

Analisis Pengaruh Campuran Bioaditif Cengkeh Pada Bahan Bakar Peralite Terhadap Performa Mesin Motor 4 Tak

Tino Hermanto^{1*}, Wahyu Pratama², Muhammad Idris³ & Rahmatullah⁴

^{1,2,3}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area

⁴Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

*Email: tinohermanto@staff.uma.ac.id

ABSTRACT

Bioadditives are substances from nature that are combined with other substances to perform specific tasks, such as lowering exhaust emissions, preventing corrosion, and increasing engine efficiency. Therefore, the purpose of this study was to determine how the effect of adding bioadditives to pentalite fuel on the performance of a 4 TAK motorcycle engine. Clove oil is the bioadditive used in this study. The experimental strategy was used in this study to approach the research by reading books and magazines. This research was conducted at PT. Indako Trading which is located in Siti Rejo I, Kec. Medan City, Jl. Sisingamangaraja No. 362, Medan City, North Sumatra 20144. In this experiment, different ratios of pentalite and bioadditive fuels were used, including pure pentalite fuel 2:1000 ml, 5:1000 ml, 10:1000 ml, and 1000 ml. From the results of the tests carried out in this study, there was an increase in the power and torque values of the motorcycle, with the highest power and torque values of 0.4 kW and 0.4 Nm, respectively, in the comparison of variations in the mixture of bioadditives and pentalite of 5:1000 ml and 1000 ml of pure pentalite.

Keywords : Bioadditives, clove oil, pentalite

PENDAHULUAN

Pemanfaatan bioaditif yang merupakan aditif berbasis bahan bakar merupakan salah satu cara untuk menghemat bahan bakar, ini berusaha untuk meningkatkan jumlah oksigen dalam bahan bakar [1,2,3,10]. Dengan meningkatkan kandungan oksigen dalam bahan bakar, dapat meningkatkan kinerja pembakaran atau meningkatkan pembakaran di ruang bakar mesin. Hal ini menyebabkan daya yang dihasilkan lebih besar, meminimalkan emisi gas buang dan mengkonsumsi lebih sedikit volume bahan bakar untuk setiap kilometer atau satuan waktu penggunaan bahan bakar minyak. Semakin banyak sepeda motor ataupun mobil di jalan raya di Indonesia setiap tahun, konsumsi bahan bakar Pentalite juga meningkat [9]. Saat kendaraan dioperasikan, dilakukan penelitian dengan mencampurkan bioaditif ke dalam bahan bakar Pentalite sebagai upaya untuk menghemat bahan bakar [2,4]. Minyak cengkeh [1,5,7,11] berlimpah, tersedia, dan bioaditif yang ramah lingkungan. Belum banyak upaya untuk menggunakan sepeda motor tanpa memerlukan bahan bakar minyak. Oleh karena itu, menghemat bahan bakar membutuhkan kerja. Menggunakan minyak atsiri sebagai bahan bakar bioaditif adalah salah satu pendekatan untuk mencapai hal ini. Minyak atsiri digunakan karena bertindak sebagai sumber oksigen untuk bensin, yang membantu meningkatkan nilai oktan dan mendorong pembakaran yang lebih menyeluruh [10,13]. Salah satu minyak atsiri dengan konsentrasi euganol yang tinggi adalah minyak cengkeh.

Eugenia Aromaticum, tanaman cengkeh, menghasilkan minyak cengkeh dari bunga, batang, daun, dan ganggangnya. Famili *Myrtaceae* yang meliputi Indonesia banyak ditanam di seluruh dunia termasuk cengkeh. Oleh karena itu penulis mengangkat judul “Analisis Pengaruh Campuran Bioaditif Cengkeh Pada Bahan Bakar Pentalite Terhadap Performa Mesin Motor 4 Tak”.

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah yang didasarkan pada latar belakang yang dijelaskan di atas:

1. Bagaimana pengaruh dari pencampuran bioaditif cengkeh dengan bahan bakar pentalite terhadap performa mesin sepeda motor?

2. Pada pencampuran berapakah dapat menghasilkan performa mesin terbaik pada kendaraan?

Penelitian tentang uji unjuk kerja mesin bensin [6,8] yang memanfaatkan bioaditif cengkeh dengan bensin yang memiliki nilai oktan 90 (pada mesin genset). Pencampuran bioaditif minyak cengkeh dalam bahan bakar bensin dapat menurunkan penggunaan bahan bakar jika dibandingkan dengan bensin murni dengan nilai oktan 90. Campuran dengan minyak cengkeh 0,6% menyebabkan pengurangan penggunaan bahan bakar terbesar jika dibandingkan dengan bensin murni dan persentase lainnya. Campuran dengan minyak cengkeh 0,1% mengurangi konsumsi bahan bakar paling sedikit jika dibandingkan dengan bensin murni atau rasio lainnya.

Pada penelitian dengan menggunakan aditif minyak seraiwangi [2,3,] yang dicampur dengan etanol, Hasil pengujian menunjukkan dampak penambahan bioaditif minyak seraiwangi pada bahan bakar pertalite pada sepeda motor Honda Blade 110, dengan hasil terbaik dari segi konsumsi, akselerasi, dan emisi berasal dari penambahan 1 ml bioaditif dengan komposisi 15 ml minyak seraiwangi (100%) dan 35 ml etanol (96%) ke dalam 1 liter pertalite. Berdasarkan hasil pengujian, konsumsi bahan bakar lebih irit 5,98%, akselerasi naik 0,90%, emisi CO₂, NO_x, dan CO turun masing-masing 3,09%, 5,4%, dan 5,26%, sedangkan tenaga dan torsi yang dihasilkan ditolak.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja dapat ditingkatkan dengan menambahkan bioaditif minyak seraiwangi ke dalam bahan bakar dengan perbandingan 1,5:1000 ml, 2:1000 ml, 2,5:1000 ml, 3:1000 ml, dan 3,5:1000 ml. Ketika rasionya adalah 3:1000 ml, daya maksimum untuk sepeda motor meningkat sebesar 3,11%, dan ketika rasionya adalah 2:1000 ml, torsi maksimum meningkat sebesar 2,02%. Selain itu, rasio 3,5:1000ml digunakan untuk mengukur penggunaan bahan bakar, menghasilkan penghematan 20,93% dalam jarak tempuh (69,9 km/l).

Tujuan studi ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh pencampuran bioaditif minyak cengkeh dengan bahan bakar pertalite terhadap performa mesin sepeda motor 4 tak yang mencakup daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik.
2. Menentukan komposisi yang tepat untuk menghasilkan performa mesin sepeda motor 4 tak yang optimal.
3. Membandingkan unjuk kerja mesin 4 tak yang maksimal menggunakan bahan bakar pertalite dengan dan tanpa penambahan bioaditif cengkeh.

METODE PENELITIAN

Penulis pada paper ini memilih untuk mengadopsi metodologi penelitian eksperimental. Instrumen yang digunakan dalam penelitian iniantara lain adalah tachometer, dynotest, mesin sepeda motor 4 TAK, bensin Pertalite dan minyak cengkeh merupakan perbandingan bioaditif [12] minyak cengkeh terhadap bahan bakar pertalite yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1000 ml (pertalite murni), 2:1000 ml, 5:1000 ml, dan 10:1000 ml. Kinerja mesin sepeda motor kemudian digunakan untuk pengujian dalam penelitian ini untuk mengetahui bagaimana variabel variabel tersebut mempengaruhinya.

Mesin sepeda motor yang digunakan dalam penelitian eksperimental ini adalah mesin Suzuki Satria F150 2012. Kendaraan yang akan digunakan dalam pengujian memiliki parameter berikut, yang tercantum dalam tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Tabel Spesifikasi Kendaraan

Jenis	Spesifikasi
Jenis Mesin	150cc, Twin Cam atau DOHC, 4-valve, 4-stroke, air cooled/sacs (Suzuki advance cooling system), 4 klep digerakan oleh camshaft ganda, Silinder Tunggal
Volume Langkah	0.0001473 m ³
Daya Maksimum	12,3 kW/9500 rpm
Torsi Maksimum	12,76N.m /8500 rpm
Kapasitas Tangki	4,9 L
Diameter Silinder	0.062 m
Langkah (Stroke)	0.0488 m
Gigi Transmisi	6 Kecepatan
Rasio Kompresi	10,2 : 1
BBM Rekomendasi	Pertamax

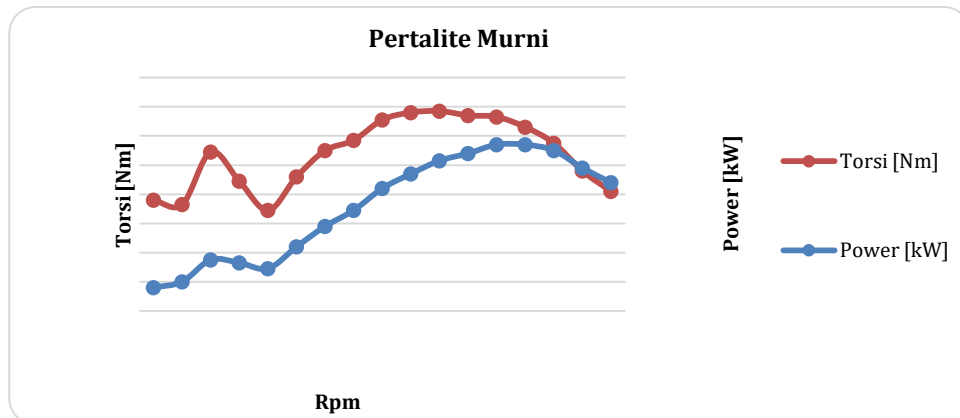
Penerapan studi teoritis didapat dari berbagai sumber yaitu jurnal dan buku. Literatur terkait bahan bakar yang dikonsultasikan mencakup bioaditif Peralite dan minyak cengkeh serta torsi dan pengukur daya. Rpm, daya, dan torsi, yang merupakan data temuan pengujian, dicatat ke dalam tabel dan direpresentasikan secara grafis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan tentang pertalite murni, campuran bio aditif cengkeh dengan variasi komposisinya dibahas pada uraian di bawah ini:

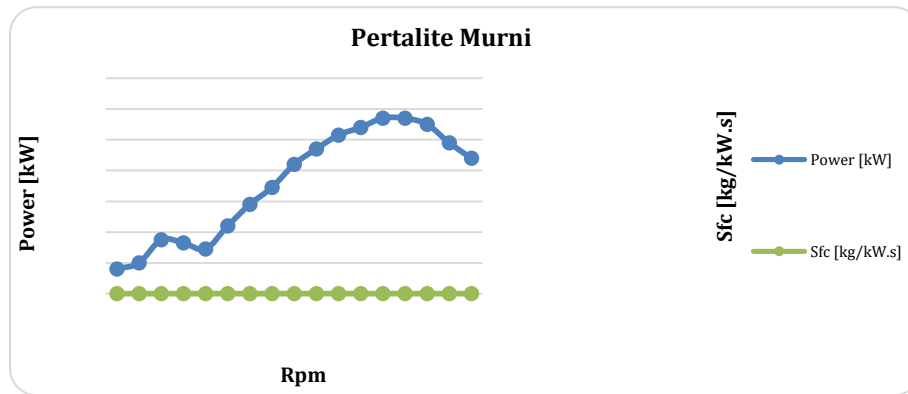
1. Peralite Murni

Pengujian sepeda motor dengan menggunakan bahan bakar pertalite murni dapat ditampilkan dalam bentuk grafik pada gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Performa mesin dengan bahan bakar pertalite murni.

Pada pengujian dengan alat dynotest didapat bahwa nilai power terbesar yaitu 11.4 kW pada putaran mesin 8000 sampai dengan 8500 rpm, sedangkan nilai torsi terbesarnya yaitu 13.7 Nm pada 7000 rpm, jika dibandingkan dengan spesifikasi kendaraan yang di dapat yaitu dengan nilai daya maksimumnya 12,3 kW/9500 rpm dan torsi maksimumnya 12,76 Nm/8500 rpm terdapat selisih nilai daya lebih besar pada spesifikasi kendaraan sebesar 0.9 kW dan selisih nilai torsi sebesar 1Nm lebih besar pada hasil pengujian. Berikut ini adalah tampilan grafik konsumsi bahan bakar spesifik dengan menggunakan bahan bakar pertalite murni pada gambar 2 sebagai berikut.

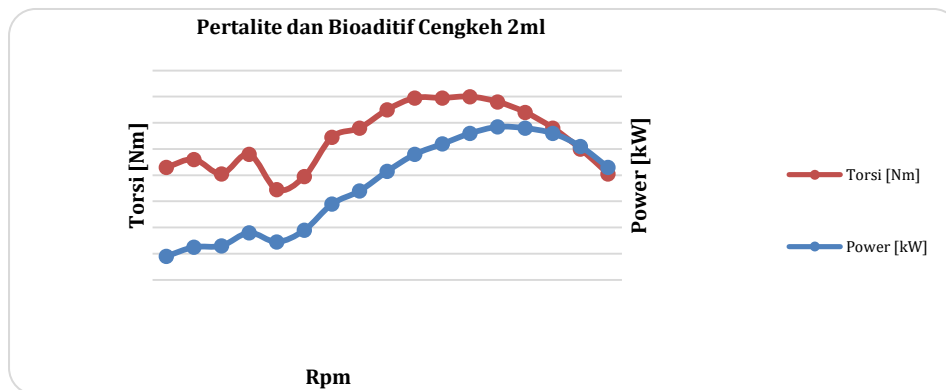


Gambar 2. Konsumsi bahan bakar pertalite murni

Nilai terendah konsumsi bahan bakar spesifik dengan menggunakan bahan bakar pertalite murni terjadi pada putaran mesin 8000 sampai 8500 rpm dengan nilai sfc nya 0.0001192 kg/kW.s. Untuk titik optimal konsumsi bahan bakar spesifik ada pada putaran mesin sekitar 4400 rpm dengan nilai optimal Sfc sebesar 0.00034072 kg/kW.s dan dengan power sebesar 4 kW.

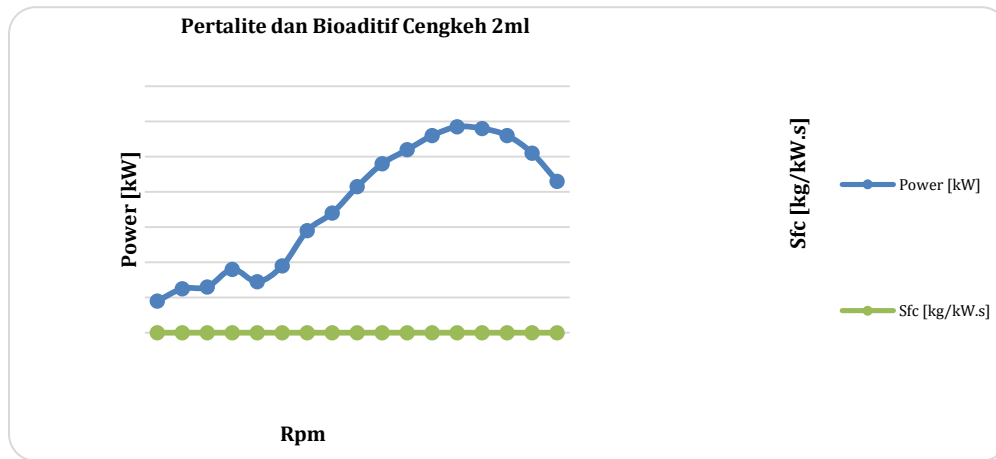
2. Campuran Bioaditif Minyak Cengkeh 2ml Dengan Pertalite

Pengujian pada sepeda motor menggunakan campuran 2 ml bahan bakar bioaditif cengkeh dan pertalite akan ditunjukkan sebagai berikut pada gambar 3.



Gambar 3. Pengujian dengan campuran minyak cengkeh 2ml dengan pertalite

Berdasarkan pada grafik Titik optimal dari performa mesin sepeda motor dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan campuran bioaditif cengkeh sebesar 2ml ada diputaran mesin sekitar 8100 rpm dengan nilai optimal power 11.7 kW dan torsi sebesar 13.6 Nm. Nilai power terbesar ada pada putaran mesin 8000 rpm dengan nilai power sebesar 11.7 kW, dan power terkecil berada di rpm 2000 dengan nilai power 1.8 kW. Untuk nilai torsi terbesar ada pada putaran mesin 7500 rpm dengan torsi sebesar 14 Nm, dan torsi terkecil ada di putaran mesin 4000 rpm dengan torsi hanya sebesar 6.9 Nm. Berikut ini adalah grafik konsumsi bahan bakar spesifik dengan bahan bakar campuran bioaditif cengkeh 2ml dengan pertalite yang dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.

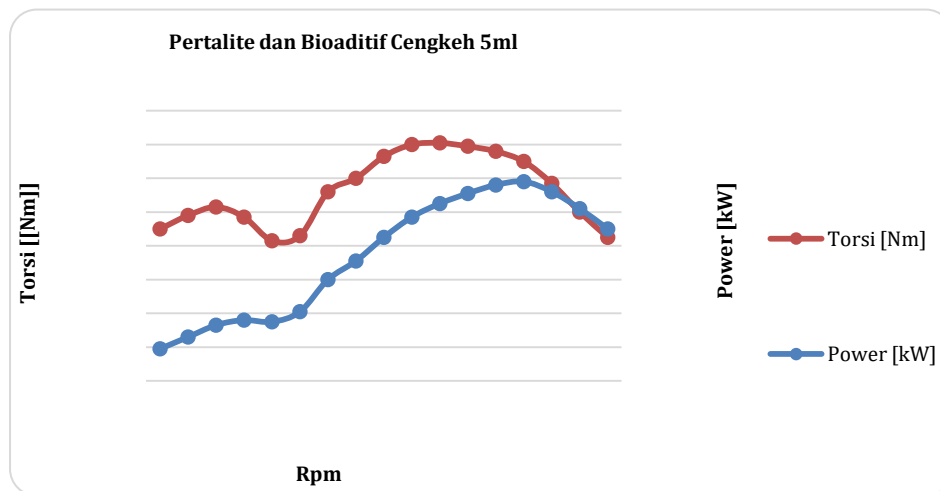


Gambar 4. Nilai sfc dengan campuran minyak cengkeh 2ml dan pertalite

Untuk nilai sfc tertinggi terjadi pada putaran mesin 2000 rpm dengan nilai sfc 0.0008938 kg/kW.s sedangkan nilai sfc terendah ada pada putaran mesin 8000 rpm dengan nilai sfc nya 0.0001375 kg/kW.s. Titik optimal sfc berada pada titik putaran mesin sekitar 4800 rpm dengan nilai sfc 0.0003358 kg/kW.s dengan nilai power sebesar 5 kW.

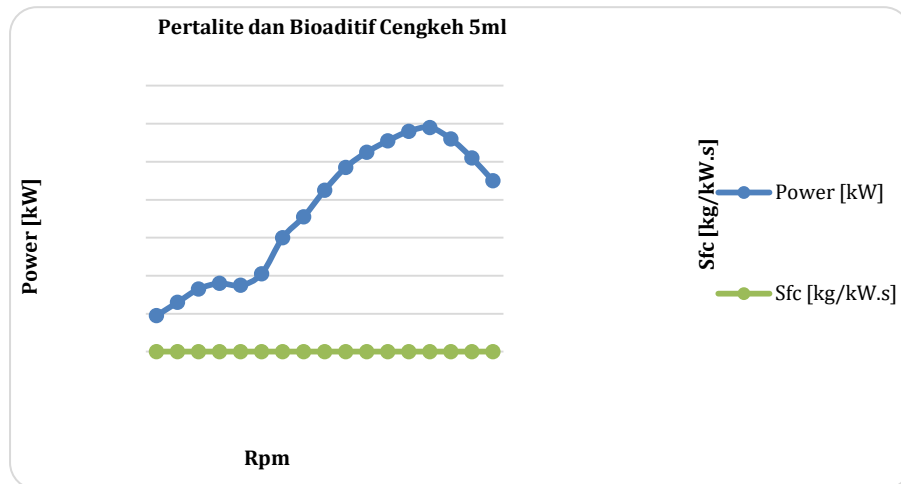
3. Campuran Bioaditif Minyak Cengkeh 5 ml Dengan Pertalite

Berikut adalah gambar 5 yang menunjukkan hasil pengujian sepeda motor menggunakan campuran 5 ml bahan bakar bioaditif cengkeh dan pertalite.



Gambar 5. Pengujian dengan campuran minyak cengkeh 5ml dan pertalite

Pada grafik dapat dilihat titik optimal dari performa mesin sepeda motor dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan campuran bioaditif cengkeh 5ml, dengan titik optimal berada pada putaran mesin sekitar 8100 rpm dengan nilai power 11.6 kW dan nilai torsi sebesar 13.5 Nm. Nilai power tertinggi sebesar 11.8 kW di putaran mesin 8500 rpm, nilai power terkecil atau terendah sebesar 1.9 kW diputaran mesin 2000 rpm. Sedangkan untuk nilai torsi sepeda motor yang tertinggi yaitu sebesar 14.1 Nm di putaran mesin 7000 rpm, dan nilai torsi terendahnya sebesar 8.3 Nm di putaran mesin 4000 rpm. Nilai konsumsi bahan bakar spesifik sepeda motor dengan menggunakan bahan bakar campuran bioaditif cengkeh 5 ml dengan pertalite dapat dilihat pada gambar 6 sebagai berikut.

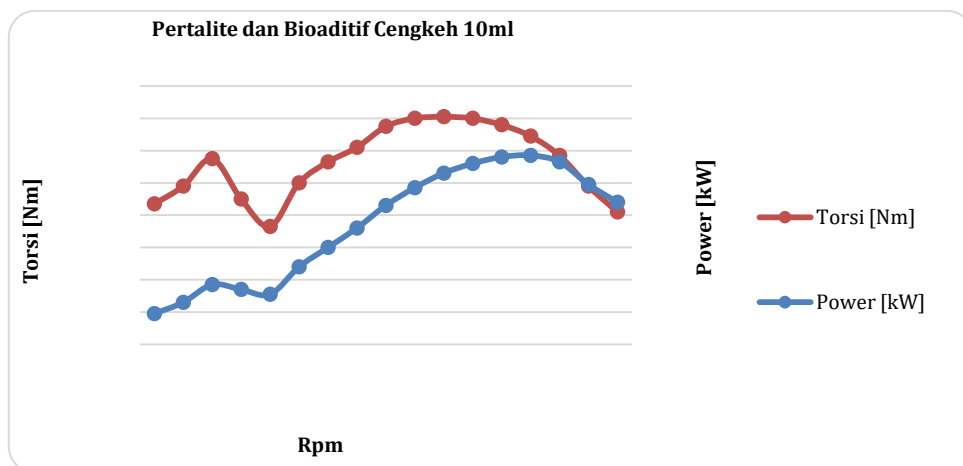


Gambar 6. Nilai Sfc bahan bakar campuran minyak cengkeh 5ml dan pertalite

Untuk nilai sfc terendah terjadi pada putaran mesin 8500 rpm dengan nilai sfc 0.0001545 kg/kW.s sedangkan nilai sfc tertingginya ada pada putaran mesin 2000 rpm dengan nilai sfc 0.0009596 kg/kW.s. Titik optimal dari nilai konsumsi bahan bakar spesifik (sfc) yang berbanding dengan power sepeda motor, berada pada putaran mesin sekitar 4700 rpm dengan nilai sfc sebesar 0.0003883 kg/kW.s dengan nilai power 4.8 kW.

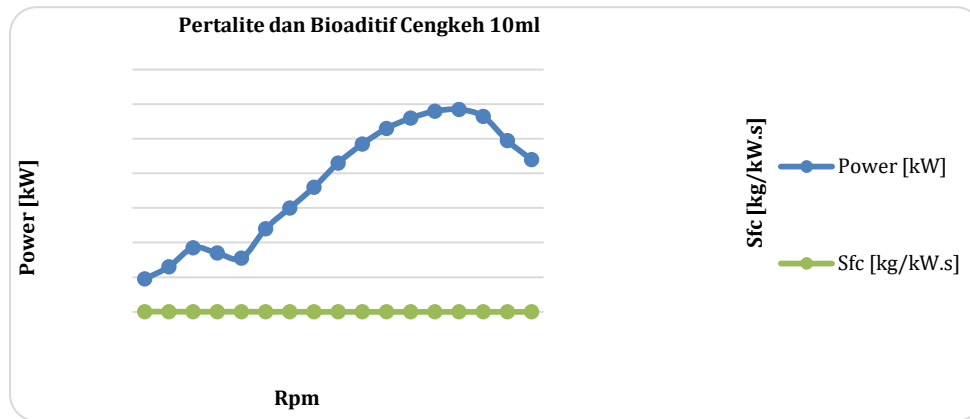
4. Campuran Bioaditif Minyak Cengkeh 10 ml Dengan Pertalite

Pada gambar 7, pengujian sepeda motor menggunakan campuran bahan bakar bioaditif cengkeh 10 ml dan pertalite digambarkan sebagai berikut.



Gambar 7. Pengujian dengan campuran minyak cengkeh 10 ml dan pertalite

Padatitik optimal dari performa mesin sepeda motor dengan menggunakan bahan bakar pertalite dan campuran bioaditif cengkeh 10 ml, dengan titik optimal berada pada putaran mesin sekitar 8200 rpm dengan nilai power 11.6 kW dan nilai torsi sebesar 13.6 Nm. Nilai power tertinggi sebesar 11.7 kW pada putaran mesin 8500 rpm dan nilai power terendah sebesar 1.9 kW pada putaran mesin 2000 rpm. Nilai torsi sepeda motor dengan pertambahan besar putaran mesin, nilai torsi terbesar yaitu 14.1 Nm pada putaran mesin 7000 rpm, sedangkan torsi terkecil yaitu 7.3 Nm pada putaran mesin 4000 rpm. Sedangkan untuk nilai konsumsi bahan bakar spesifiknya akan ditampilkan dalam bentuk gambar 8 sebagai berikut.



Gambar 8. Nilai sfc pada campuran minyak cengkeh 10 ml dengan pertalite

Nilai sfc terendah terjadi pada putaran mesin 8500 rpm dengan nilai sfc 0.0001436 kg/kW.s dan nilai sfc tertinggi berada di putaran mesin 2000 rpm dengan nilai 0.0008843 kg/kW.s. Titik optimal sfc yang berbanding dengan power sepeda motor berada pada putaran mesin 4500 rpm dengan nilai sfc sebesar 0.0003501 kg/kW.s dengan nilai power 4.8 kW.

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh dari pencampuran bioaditif cengkeh pada bahan bakar pertalite terhadap performa mesin sepeda motor yaitu dapat meningkatkan power dan torsi sepeda motor. Peningkatan nilai power sebesar 0,4 kW atau 3.5% dan juga peningkatan torsi sebesar 0,4 Nm atau 2.92% pada pengujian dengan komposisi campuran minyak cengkeh 5ml dan 1000ml pertalite dibanding pengujian dengan bahan bakar pertalite murni.
2. Performa mesin optimal pada sepeda motor terjadi pada pencampuran minyak cengkeh 2ml dengan titik optimalnya mencapai power sebesar 11,7 kW dan torsi sebesar 13,6 Nm pada putaran mesin 8100 rpm.
3. Pada pengujian dengan alat dynotest dengan variasi campuran bioaditif minyak cengkeh dan pertalite, nilai power atau daya maksimal didapat dari hasil pengujian dengan campuran minyak cengkeh 5ml pada bahan bakar pertalite 1000ml yaitu dengan nilai power maksimal sebesar 11.8 kW. Hasil nilai torsi maksimal didapatkan dari pengujian dengan menggunakan campuran minyak cengkeh 5ml dan pertalite 1000ml dengan nilai maksimal yaitu 14.1 Nm. Berdasarkan dari hasil perhitungan nilai konsumsi bahan bakar spesifik (sfc), pengujian dengan menggunakan bahan bakar pertalite murni memiliki nilai sfc yang paling rendah yaitu dengan nilai 0.0001192 kg/kW.s.

SARAN

Berdasarkan pembahasan di atas maka disarankan beberapa hal sebagai berikut, antara lain:

1. Pengujian diperlukan untuk menetapkan angka oktan, nilai kalor, dan sifat lain dari campuran bioaditif cengkeh dengan bensin pertalite.
2. Anda dapat memeriksa kandungan emisi gas buang untuk pengujian tambahan (CO₂).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. G. C. Alfian, R. A. Prahmana, D. J. Silitonga, A. Muhyi, and D. Supriyadi, "Uji Performa Gasoline Engine menggunakan bioaditif cengkeh dengan bensin berkadar oktan 90," *J. Sci. Appl. Technol.*, vol. 4, no. 1, p. 49, 2020, doi: 10.35472/jsat.v4i1.243.
- [2] S. Hartanto, "Pemanfaatan Bioaditif Serai Wangi-Etanol Pada Kendaraan Roda Dua Berbahan Bakar Pertalite," *J. Tek. Mesin ITI*, vol. 3, no. 2, p. 35, 2019, doi: 10.31543/jtm.v3i2.264.

- [3] B. U. Wisesa and D. Dahlan, "Pengembangan Bioaditif Serai Wangi Pada Bahan Bakar Bensin Terhadap Performa Mesin Dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor," *J. Ilm. Progr. Stud. Magister Tek. Mesin*, vol. 10, no. 2, pp. 29–35, 2017.
- [4] R. A. Saputra, N. A. Wigraha, and G. Widayana, "Pengaruh Pencampuran Bahan Bakar Pertalite Dengan Minyak Terpentin Dan Minyak Atsiri Terhadap Penurunan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Supra X 125," *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 5, no. 2, 2017, doi: 10.23887/jjtm.v5i2.11690.
- [5] L. Pratiwi, M. S. Rachman, and N. Hidayati, "Ekstraksi Minyak Atsiri dari Bunga Cengkeh dengan Pelarut Etanol dan N-Heksana," *Univ. Res. Colloq.*, vol. 2, pp. 655–661, 2016.
- [6] Fahrival, "Pembuatan Alat Uji Prestasi Mesin Motor Bakar Bensin Yamaha Lexam 115 Cc," *Pembuat Alat Uji Present. Mesin Mot. Bakar Bensin Yamaha Lexam 115Cc*, pp. 1–8, 2017.
- [7] Eka Josua, K. Oppusunggu, E. Eswanto, Supriadi, 2018, Uji Kinerja Mesin Pencacah Ubi Model Rotary Untuk Bahan Baku Pakan Ternak Kapasitas 100 kg/Jam, *Jurnal Ilmiah "MEKANIK" Teknik Mesin ITM*, Vol. 4 No. 1, Mei 2018 : 9-17.
- [8] J. T. Mesin, F. Teknik, and U. N. Semarang, *Pengaruh Campuran Premium Dengan Minyak Cengkeh Terhadap Performa Mesin , Emisi Gas Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor 4 Langkah*. 2016.
- [9] Eswanto, H. Hasan, Nurdiana, Determining the Right Nozzle Diameter Size and Their Effect on the Performance of Picohydro Technology, *Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences*, vol. 102(1), 2023
- [10] I. Wiratmaja, "Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Udayana. Bali.," *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 4(1), pp. 16–25, 2010.
- [11] Ir. Philip Kristanto, *Motor Bakar Torak - Teori & Aplikasinya in Motor Bakar Torak - Teori & Aplikasinya*, Sigit Suya. Yogyakarta: ANDI, 2015.
- [12] D. Setyaningsih, M. N. Faiziin, and N. Muna, "Pemanfaatan Minyak Atsiri sebagai Bioaditif Penghemat Bahan Bakar Biosolar," *Indones. J. Essent. OILx, No.x*, vol. 3(1), pp.45–54, 2018.
- [13] P. Minyak and A. Bunga, "Pengambilan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (Clove Oil) Menggunakan Pelarut n-Heksana Dan Benzena," *J. Bahan Alam Terbarukan*, vol. 1, no. 2, p. 75346, 2013, doi: 10.15294/jbat.v1i2.2546.