

Jurnal Artikel

## Pengaruh Penambahan Minyak Cengkeh pada Bahan Bakar RON 90 Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin

Sutan Lazrisyah<sup>1</sup>, Jhonni Rahman<sup>1\*</sup>, Eddy Elfiano<sup>1</sup>, Shandy Kurniadi<sup>1</sup>, Indra Ashari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Islam Riau

<sup>1</sup>Jhonni\_rahman@eng.uir.ac.id

\*Corresponding author – Email: Jhonni\_rahman@eng.uir.ac.id

### Abstrak

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%. Eugenol yang terdapat pada minyak atsiri dipercaya dapat memperkaya kandungan Oksigen yang terdapat dalam pada bahan bakar. Penelitian ini dilakukan melalui proses pengambilan data berupa gaya hydrobreak, tekanan orifis dan volume bahan bakar dalam jangka waktu dan putaran yang telah ditentukan pada motor motoyama menggunakan lima variasi campuran yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak cengkeh cukup baik digunakan sebagai bioaditif pada bahan bakar RON 90 karena mampu menaikkan nilai torsi dan daya pada motor bakar bensin yang digunakan. Variasi kandungan bahan bakar untuk performance motor bakar bensin terbaik didapatkan ketika 8 ml minyak cengkeh dicampurkan kedalam bahan bakar.

**Kata kunci:** Minyak Cengkeh, Gaya Hydrobreak, Volume Bahan Bakar, RON 90

### Abstract

Clove oil (*Eugenia caryophyllata* Tumberg) is obtained through steam distillation from fruit or fallen leaves of the clove tree. Dried cloves contain around 18.32% essential oil with eugenol content of 80.94%, while clove leaves contain about 2.79% essential oil with eugenol content of 82.13%. Eugenols contain in atsiri oil is believed used to enrich the oxygen content in fuel. This research was conducted by taking data from hydrobreak force, orifing pressure, and fuel volume during a predetermined time and rotation on the Motoyama motor with five different mixture variations. The results showed that clove oil was good to be used as a bioaditive for RON 90 fuel, which can improve the value of torque and power of pretrol engine. The variation content of fuel for the best performance of petrol engine was obtained when 8 ml clove oil mixed into the fuel.

**Keywords:** Clove Oil, Hydrobreak Force, Fuel Volume, RON 90

## 1. PENDAHULUAN

Tahun 2015 Indonesia menjadi salah satu negara pengimpor minyak bumi terbesar di dunia, ketersediaan minyak bumi ini semakin berkurang sementara

penggunaanya semakin meningkat seiring dengan meningkatnya aktivitas industri, meningkatnya angka kendaraan bermotor dan sebagainya (Siswanto & Ruslan, 2021). Sehingga kebutuhan akan bahan bakar menjadi sangat tinggi untuk

menjalankan aktifitas sehari-hari (Akhbar, 2013). Solusi yang dapat dilakukan dalam menekan/mengurangi konsumsi bahan bakar dengan durasi penggunaan mesin yang sama adalah dengan meningkatkan performa bahan bakar itu sendiri (Lucas, A.G, 1967). Peningkatan performa bahan bakar dapat dilakukan dengan memvariasikan beberapa jenis bahan bakar (Elfiano dkk, 2017). Atau dapat juga dicapai dengan memberikan penambahan zat aditif ke dalam bahan bakar (Siswanto & Ruslan, 2021), (Zainuddin & Amri, 2015), (Akhbar, 2013).

Terkait peningkatan performa, salah satu jenis zat aditif yang dapat digunakan adalah bahan yang bersumber dari alam seperti minyak kayu putih, minyak cengkeh, minyak pala dan lain-lain (Martawati, M. E., & Hardiyana, H., 2017). Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya pada bahan bakar premium yang di reformulasikan dengan menggunakan zat aditif minyak kayu putih pada variasi komposisi 2%, 4%, 6%, 8%, 10%. Hasilnya menunjukkan bahwa penambahan bioaditif minyak kayu putih kedalam bahan bakar premium didapatkan peningkatan daya dan torsi pada mesin dan dapat memperbaiki kadar emisi gas buang (Nugroho, Arif, 2015). Begitu juga halnya penelitian yang menggunakan minyak atsiri (dari beberapa jenis bahan) sebagai bioaditif pada bahan bakar biosolar, di dapatkan bahwa minyak cengkeh memiliki potensi yang sangat baik dalam meningkatkan performa mesin dibanding dengan minyak pala, minyak gandapura, minyak sereh maupun minyak kayu putih (Kadarohman, 2015).

Minyak cengkeh (*Eugenia caryophyllata* Tumberg) diperoleh dengan cara destilasi uap dari buah atau daun pohon cengkeh yang telah gugur (Kadarohman, 2015). 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% (Jayanudin, 2011). Dengan besarnya nilai minyak atsiri yang terkandung dalam minyak cengkeh membuat minyak cengkeh sangat baik sebagai zat bioaditif untuk meningkatkan unjuk kerja mesin berbahan bakar solar sebagaimana yang telah dilakukan oleh Kadarohman (2015). Sementara penelitian menggunakan zat aditif minyak cengkeh dalam bahan bakar bensin masih kurang.

Oleh karena itu, penelitian dalam riset ini dilakukan untuk mendapatkan informasi bagaimana pengaruh penambahan minyak cengkeh sebagai zat bioaditif pada motor bakar bensin terhadap performa atau unjuk kerjanya.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan pengaruh penambahan zat aditif dari bahan alam berupa minyak cengkeh dalam bahan bakar RON 90 dilakukan dengan menggunakan 5 variasi bahan bakar, yaitu satu jenis bahan bakar RON 90 murni sebanyak 300 ml dan empat variasi kandungan minyak cengkeh dalam bahan bakar RON 90, yaitu 2 ml, 4 ml, 6 ml dan 8 ml.

Berikut adalah prosedur yang dilakukan pada sebagai tahap persiapan dalam penelitian ini,

1. Melakukan *tune up* mesin,
2. Mempersiapkan variasi campuran bahan bakar RON 90 murni dan bahan bakar RON 90 yang telah ditambahkan bioaditif kedalamnya,
3. Mempersiapkan perlengkapan alat dan instrumen pengujian yang akan digunakan,
4. Memastikan semua instrumen bisa bekerja dengan baik untuk mendapatkan hasil yang akurat dan menghindari terjadinya kecelakaan kerja.

Metode pengambilan data yang dilakukan penelitian ini adalah melakukan pengukuran gaya *hydrobrake* dan konsumsi volume bahan bakar yang terjadi

pada pengujian motor bakar bensin dengan putaran mesin yang diatur konstan menggunakan tuas bukaan katub gas, yaitu sebesar 2000 RPM. Pengujian ini dilakukan selama 60 detik untuk setiap pengujian. masing-masing pengujian dilakukan sebanyak dua kali untuk selanjutnya di rata-ratakan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur gaya *hydrobrake*, volume bahan bakar, waktu dan tekanan orifis yang dapat dilihat pada panel digital yang terdapat pada alat kerja motor bensin motoyama di laboratorium Teknik Mesin Universitas Islam Riau. Pengujian ini dilakukan sebanyak 2 kali pada setiap bahan bakar RON 90 murni atau pun yang di reformulasikan dengan bioaditif minyak cengkeh dengan harapan data yang diperoleh lebih akurat.

Data hasil pengujian pengaruh penambahan bioaditif minyak cengkeh yang di reformulasikan dengan bahan bakar RON 90 dan bahan bakar RON 90 murni sebagai perbandingan gaya *hydrobrake* dan volume bahan bakar dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Data hasil pengujian gaya hydrobrake dan konsumsi bahan bakar

Kode Zat Aditif	Gaya hydro brake (N)	Volume BBM (ml)
P.M	189	27,5
BA.1	204,5	26
BA.2	205	23,5
BA.3	210	22
BA.4	214,5	21

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan bioaditif minyak cengkeh kedalam bahan bakar RON 90 dapat meningkatkan nilai gaya sekaligus mampu mengurangi konsumsi bahan bakar. Selanjutnya data ini akan digunakan untuk

menghitung beberapa parameter performa motor bakar bensin seperti torsi, daya, pemakaian bahan bakar, pemakaian bahan bakar spesifik, efisiensi volumetri, dan efisiensi termis.

#### a. Torsi (T)

Torsi mesin didapatkan melalui perhitungan gaya yang terjadi pada lengan mesin (0,13 m) untuk setiap jenis penggunaan bahan bakar dilakukan menggunakan persamaan (1) sebagai berikut,

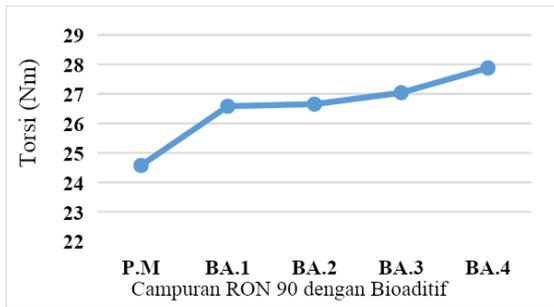
$$T = F \times L \quad (Nm) \quad (1)$$

Dari data hasil perhitungan torsi pada bahan bakar RON 90 yang di reformulasikan dengan beberapa variasi campuran minyak cengkeh dapat dilihat pada tabel 2.

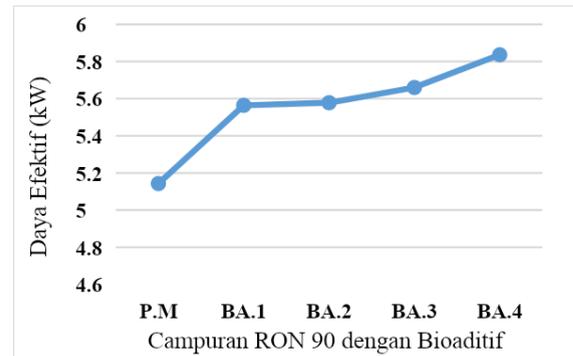
**Tabel 2.** Torsi pada bahan bakar RON 90 murni dan yang di reformulasikan dengan minyak cengkeh

No	Kode zat aditif	Torsi (Nm)
1	P.M	24,57
2	BA.1	26,58
3	BA.2	26,65
4	BA.3	27,04
5	BA.4	27,88

Gambar 1 menunjukkan grafik hubungan antara nilai torsi yang dihasilkan oleh motor bakar bensin terhadap variasi bahan bakar yang digunakan. Grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan minyak cengkeh yang digunakan dalam dalam bahan bakar, semakin tinggi nilai torsi yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa pembakaran yang terjadi pada bahan bakar yang mengandung lebih banyak minyak cengkeh lebih baik sehingga torsi yang dihasilkan lebih besar.



Gambar 1. Grafik torsi bahan bakar RON 90 dengan Bioaditif



Gambar 2. Grafik daya bahan bakar RON 90 dengan Bioaditif

b. Daya Efektif ( $N_e$ )

Daya efektif merupakan kerja atau energi yang dihasilkan persatuan waktu mesin yang beroperasi. Nilai daya efektif di dapatkan melalui persamaan (2) berikut,

$$N_e = \frac{2\pi \times n \times T}{60} \quad (W) \quad (2)$$

Dari data hasil perhitungan daya efektif pada motor bakar bensin menggunakan bahan bakar RON 90 yang di reformulasikan dengan campuran minyak cengkeh dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Daya efektif bahan bakar RON 90 yang di reformulasikan dengan minyak cengkeh

No	Kode zat aditif	Daya (kW)
1	P.M	5,143
2	BA.1	5,564
3	BA.2	5,578
4	BA.3	5,660
5	BA.4	5,836

Gambar 2 merupakan data yang menunjukkan nilai daya efektif pada setiap bahan bakar RON 90 yang di reformulasikan dengan minyak cengkeh. Oleh karena perhitungan daya efektif berbanding lurus dengan torsi yang dihasilkan pada motor bakar bensin dengan parameter lainnya yang konstan, daya efektif menunjukkan grafik yang sangat mirip dengan tren peningkatan pada nilai torsi.

c. Pemakaian bahan bakar ( $m_f$ )

Pemakaian bahan bakar ( $m_f$ ) merupakan konsumsi bahan bakar sebuah mesin per satuan jam yang didapatkan melalui perhitungan volume bahan bakar yang terbakar dibagi waktu dan dikali massa jenis.

$$m_f = \left( \frac{V_{bb}}{t} \right) \times \rho_{bb} \times 3600 \quad \left( \frac{kg}{jam} \right) \quad (3)$$

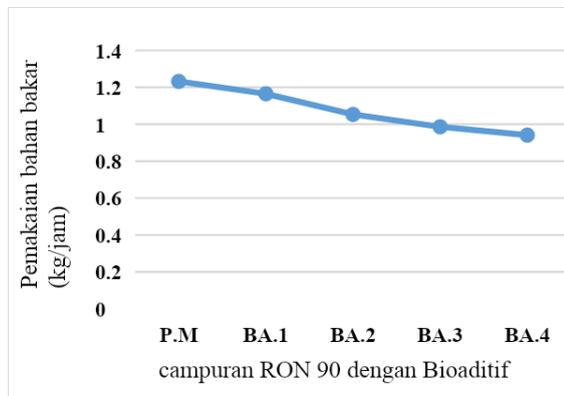
Dari data hasil perhitungan pemakaian bahan bakar pada bahan bakar RON 90 yang divariasikan dengan beberapa campuran minyak cengkeh dapat dilihat secara rinci pada tabel 4.

Tabel 4. Pemakaian bahan bakar pada bahan bakar RON 90 yang di reformulasikan dengan minyak cengkeh

No	Kode zat aditif	Pemakaian bahan bakar tiap jam (kg/jam)
1	P.M	1,232
2	BA.1	1,165
3	BA.2	1,053
4	BA.3	0,986
5	BA.4	0,941

Gambar 3 merupakan grafik yang menunjukkan data hubungan antara pemakaian bahan bakar pada beberapa jenis bahan bakar yang divariasikan

menggunakan minyak cengkeh. Data tersebut menggambarkan penurunan konsumsi bahan bakar sebagai akibat penambahan minyak cengkeh. Data ini menjelaskan bahwa penambahan minyak cengkeh pada bahan bakar RON 90 tidak hanya meningkatkan performa motor bakar bensin sebagaimana yang ditunjukkan pada grafik 1 dan 2, tetapi juga secara bersamaan mampu menurunkan konsumsi bahan bakar yang digunakan. Semakin banyak kandungan bahan bakar yang digunakan semakin sedikit bahan bakar yang diperlukan untuk mengoperasikan motor bakar bensin.



Gambar 3. Grafik pemakaian bahan bakar tiap jam pada bahan bakar RON 90 dengan Bioaditif

d. Pemakaian bahan bakar spesifik (SFC)

Pemakaian bahan bakar spesifik (SFC) merupakan konsumsi bahan bakar sebuah mesin berdasarkan perbandingan pemakaian bahan bakar terhadap daya efektif mesin. Perhitungan pemakaian bahan bakar spesifik ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (4) sebagai berikut,

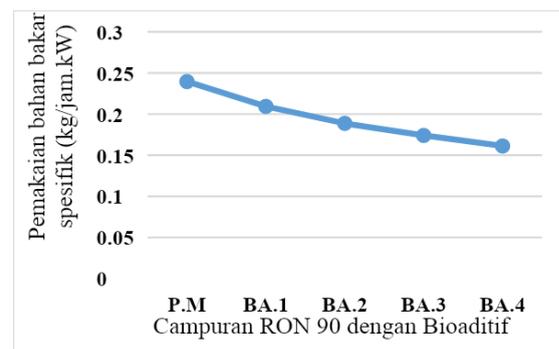
$$SFC = \frac{m_f}{Ne} \quad \left( \frac{kg}{jam.kW} \right) \quad (4)$$

Data hasil perhitungan pemakaian bahan bakar spesifik pada bahan bakar RON 90 yang di reformulasikan dengan beberapa variasi campuran minyak cengkeh dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Pemakaian bahan bakar spesifik pada bahan bakar RON 90 yang di reformulasikan dengan minyak cengkeh

No	Kode zat aditif	Pemakaian bahan bakar Spesifik (kg/jam.kW)
1	P.M	0,2395
2	BA.1	0,2093
3	BA.2	0,1887
4	BA.3	0,1740
5	BA.4	0,1612

Gambar 4 menjelaskan hubungan antara konsumsi bahan bakar spesifik terhadap jenis campuran bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu minyak cengkeh pada bahan bakar RON 90. Gambar 4 menunjukkan bahwa penambahan minyak cengkeh pada bahan bakar RON 90 dapat mengurangi pemakaian spesifik bahan bakar. Semakin banyak minyak cengkeh yang diberikan pada bahan bakar RON 90, maka konsumsi bahan bakar spesifik akan semakin menurun. Dan penurunan terbanyak terjadi ketika pemakaian bahan bakar yang dicampur dengan minyak cengkeh terbanyak, yaitu 8 ml.



Gambar 4. Grafik pemakaian bahan bakar spesifik pada bahan bakar RON 90 dengan Bioaditif

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil pengujian yang didapatkan pada penelitian tentang pengaruh penambahan bioaditif berupa minyak cengkeh pada bahan bakar RON

90 terhadap performa motor bakar bensin dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan bioaditif pada bahan bakar RON 90 dapat meningkatkan nilai torsi dan daya yang dihasilkan pada motor bakar bensin.
2. Penambahan bioaditif pada bahan bakar RON 90 secara bersamaan dapat menurunkan konsumsi bahan bakar.
3. Semakin banyak minyak cengkeh yang dicampurkan kedalam bahan bakar RON 90, semakin tinggi unjuk kerja motor bakar bensin dan semakin sedikit bahan bakar yang diperlukan.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Akhbar, T. (2013). Pengaruh Penambahan Zat Aditif Octane Boster Pada Bahan Bakar Premium Terhadap Kandungan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Vario Tecno 110 CC. *Automotive Engineering Education Journals*, 2(5).
- Elfiano, E. (2017). Analisa Penggunaan Bahan Bakar Pertamina Dex, Dexlite Dan Campuran Pertamina Dex Dengan Dexlite Terhadap Performance Mesin Diesel 4 Silinder, *Prosiding Seminar nasional Lembaga Penelitian Universitas islam Riau*, 235-240.
- Jayanudin, J. (2011). Komposisi kimia minyak atsiri daun cengkeh dari proses penyulingan uap. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 10, 37-42. <https://doi.org/10.5614/jtki.2011.10.1.5>
- Kadarohman, A. (2015). Eksplorasi Minyak Atsiri Sebagai Bioaditif Bahan Bakar Solar. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 14(2), 121. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v14i2.366>
- Lucas, A. G. (1967). Spark ignition engine progress. *SAE Technical Papers*. <https://doi.org/10.4271/670199>
- Martawati, M. E., & Hardiyana, H. (2017). Pembuatan Dan Analisis Pembacaan sensor Karbon Dioksida Pada Gas Analyzer Terhadap Variasi Bahan Bakar Berbasis Aplikasi Android. *JURNAL ELTEK*, 15(2), 95-112.
- Nugroho, Arif, S. (2015). *Pengaruh Penambahan Bioaditif Minyak Kayu Putih Pada Bahan Bakar Premium Terhadap Performa , Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi*. Universitas Negeri Semarang.
- Siswanto, A., & Ruslan, W. (2021). Pengaruh Penambahan Zat Aditif Toluena pada Bahan Bakar Premium terhadap Performa Vespa Sprint 150 3V. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(9), 1604-1616.
- Zainuddin, G., & Amri, A. (2015). Pengaruh Zat Aditif Urea terhadap Kuantitas Biodiesel Pada Reaksi Transesterifikasi. *Valensi*, 4(1), 25-29