuran 25%. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar dapat menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 9,1% pada motor sistem karburator dan 3,8% pada motor sistem injeksi dengan persentase campuran 25%.

Kata kunci: Minyak Cengkih, Pertalite, Nilai Oktan, Emisi Gas Buang, Konsumsi Bahan Bakar

Abstract

This research aims to determine the effect that appeared in the combination of clove oil and pertalite fuel on the octane value, exhaust emissions and injection along with the same CC (Cubical Centimete). The method used in this research was mixing clove oil with pertalite as fuel which was carried out with several comparisons. The ratio of clove oil and pertalite included 0% (100% pertalite), 5% (95% + 5% clove oil), 10% (90% + 10% clove oil), 15% (85% + 15% clove oil), 20% (80% + 20% clove oil), 25% (75% + 25% clove oil). The result of this research showed that the addition of clove oil bioadditive to the fuel can increase the octane value by 9,5% in the mixtures percentage of 10%. The results of examining the results of examining the exhaust emission on a 4 stroke motorbike carburation system can reduce levels of HC by 88,8%, CO by 73,1%, and CO₂ by 42% at a mixture percentage of 25%. The results of examining the results of examining the exhaust emission on a 4 stroke motorbike injection system can reduce levels of HC by 7,7%, CO by 10,2%, at a mixture percentage of 25%. The results of examining the fuel consumption can reduce fuel consumption by 9,1% in the carburetor of motorbike system and 3,8% in the injection of motorbike system with a mixed percentage of 25%.

Key words: *Clove Oil, Pertalite, Octane Value, Exhaust Emissions, Fuel Consumption*

PENDAHULUAN

Minyak atsiri dapat kita manfaatkan untuk bahan campur bensin karena minyak atsiri dapat larut dalam bensin, hasil analisis terdapat penyusun atom oksigen dengan harapan dapat meningkatkan pembakaran dalam ruang bakar. Indonesia merupakan produsen utama minyak atsiri atau minyak esensial, seperti minyak cengkeh, minyak akar wangi, minyak serih wangi, minyak nilam, minyak terpentin, minyak pala, minyak kayu putih dan lainnya (BALITRO).

Minyak cengkeh adalah minyak hasil destilasi uap dari buah, daun, batang pohon cengkeh yang telah gugur. Satrohamidjojo, (2004:21) Komponen utama minyak cengkeh itu sendiri adalah senyawa aromatik biasa disebut eugenol sekitar 80 – 85% dan karyofilen sekitar 10 – 15%. Ia dapat dikelompokkan dalam keluarga alil benzena dari senyawa – senyawa fenol. Eugenol merupakan zat cair tidak berwarna dan berubah secara lambat menjadi kuning bila terkena udara. Eugenol dapat larut dalam eter, alkohol, klorofom dan sedikit dalam air, dengan rumus molekul $C_{10}H_{12}O_3$. Minyak cengkeh memiliki titik didih 250 – 255C dan eugenol berperan untuk memperkaya kandungan oksigen dalam bahan bakar, sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna (Bulan, 2004:2)



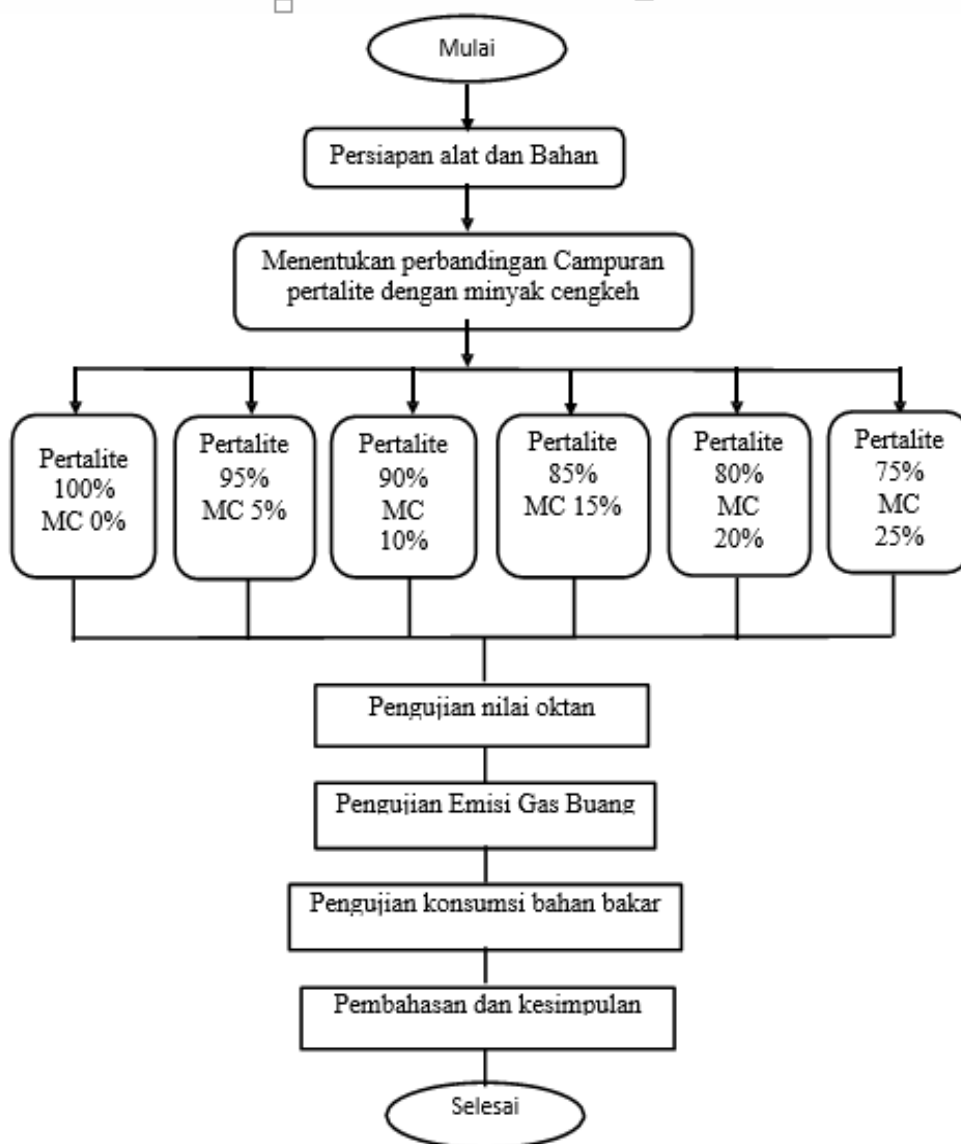
Gambar 1. Minyak Cengkeh
Sumber: Dokumen Pribadi, 2021

Berdasarkan penjelasan diatas perlu diuji karakteristik bioaditif minyak atsiri atau minyak cengkeh terhadap kadar emisi gas buang kendaraan dan konsumsi bahan bakar. Terdapat beberapa jenis minyak atsiri dapat dimanfaatkan untuk menyempurnakan pembakaran dalam ruang bakar dengan ketersediaan oksigen cukup besar.

METODE PLAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan dua obyek sepeda motor 4 langkah 1 silinder dengan sitem karburator dan injeksi dengan bahan bakar yang digunakan Peralite murni dan campuran bahan bakar pertalite dan bio aditif minyak cengkeh. Perubahan di lakukan dengan menggunakan bahan bakar pertalite dengan variasi campuran 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dengan putaran mesin idle guna mendapatkan data emisi gas buang, dan data konsumsi bahan bakar spesifik.

Diagram alir penelitian



Waktu dan Tempat Penelitian

Uji nilai oktan dari setiap campuran bahan bakar dilakukan di laboratorium energi dan lingkungan kampus ITS Sukolilo Surabaya. Uji emisi gas buang dan konsumsi bahan bakar dilakukan di laboratorium Teknik Mesin Otomotif Politeknik Negeri Jember yang akan dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2021.

Alat dan Bahan

Alat

1. *Gas Analyzer*
2. *Stopwath*
3. *Octane cetane Meter*
4. Gelas ukur
5. Selang
6. Filter bensin
7. Sepeda Motor sistem karburator dan sitem injeksi

Gas Analyzer

Alat yang digunakan untuk menguji kandungan emisi gas buang kendaraan



Gambar 3. Gas Analyzer

Octane cetane meter

Alat yang digunakan untuk mengukur nilai oktan dan setan bahan bakar



Gambar 4. octane cetane meter

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pencampuran minyak cengkeh dengan bahan bakar pertalite dilakukan dengan beberapa perbandingan. Perbandingan minyak cengkeh dan pertalite antara lain 0% (100% Pertalite), 5% (95% Pertalite + 5% minyak cengkeh), 10% (90% Pertalite + 10% minyak cengkeh), 15% (85% Pertalite + 15% minyak cengkeh), 20% (80%

Pertalite + 20% minyak cengkeh), 25% (75% Pertalite + 25% minyak cengkeh).

Analisis Nilai Oktan

Pengujian nilai oktan dilakukan menggunakan alat *octane cetane meter* dengan suhu 24,2 °C dan *humidity* 55%. Pengujian nilai oktan pada masing-masing persentase campuran dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Nilai oktan

Persentase Campuran MC (%)	Nilai Oktan
0	90,5
5	96,2
10	99,2
15	0,0
20	0,0
25	0,0

Sumber : Dokumen Pribadi, 2021

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil pengujian oktan bahan bakar pertalite murni dan variasi campuran minyak cengkeh dengan persentase 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Berdasarkan hasil pengujian didapat nilai oktan tertinggi pada persentase 10% dengan nilai oktan 99,2. Sedangkan pada persentase 15%, 20%, dan 25% bisa dibawah 40 atau diatas 120 karena alat oktan meter hanya bisa mengukur nilai oktan pada range 40-120. Dugaan saya lebih kearah cetana karena suatu kemungkinan pada persentase 15% sampai 25% karakternya lebih kearah solar ataupun biosolar karena di tinjau dari pendapat atau penelitian dari Balai Penelitian Rempah dan Obat bioaditif lebih baik atau lebih besar menaikkan angka cetana dari pada menaikkan angka oktan.

Menurut BALITTRO (2015) Penambahan bioaditif dapat meningkatkan angka oktan 0,9 dan dapat meningkatkan angka cetana sebesar 3,1, peningkatan torsi dan daya motor pada bahan bakar solar serta mengurangi konsumsi bahan bakar. Penambahan formula bioaditif kedalam bahan bakar memenuhi standart mutu direktorat jendral minyak dan gas.

Emisi Gas Buang Motor 4 Langkah Sistem Karburator

Pengujian emisi gas buang motor 4 langkah sistem karburator pada masing- masing persentase campuran minyak cengkeh dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Emisi Gas Buang Motor 4 Langkah Sistem Karburator

Persentase campuran (%)	CO (% vol)	CO2 (% vol)	HC (ppm)	RPM
0	3.46	2.1	565	Idle
5	2.26	1.4	391	
10	1.86	1.3	212	
15	1.51	1.4	158	
20	1.03	1.4	96	
25	0.93	1.2	63	

Sumber : Dokumen Pribadi, 2021

Berdasarkan tabel diatas didapat hasil pengujian emisi gas buang yang meliputi Hidrokarbon, Karbon Monoksida, dan Karbon dioksida dari masing-masing persentase campuran minyak cengkeh pada motor 4 langkah sistem karburator. Berdasarkan hasil pengujian dapat diketahui bahwa nilai HC terkecil 63 ppm pada persentase campuran 25% dan nilai terbesar 565 ppm pada persentase campuran 0% atau pertalite murni. Untuk nilai CO terkecil 0.93% pada persentase campuran 25% dan nilai terbesar 3.46% pada persentase 0%. Sedangkan nilai CO₂ terkecil didapat pada persentase 25% dengan nilai 1.2% dan nilai terbesar terdapat pada campuran 0% dengan nilai 2.1%.

Berdasarkan data pengujian emisi gas buang motor 4 langkah sistem karburator dapat disimpulkan bahwa penambahan bioaditif minyak cengkeh mampu menurunkan hidrokarbon, karbon monoksida dan karbon dioksida secara stabil seiring penambahan bioaditif minyak cengkeh. Hal ini dibuktikan dengan hasil terendah 63 ppm untuk HC, 0.93% untuk CO, dan 1.2% untuk CO₂.

Emisi gas buang motor 4 langkah sistem injeksi

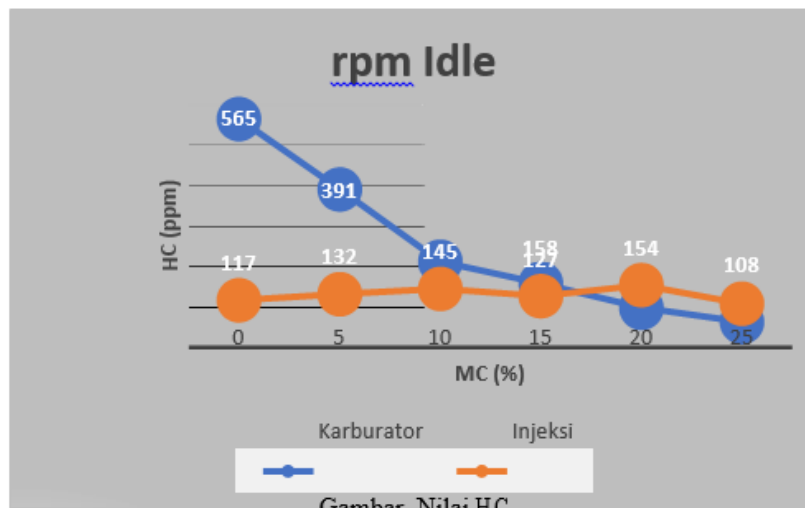
Pengujian emisi gas buang motor 4 langkah sistem injeksi pada masing-masing persentase campuran minyak cengkeh dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Emisi gas buang motor 4 langkah sistem injeksi

Persentase campuran (%)	CO (% vol)	CO ₂ (% vol)	HC (ppm)	RPM
0	0.59	2.1	117	Idle
5	1.05	2.3	132	
10	1.03	2.7	145	
15	0.91	2.7	127	
20	0.86	3.0	154	
25	0.53	3.0	108	

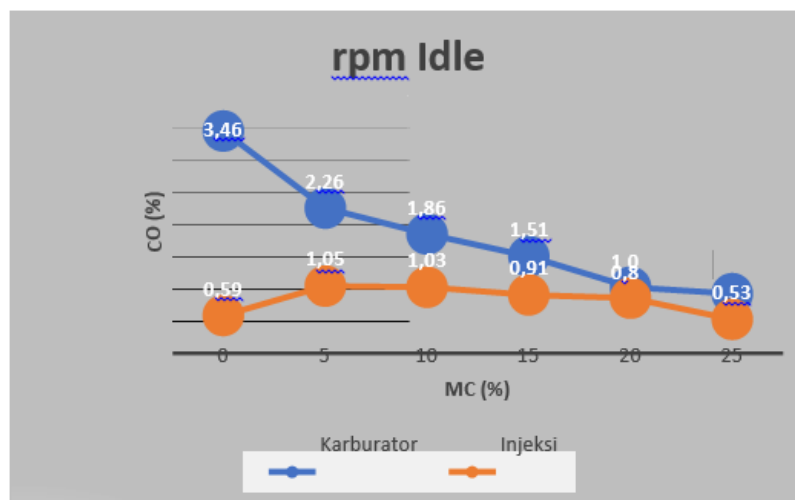
Sumber : Dokumen Pribadi, 2021

Berikut yang menggambarkan perbandingan nilai hidrokarbon dari masing-masing motor 4 langkah dengan variasi persentase campuran minyak cengkeh dapat dilihat pada gambar dibawah ini



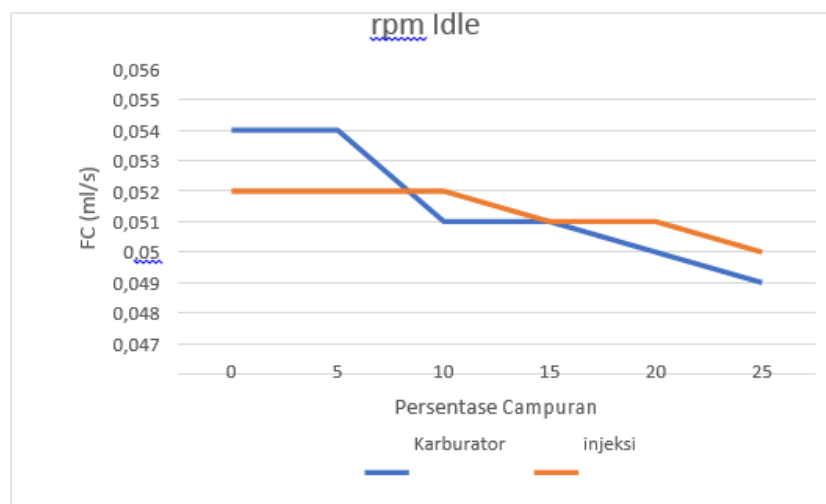
Gambar Nilai HC
 Sumber : Dokumen Pribadi,2021

Perbandingan nilai karbon monoksida dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4. 2 Nilai Karbon Monoksida
Sumber : Dokumen Pribadi,2021

Analisis perbandingan Konsumsi Bahan bakar :



Gambar 4. 4 Konsumsi Bahan Bakar
Sumber : Dokumen Pribadi,2021

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan terkait pengaruh penambahan bioaditif minyak cengkeh 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% terhadap nilai oktan, emisi gas buang, dan konsumsi bahan bakar pada motor 4 langkah sistem karburator dan injeksi.

1. Pengujian nilai oktan pada masing-masing persentase campuran minyak cengkeh untuk mengetahui pengaruh campuran bioaditif terhadap nilai oktan yang akan didapat. Hasil pengujian dari masing-masing persentase didapat nilai oktan paling tinggi pada persentase campuran 10% dengan nilai 99.2
2. Pengujian emisi gas buang pada motor 4 langkah sistem karburator dan injeksi pada putaran mesin idle.
 - a. Sistem karburator
Pengujian emisi gas buang meliputi Hidrokarbon (HC), Karbon monoksida (CO), dan Karbon dioksida CO₂. Hasil pengujian didapat nilai HC paling rendah 86 ppm pada persentase campuran 25%, nilai CO paling rendah 1.2%

- pada campuran 25%, dan nilai CO₂ paling rendah 2,1% pada campuran 0% atau pertalite murni.
- b. Sistem injeksi
Pengujian emisi gas buang meliputi Hidrokarbon (HC), Karbon monoksida (CO), dan Karbon dioksida. Hasil pengujian didapat nilai HC paling rendah 108 ppm pada campuran 25%, nilai CO paling rendah 0,53% pada campuran 25%, dan nilai CO₂ paling rendah 1,2% pada campuran 25%.
3. Pengujian konsumsi bahan bakar pada motor 4 langkah sistem karburator dan injeksi pada putaran mesin idle.
 - a. Sistem karburator
Pengujian konsumsi bahan bakar sistem karburator didapat nilai paling rendah 0,05 ml/s pada campuran 25%.
 - b. Sistem injeksi
Pengujian konsumsi bahan bakar sistem injeksi didapat nilai paling rendah 0,051 ml/s pada campuran 25%.
 4. Hasil penelitian menunjukkan dengan penambahan bioaditif miyak cengkeh kedalam bahan bakar dapat menaikkan nilai oktan sebesar 9,5% pada persentase campuran 10%. Hasil pengujian emisi gas buang pada motor 4 langkah sistem karburator dapat menurunkan kadar HC sebesar 88,8%, CO sebesar 73,1%, dan CO₂ sebesar 42% pada persentase campuran 25%. Hasil pengujian emisi gas buang pada motor 4 langkah sistem injeksi dapat menurunkan kadar HC sebesar 7,7%, CO sebesar 10,2% pada persentase campuran 25%. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar dapat menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 9,1% pada motor sistem karburator dan 3,8% pada motor sistem injeksi dengan persentase campuran 25%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfia, Devia Gahana C, dkk. 2020. *Uji performa mesin bensin menggunakan bioaditif cengkeh dengan bensin berkadar oktan 90*. Lampung Selatan. Journal of Science and Applicative Technology. 4 (1):49-53
- Bustaman, Sjahrul. 2011. *“Potensi Pengembangan Minyak dan Cengkih Sebagai Komuditas Ekspor Maluku”*. Bogor. Jurnal Litbang Pertanian 30(4): 132-139
- Ismiyati, dkk. 2014. *Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor*. Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTransLog). 01(03): 241-248
- Mulyono, Sugeng, dkk. *Pengaruh Penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin*. Balik Papan. Jurnal Teknologi Terpadu 02(1): 28:35
- Muku, Dewa Made K. 2009. *Pengaruh Rasio Kompresi terhadap Unjuk Kerja Mesin Empat Langkah Menggunakan Arak Bali sebagai Bahan Bakar*. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CakraM. 3(1):26 – 32
- Rosidin, Zaeni Ali. 2016. *Pengaruh Campuran Premium dengan Minyak Cengkeh terhadap Performa Mesin, Emisi Gas Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar pada Sepeda Motor 4 Langkah*. Skripsi. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Yusuf, Nafli, Sutrisno Dodih. 2018. *Analisis Pengaruh Suhu Mesin Terhadap Emisi Gas Buang Pada Kondisi Torsi Dan Daya Maksimum*. Sumatra Barat. Rang Teknik Journal. 1(2): 231-239