

ANALISIS VARIASI PENCAMPURAN MINYAK SERAI WANGI TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH

Yuliadi¹

adiy72392@gmail.com

Martias²

Nuzul Hidayat³

Muslim⁴

^{1,2,3,4}Universitas Negeri Padang

ABSTRACT

The increasing number of motorized vehicles in Indonesia over time has driven an increase in fuel consumption, especially the Pertalite type. This is due to the high price of Pertamax and the unavailability of Premium gasoline on the market. This condition encourages the need for innovation in the use of alternative fuels or additives that are more environmentally friendly and economical. One solution offered in this study is the use of citronella oil as a mixture of fuel. Citronella oil is known to have flammable properties and chemical compounds that have the potential to support a more perfect combustion process in motor vehicle engines. This study aims to determine the effect of mixing citronella oil on fuel consumption and exhaust emissions in four-stroke motorcycles. The study was conducted experimentally using a Honda Genio motorcycle as a test object. The mixture used was 20 ml of citronella oil in 1 liter of Pertalite fuel. The results showed that this mixture was able to increase fuel consumption efficiency by 0.35%, with a distance of 11.83 km/liter. In addition, there was a significant decrease in exhaust emissions, namely carbon monoxide (CO) content decreased by 2.54% to 0.23%, and hydrocarbon (HC) content decreased drastically by 90.04% with a final level of 299.3 ppm. These results indicate that mixing citronella oil as an additive in fuel oil has the potential to provide a positive contribution to energy savings and reducing air pollution. Thus, the use of citronella oil can be an alternative solution in the development of environmentally friendly fuels for motor vehicles in the future.

Keywords: Fuel Oil, Citronella Oil, Fuel Consumption, Exhaust Emissions.

ABSTRAK

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia seiring waktu telah mendorong meningkatnya konsumsi bahan bakar minyak, terutama jenis pertalite. Hal ini disebabkan oleh tingginya harga pertamax dan tidak tersedianya lagi bensin jenis premium di pasaran. Kondisi tersebut mendorong perlunya inovasi dalam pemanfaatan bahan bakar alternatif atau aditif yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis. Salah satu solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah

penggunaan minyak serai wangi sebagai campuran bahan bakar minyak. Minyak serai wangi dikenal memiliki sifat mudah terbakar dan kandungan senyawa kimia yang berpotensi menunjang proses pembakaran lebih sempurna pada mesin kendaraan bermotor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pencampuran minyak serai wangi terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor empat langkah. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan sepeda motor Honda Genio sebagai objek uji. Campuran yang digunakan adalah 20 ml minyak serai wangi dalam 1 liter bahan bakar pertalite. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran ini mampu meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar sebesar 0,35%, dengan jarak tempuh mencapai 11,83 km/liter. Selain itu, terjadi penurunan emisi gas buang yang signifikan, yaitu kandungan karbon monoksida (CO) menurun sebesar 2,54% menjadi 0,23%, dan kandungan hidrokarbon (HC) menurun drastis sebesar 90,04% dengan kadar akhir sebesar 299,3 ppm. Hasil ini mengindikasikan bahwa pencampuran minyak serai wangi sebagai aditif dalam bahan bakar minyak berpotensi memberikan kontribusi positif terhadap penghematan energi dan pengurangan pencemaran udara. Dengan demikian, pemanfaatan minyak serai wangi dapat menjadi salah satu alternatif solusi dalam pengembangan bahan bakar ramah lingkungan untuk kendaraan bermotor di masa depan.

Kata Kunci: Bahan Bakar Minyak, Minyak Serai Wangi, Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia. Pertumbuhan penduduk yang pesat berdampak pada meningkatnya jumlah kendaraan bermotor, yang menjadi sarana utama transportasi masyarakat. Berdasarkan data Korlantas Polri (2023), hingga 10 Januari 2023, jumlah kendaraan bermotor mencapai 152.730.158 unit, dan sepeda motor merupakan jenis kendaraan paling dominan dengan 127.311.958 unit. Keberadaan kendaraan bermotor memang mempermudah mobilitas dan menunjang perekonomian nasional, namun juga menimbulkan

masalah lingkungan dan energi. Sebagian besar kendaraan di Indonesia masih menggunakan bahan bakar fosil seperti pertalite, yang penggunaannya meningkat karena berkurangnya premium dan harga pertamax yang lebih tinggi. Konsumsi bahan bakar yang terus naik tidak sebanding dengan kapasitas produksi nasional. Menurut Dewan Energi Nasional (2009), produksi minyak bumi Indonesia menurun dari 346 juta barel (2009) menjadi 283 juta barel (2018), sehingga sekitar 35% kebutuhan dipenuhi melalui impor.

Di sisi lain, pembakaran bahan bakar kendaraan menghasilkan emisi gas

buang seperti karbon dioksida (CO₂), karbon monoksida (CO), dan hidrokarbon (HC) yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan (Winoko dkk., 2019). Kadar emisi dipengaruhi oleh efisiensi pembakaran, oksigen, dan suhu (Ravido dkk., 2015). Sebagai solusi, berbagai upaya pengembangan bahan bakar alternatif dan aditif ramah lingkungan telah dilakukan. Bioaditif menjadi pilihan menjanjikan karena mampu meningkatkan efisiensi pembakaran, menurunkan emisi, dan menghemat BBM (LIPI, 2019). Salah satunya adalah minyak serai wangi (*Cymbopogon citratus*) yang mengandung geraniol dan bersifat oksigenatif. Astuti dan Putra (2015) menyebutkan bahwa aditif dari minyak serai wangi dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar dan performa mesin. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (2013) juga mencatat bahwa minyak ini dapat menghemat bahan bakar hingga 30% dan menurunkan emisi gas buang.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh pencampuran minyak serai wangi sebagai aditif terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor empat langkah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuasi-eksperimen, yaitu suatu metode penelitian yang dirancang untuk mengetahui hubungan sebab-

akibat antara variabel bebas dan variabel terikat, dengan karakteristik bahwa subjek penelitian tidak dapat sepenuhnya dikontrol secara acak sebagaimana dalam eksperimen murni. Dalam konteks penelitian ini, pendekatan kuasi-eksperimen digunakan untuk menguji pengaruh pemberian campuran minyak serai wangi sebagai bioaditif terhadap dua aspek utama performa kendaraan bermotor, yaitu tingkat konsumsi bahan bakar dan kadar emisi gas buang yang dihasilkan oleh sepeda motor berbahan bakar pertalite. Melalui rancangan ini, peneliti berupaya mengidentifikasi perbedaan yang muncul pada performa mesin sebelum dan sesudah perlakuan penambahan bioaditif secara sistematis. Tujuan utama dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk memperoleh bukti empiris mengenai potensi peningkatan efisiensi energi serta penurunan emisi polutan kendaraan melalui pemanfaatan bioaditif berbasis minyak atsiri, dalam hal ini minyak serai wangi, sebagai upaya mendukung keberlanjutan energi ramah lingkungan pada sektor transportasi.

Desain dan Variabel Penelitian

Penelitian melibatkan dua perlakuan bahan bakar, yaitu:

1. Pertalite murni (kontrol),
2. Pertalite dicampur minyak serai wangi (perlakuan).

Setiap perlakuan diuji sebanyak tiga kali untuk menjaga validitas data.

Variabel-variabel dalam penelitian ini meliputi:

Jenis Variabel	Penjelasan
Variabel Bebas	Komposisi bahan bakar (dengan dan tanpa minyak serai wangi)
Variabel Terikat	Konsumsi bahan bakar, kadar emisi gas buang (CO, CO ₂ , HC, NO _x)
Variabel Kontrol	Jenis sepeda motor, alat ukur, metode pengujian, kondisi pengujian

Teknik Pengumpulan Data

1. Konsumsi Bahan Bakar

Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan menggunakan metode full-to-full, yaitu metode yang mengukur secara langsung jumlah bahan bakar yang digunakan untuk menempuh jarak tertentu, dengan cara mengisi penuh tangki sebelum dan sesudah pengujian. Untuk meningkatkan akurasi, pengukuran volume bahan bakar dilakukan menggunakan gelas ukur dan buret yang memiliki ketelitian tinggi. Metode ini banyak digunakan dalam penelitian otomotif karena mampu memberikan hasil yang presisi dalam menentukan seberapa banyak bahan bakar yang dikonsumsi oleh kendaraan selama proses pengujian berlangsung.

Efisiensi konsumsi bahan bakar dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Efisiensi\ Konsumsi\ Bahan\ Bakar\ (km/l) = \frac{Volume\ Bahan\ Bakar\ (liter)}{Jarak\ Tempuh\ (km)}$$

2. Emisi Gas Buang

Pengujian emisi gas buang dilakukan untuk mengetahui kandungan gas berbahaya yang dihasilkan oleh

proses pembakaran dalam mesin sepeda motor. Prosedur pengujian dilakukan dalam kondisi mesin idle guna memastikan hasil pengukuran yang stabil dan representatif. Pengukuran dilakukan menggunakan alat gas analyzer yang dilengkapi dengan sensor untuk mendeteksi berbagai parameter gas buang. Sensor alat ini dipasang langsung pada mulut knalpot agar dapat mengukur kandungan gas buang secara real-time, meliputi karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), hidrokarbon (HC), dan nitrogen oksida (NO_x).

Berikut adalah daftar alat dan bahan yang digunakan selama proses pengujian beserta fungsinya:

Alat/Bahan	Fungsi Penggunaan
Gelas ukur dan buret	Mengukur volume bahan bakar secara presisi
Gas analyzer	Mengukur emisi CO, CO ₂ , HC, NO _x
Tool set	Pemeriksaan dan setting kendaraan
Pertalite dan minyak serai wangi	Bahan perlakuan utama

Analisis Data

Data dianalisis dengan dua tahapan:

a. Statistik Deskriptif (Mean)

Diagnosa awal dilakukan dengan menghitung nilai **mean** (rata-rata) untuk masing-masing perlakuan, sesuai rumus dari Sugiyono (2017):

$$M = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

M = Mean (rata-rata)

$\sum x$ = Jumlah data

n = Banyak specimen

b. Persentase Efektivitas

Selisih rata-rata antara kontrol dan perlakuan dihitung dalam bentuk persentase untuk mengukur seberapa besar pengaruh pencampuran minyak serai wangi, menggunakan rumus:

$$P = \frac{n - N}{n} 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase yang ingin didapatkan

N = rata-rata data standar tanpa Minyak Serai Wangi

n = rata-rata data dengan pencampuran Minyak Serai Wangi

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pengujian konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor Honda Genio 2022, baik tanpa pencampuran minyak serai wangi maupun dengan pencampuran minyak serai wangi, diperoleh hasil sebagai berikut:

Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Data pengujian konsumsi bahan bakar disajikan pada Tabel 7, yang menunjukkan hasil pengukuran pada kondisi tanpa pencampuran minyak serai wangi (kontrol), serta dengan pencampuran minyak serai wangi sebanyak 10 ml, 20 ml, dan 30 ml. Pengujian dilakukan dalam kondisi operasional yang seragam dengan menggunakan metode pengukuran volume bahan bakar yang digunakan per satuan jarak tempuh. Pengukuran

dilakukan menggunakan gelas ukur dan stopwatch guna memastikan akurasi data yang diperoleh.

Jenis Bahan Bakar	Jarak Tempuh (Km)	Kecepatan Rata-Rata (Km/Jam)	Volume bahan bakar			
			Sebelum (ml)	P1	P2	P3
Pertalite Murni	1	30	200	180,2	181,2	182
Pencampuran Minyak Serai Wangi 10ml	1	30	200	185	187,2	186,3
Pencampuran Minyak Serai Wangi 20ml	1	30	200	187,4	189	188,1
Pencampuran Minyak Serai Wangi 30ml	1	30	200	185,1	183	184

Penelitian ini mengkaji pengaruh pencampuran minyak serai wangi ke dalam bahan bakar pertalite terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 langkah. Pengujian dilakukan dengan kondisi operasional yang seragam, meliputi jarak tempuh 1 km dan kecepatan rata-rata 30 km/jam. Volume awal bahan bakar ditetapkan sebesar 200 ml untuk seluruh pengujian. Hasil menunjukkan adanya variasi konsumsi bahan bakar pada setiap perlakuan pencampuran, dengan pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali (P1, P2, P3) guna memastikan keakuratan data. Saat menggunakan pertalite murni, sisa bahan bakar berkisar antara 180,2 hingga 182 ml. Pencampuran minyak serai wangi sebanyak 10 ml menghasilkan sisa bahan bakar sebesar 185 hingga 187,2 ml, pencampuran 20 ml menghasilkan sisa antara 187,4 hingga 190 ml, sedangkan pencampuran 30 ml menunjukkan variasi terbesar dengan sisa bahan bakar antara 183 hingga 185,1 ml.

Hasil Pengujian Emisi Gas Buang

Pengujian emisi gas buang dilakukan menggunakan alat gas analyzer untuk mengukur kadar emisi

yang dihasilkan oleh sepeda motor 4 langkah dengan berbagai variasi pencampuran minyak serai wangi. Parameter yang diukur meliputi karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC). Pengujian dilakukan pada kondisi mesin idle dengan suhu kerja normal.

a. Tanpa Pencampuran Minyak Serai Wangi

Hasil pengujian emisi gas buang pada kondisi tanpa pencampuran minyak serai wangi (bahan bakar standar). Data ini digunakan sebagai kontrol atau pembanding untuk mengevaluasi pengaruh pencampuran minyak serai wangi terhadap emisi gas buang. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali untuk memastikan konsistensi data yang diperoleh.

Pengujian	Putaran Mesin	Co (%)	Hc (ppm)
1	Idle	0,26	227
2	Idle	0,26	247
3	Idle	0,19	198

Hasil pengujian emisi gas buang pada kondisi tanpa pencampuran minyak serai wangi, yang berfungsi sebagai kontrol, menunjukkan bahwa pada putaran mesin idle, kadar karbon monoksida (CO) cenderung menurun dari pengujian pertama hingga pengujian ketiga. Kadar CO tercatat sebesar 0,26% pada pengujian pertama, tetap pada 0,26% pada pengujian kedua, dan menurun menjadi 0,19% pada pengujian ketiga. Sementara itu, kadar hidrokarbon (HC) menunjukkan fluktuasi ringan dengan kecenderungan menurun, dimulai dari 227 ppm pada

pengujian pertama, naik sedikit menjadi 247 ppm pada pengujian kedua, dan menurun signifikan menjadi 198 ppm pada pengujian terakhir. Tren ini mengindikasikan adanya kemungkinan peningkatan efisiensi proses pembakaran mesin, meskipun tidak ada penambahan aditif pada bahan bakar.

b. Dengan Pencampuran Minyak Serai Wangi 10 ml

Tabel ini menyajikan data hasil pengujian emisi gas buang dengan penambahan minyak serai wangi sebanyak 10 ml ke dalam bahan bakar pertalite. Pengukuran dilakukan menggunakan metode dan kondisi pengujian yang sama sebagaimana pada kondisi tanpa pencampuran minyak serai wangi, untuk memastikan perbandingan data yang objektif dan konsisten.

Pengujian	Putaran Mesin	Co (%)	Hc (ppm)
1	Idle	0,28	265
2	Idle	0,25	258
3	Idle	0,19	198

Pengujian emisi gas buang dengan pencampuran minyak serai wangi sebanyak 10 ml ke dalam bahan bakar dilakukan dengan metode dan kondisi operasional yang sama seperti pengujian sebelumnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar CO mengalami penurunan bertahap, yaitu sebesar 0,28% pada pengujian pertama, menurun menjadi 0,25% pada pengujian kedua, dan turun lebih lanjut menjadi 0,19% pada pengujian ketiga. Sementara itu, kadar HC menunjukkan tren

penurunan yang konsisten, dari 265 ppm pada pengujian pertama, menjadi 258 ppm pada pengujian kedua, dan menurun menjadi 198 ppm pada pengujian ketiga. Penurunan emisi ini mencerminkan kemungkinan peningkatan kualitas pembakaran akibat efek dari pencampuran minyak serai wangi dalam bahan bakar.

c. Dengan Pencampuran Minyak Serai Wangi 20 ml

Pengujian emisi gas buang dengan pencampuran minyak serai wangi sebanyak 20 ml menunjukkan hasil yang konsisten dengan temuan sebelumnya. Pengukuran dilakukan dalam kondisi mesin idle dan suhu kerja stabil, dengan alat dan prosedur yang sama untuk menjaga validitas data. Tujuan dari perlakuan ini adalah untuk mengetahui pengaruh dosis menengah minyak serai wangi terhadap kadar emisi, khususnya terhadap penurunan kandungan CO dan HC dalam gas buang sepeda motor berbahan bakar pertalite.

Pengujian	Putaran Mesin	Co (%)	Hc (ppm)
1	Idle	0,36	348
2	Idle	0,17	174
3	Idle	0,18	166

Berdasarkan hasil pengujian emisi gas buang dengan konsentrasi minyak serai wangi sebesar 20 ml dalam bahan bakar, kadar karbon monoksida (CO) menunjukkan pola penurunan yang signifikan pada dua pengujian awal, dari 0,36% pada pengujian pertama menjadi 0,17% pada pengujian kedua, meskipun terjadi sedikit peningkatan menjadi

0,18% pada pengujian ketiga. Sementara itu, kadar hidrokarbon (HC) mengalami penurunan drastis dari 348 ppm menjadi 174 ppm, dan kemudian turun lagi menjadi 166 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa dosis 20 ml memberikan kontribusi terhadap peningkatan proses pembakaran yang lebih bersih.

d. Dengan Pencampuran Minyak Serai Wangi 30 ml

Pengujian selanjutnya dilakukan dengan menambahkan 30 ml minyak serai wangi ke dalam bahan bakar. Pengukuran dilakukan pada kondisi mesin idle, dengan alat gas analyzer dan prosedur yang sama seperti pengujian sebelumnya. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi efek dari konsentrasi tertinggi bioaditif terhadap emisi gas buang, khususnya untuk parameter CO dan HC, guna melihat batas optimal penggunaan minyak serai wangi dalam konteks efisiensi pembakaran dan pengurangan emisi.

Pengujian	Putaran Mesin	Co (%)	Hc (ppm)
1	Idle	0,22	171
2	Idle	0,25	200
3	Idle	0,18	161

Berdasarkan hasil pengujian emisi gas buang dengan pencampuran minyak serai wangi sebanyak 30 ml ke dalam bahan bakar, diperoleh bahwa kadar karbon monoksida (CO) menunjukkan pola fluktuatif namun tetap berada dalam tren penurunan secara keseluruhan. Pada pengujian pertama, kadar CO tercatat sebesar 0,22%, kemudian sedikit meningkat menjadi

0,25% pada pengujian kedua, dan turun secara signifikan menjadi 0,18% pada pengujian ketiga. Sementara itu, kadar hidrokarbon (HC) relatif stabil dengan sedikit variasi, yaitu 171 ppm pada pengujian pertama, meningkat menjadi 200 ppm pada pengujian kedua, dan kembali menurun menjadi 161 ppm pada pengujian ketiga. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun konsentrasi 30 ml merupakan dosis tertinggi, stabilitas emisi HC tetap terjaga, sementara efisiensi pembakaran ditunjukkan oleh penurunan CO secara keseluruhan

Analisis Data Penelitian

1. Jumlah Konsumsi Bahan Bakar

Setelah diperoleh data dari hasil pengujian, dilakukan analisis terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor 4 langkah berdasarkan variasi pencampuran minyak serai wangi ke dalam bahan bakar pertalite. Perhitungan konsumsi bahan bakar dilakukan dengan menggunakan persamaan efisiensi konsumsi bahan bakar dalam satuan kilometer per liter (km/liter), dengan mempertimbangkan jarak tempuh dan volume bahan bakar yang digunakan.

Jenis Bahan Bakar	Konsumsi Bahan Bakar (Km/liter)		
	P1	P2	P3
Pertalite Murni	19,8	18,8	18
Pencampuran Minyak serai wangi 10 ml	15	12,8	13,7
Pencampuran Minyak serai wangi 20 ml	12,6	11	11,9
Pencampuran Minyak serai wangi 30 ml	14,9	17	16

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada pengujian pertama (P1), pencampuran minyak serai wangi

sebanyak 20 ml menghasilkan konsumsi bahan bakar paling efisien, yaitu sebesar 12,6 km/liter. Pada pengujian kedua (P2), efisiensi tertinggi juga diperoleh pada pencampuran 20 ml dengan nilai konsumsi sebesar 11 km/liter. Demikian pula pada pengujian ketiga (P3), pencampuran 20 ml kembali menunjukkan efisiensi tertinggi dengan konsumsi 11,9 km/liter. Secara keseluruhan, pencampuran minyak serai wangi 20 ml memperlihatkan konsistensi kinerja yang baik di seluruh pengujian, dengan nilai konsumsi bahan bakar yang stabil pada rentang 11 hingga 12,6 km/liter.

Data ini menjadi indikator penting dalam mengevaluasi potensi minyak serai wangi sebagai aditif bahan bakar nabati yang dapat meningkatkan efisiensi pembakaran pada mesin sepeda motor berbasis bahan bakar bensin, khususnya pertalite.

2. Hasil Analisis Rata-Rata

a. Konsumsi bahan bakar

Analisis statistik terhadap data konsumsi bahan bakar menunjukkan nilai rata-rata dari tiga kali pengujian pada masing-masing variasi pencampuran minyak serai wangi. Hasil pengolahan data ini memberikan gambaran umum mengenai pengaruh pencampuran terhadap efisiensi konsumsi bahan bakar.

Jenis Bahan Bakar	Komsumsi Bahan Bakar (Km/Liter)			Rata- Rata (Km/Liter)
	P1	P2	P3	
Pertalite Murni	19,8	18,8	16	18,2
Pencampuran Minyak serai wangi 10 ml	15	12,8	13,7	13,83
Pencampuran Minyak serai wangi 20 ml	12,6	11	11,9	11,83
Pencampuran Minyak serai wangi 30 ml	14,9	17	16	15,96

Rata-rata konsumsi bahan bakar paling efisien tercatat pada pencampuran minyak serai wangi sebanyak 20 ml, dengan nilai sebesar 11,83 km/liter. Selanjutnya, konsumsi rata-rata bahan bakar untuk pencampuran 10 ml adalah sebesar 13,83 km/liter, sedangkan pada pencampuran 30 ml mencapai 15,96 km/liter. Sementara itu, konsumsi tertinggi diperoleh pada bahan bakar pertalite murni tanpa pencampuran, dengan rata-rata sebesar 18,2 km/liter. Temuan ini menunjukkan bahwa pencampuran minyak serai wangi berpotensi menurunkan efisiensi konsumsi bahan bakar pada konsentrasi yang lebih tinggi, sedangkan pada konsentrasi 20 ml menunjukkan efisiensi terbaik.

b. Emisi Gas Buang

Rata-rata hasil pengukuran emisi gas buang menunjukkan gambaran umum tentang pengaruh pencampuran minyak serai wangi terhadap kadar zat pencemar yang dihasilkan selama proses pembakaran. Parameter yang dianalisis meliputi karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), dan parameter lainnya yang relevan dalam menilai kualitas emisi. Pada kondisi tanpa pencampuran minyak serai wangi, atau sebagai kondisi kontrol, kadar CO dan

HC cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi pencampuran. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan minyak serai wangi sebagai aditif bahan bakar dapat membantu meningkatkan efisiensi pembakaran serta menurunkan kadar emisi gas buang yang dihasilkan oleh mesin.

Jenis Bahan Bakar	Co (%)	Hc (ppm)
Pertalite Murni	0,236	224
Pencampuran Minyak serai wangi 10 ml	0,24	240,3
Pencampuran Minyak serai wangi 20 ml	0,23	22,3
Pencampuran Minyak serai wangi 30 ml	0,216	177,3

Tabel ini menyajikan hasil pengukuran emisi gas buang yang meliputi kadar karbon monoksida (CO) dalam persen dan hidrokarbon (HC) dalam satuan part per million (ppm) untuk masing-masing jenis campuran bahan bakar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsentrasi pencampuran minyak serai wangi memengaruhi tingkat emisi yang dihasilkan oleh mesin. Rentang nilai CO yang terukur berada antara 0,23% hingga 0,236%, sedangkan kadar HC bervariasi antara 22,3 ppm hingga 240,3 ppm. Variasi ini mencerminkan adanya perubahan karakteristik pembakaran akibat pencampuran minyak serai wangi dalam bahan bakar, yang dapat berdampak pada efisiensi pembakaran dan kualitas emisi gas buang.

3. Hasil Analisis Perbandingan Persentase

a) Komsumsi bahan bakar

Analisis perbandingan persentase konsumsi bahan bakar disajikan dalam

tabel, yang menggambarkan selisih konsumsi bahan bakar antara kondisi tanpa pencampuran minyak serai wangi dan berbagai konsentrasi pencampuran. Data ini bertujuan untuk mengidentifikasi sejauh mana penambahan minyak serai wangi memengaruhi efisiensi konsumsi bahan bakar dalam bentuk persentase. Hasil analisis menunjukkan adanya variasi efisiensi yang signifikan tergantung pada volume pencampuran, yang dapat dijadikan dasar untuk mengevaluasi optimalisasi penggunaan bahan bakar campuran dalam upaya efisiensi energi pada sepeda motor.

Jenis Bahan Bakar	Rata-Rata (Km/Liter)	Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar
Pertalite Murni	18,2	-
Pencampuran Minyak serai wangi 10 ml	13,83	0,24%
Pencampuran Minyak serai wangi 20 ml	11,83	0,35%
Pencampuran Minyak serai wangi 30ml	15,96	0,12%

Tabel ini menyajikan perbandingan persentase konsumsi bahan bakar antara bahan bakar Pertalite murni dengan berbagai konsentrasi pencampuran minyak serai wangi. Hasil analisis menunjukkan bahwa pencampuran minyak serai wangi sebesar 10 ml menghasilkan peningkatan efisiensi konsumsi bahan bakar sebesar 0,24%. Pencampuran sebesar 20 ml menunjukkan peningkatan efisiensi tertinggi, yaitu sebesar 0,35%. Sementara itu, pencampuran sebesar 30 ml juga memberikan peningkatan efisiensi, meskipun lebih rendah, yaitu sebesar 0,12%. Temuan ini mengindikasikan bahwa pencampuran minyak serai wangi

pada konsentrasi tertentu dapat berkontribusi positif terhadap efisiensi bahan bakar kendaraan.

b) Emisi gas buang

Tabel ini menyajikan data perbandingan persentase emisi gas buang antara kondisi kontrol (tanpa pencampuran) dengan berbagai variasi pencampuran minyak serai wangi. Analisis ini mengungkapkan efektivitas minyak serai wangi dalam mereduksi emisi gas buang kendaraan bermotor, yang ditunjukkan dalam bentuk persentase perubahan dari masing-masing parameter emisi yang diukur.

No.	Jenis Bahan Bakar	Nilai Rata-Rata		Nilai Perbandingan	
		Co (%)	HC (ppm)	Co (%)	HC (%)
1	Pertalite Murni	0,236	224	-	-
2	Pencampuran Minyak serai wangi 10 ml	0,24	240,3	1,69%	-7,27
3	Pencampuran Minyak serai wangi 20 ml	0,23	229,3	2,54%	90,04
4	Pencampuran Minyak serai wangi 30 ml	0,216	177,3	8,47%	20,84

Tabel ini menyajikan perbandingan persentase emisi gas buang antara bahan bakar Pertalite murni dan tiga variasi pencampuran minyak serai wangi. Hasil analisis menunjukkan bahwa pencampuran 10 ml dan 30 ml cenderung meningkatkan emisi CO, masing-masing sebesar -2,54% hingga -8,47%, sementara pencampuran 20 ml justru menurunkan emisi CO sebesar 2,54%. Untuk emisi HC, pencampuran 10 ml menunjukkan peningkatan sebesar -7,27%, sedangkan pencampuran 20 ml dan 30 ml memberikan penurunan emisi HC yang signifikan, masing-masing sebesar 90,04% dan 20,48%. Temuan ini

mengindikasikan bahwa pencampuran minyak serai wangi pada konsentrasi tertentu dapat berkontribusi terhadap pengurangan emisi gas buang, khususnya pada parameter hidrokarbon.

Pembahasan

1. Komsumsi Bahan Bakar

Pada grafik yang ditampilkan, konsumsi bahan bakar terlihat bahwa campuran petalite murni dengan minyak serai wangi berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar. Grafik menunjukkan setiap campuran petalite murni dengan minyak serai wangi yang diuji mengalami penurunan dan kenaikan konsumsi bahan bakar.



Dari grafik dapat dilihat bahwasanya konsumsi bahan bakar minyak petalite tanpa pencampuran minyak serai wangi dapat menghabiskan bahan bakar minyak sebanyak 18,2 km/liter. Pada campuran minyak serai wangi 10 ml mengalami penurunan konsumsi bahan bakar minyak sebanyak 0,24 % dengan menghabiskan bahan bakar minyak sebanyak 13,83 km/liter. Pada campuran minyak serai wangi 20 ml mengalami penghematan konsumsi bahan bakar minyak yang paling optimal

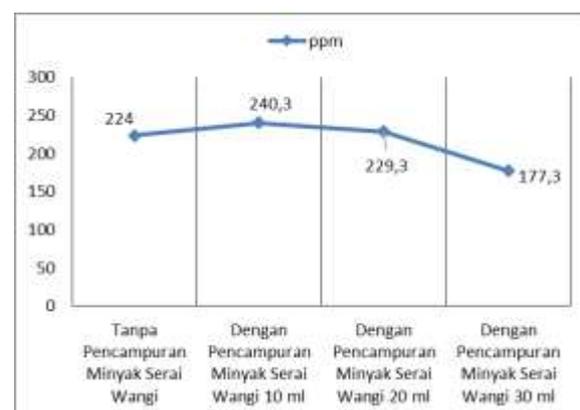
sebanyak 0,35% dengan menghabiskan bahan bakar minyak sebanyak 11,83 km/liter. Pada campuran bahan bakar minyak serai wangi 30 ml juga mengalami penghematan bahan bakar minyak sebanyak 0,12% dengan menghabiskan bahan bakar minyak sebanyak 15,96 km/liter.

2. Emisi Gas Buang

a. Karbon Monoksida



b. Hidrokarbon



Pada grafik emisi gas buang terlihat bahwa campuran petalite murni dengan minyak serai wangi berpengaruh terhadap penurunan dan peningkatan kandungan emisi gas buang. Grafik menunjukkan setiap campuran petalite murni dengan minyak serai wangi yang

diuji mengalami penurunan dan kenaikan terhadap kandungan karbon monoksida dari emisi gas buang dan mengalami beberapa peningkatan terhadap kandungan hidrokarbon dari emisi gas buang yang dihasilkan oleh sepeda motor 4 langkah. Dari grafik dapat dilihat bahwasanya bahan bakar minyak pertalite tanpa pencampuran minyak serai wangi dapat menghasilkan kandungan karbon monoksida sebesar 0,236% dan kandungan hidrokarbon sebesar 224 ppm.

Pada campuran minyak serai wangi 10 ml mengalami peningkatan kandungan karbon monoksida sebanyak -1,69% dengan menghasilkan kandungan karbon monoksida sebesar 0,24% dan juga untuk kandungan hidrokarbon justru mengalami peningkatan sebanyak -7,27% dengan menghasilkan kandungan hidrokarbon sebesar 117,3 ppm. Pada campuran minyak serai wangi 20 ml mengalami penurunan kandungan karbon monoksida sebanyak 2,54% dengan menghasilkan kandungan karbon monoksida sebesar 0,23% dan untuk kandungan hidrokarbon juga mengalami penurunan sebanyak 90,04% dengan menghasilkan kandungan hidrokarbon sebesar 177,3 ppm. Pada campuran minyak serai wangi 30 ml mengalami peningkatan kandungan karbon monoksida sebanyak -8,47% dengan menghasilkan kandungan karbon monoksida sebesar 0,126% namun untuk kandungan hidrokarbon justru mengalami penurunan sebanyak 20,84% dengan menghasilkan

kandungan hidrokarbon sebesar 177,3 ppm.

c. **Campuran Ideal Bahan Bakar Minyak Pertalite Dengan Minyak Serai Wangi**

Berdasarkan data hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa campuran ideal bahan bakar minyak pertalite dengan minyak serai wangi adalah dengan pencampuran minyak serai wangi sebanyak 20 ml dalam 1 liter bahan bakar minyak pertalite untuk mendapatkan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang terbaik pada sepeda motor 4 langkah.

Pada konsumsi bahan bakar minyak dengan pencampuran minyak serai wangi dapat menghemat bahan bakar sebanyak 0,35% dengan menghabiskan bahan bakar minyak sebanyak 11,83 km/liter dan kandungan karbon monoksida turun sebanyak 2,54% dengan menghasilkan kandungan karbon monoksida sebesar 0,23% dan untuk kandungan hidrokarbon juga mengalami penurunan sebanyak 90,04% dengan menghasilkan kandungan hidrokarbon sebesar 229,3 ppm.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pencampuran bahan bakar Pertalite dengan minyak serai wangi pada sepeda motor 4 langkah memberikan dampak positif terhadap efisiensi konsumsi bahan bakar dan

penurunan emisi gas buang. Hal ini disebabkan oleh kemampuan minyak serai wangi dalam meningkatkan proses pembakaran di ruang bakar, sehingga menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna. Efek ini secara umum mendukung upaya pengurangan konsumsi bahan bakar sekaligus menurunkan kadar polutan yang dihasilkan selama proses pembakaran.

Khususnya, pencampuran minyak serai wangi sebanyak 20 ml per liter bahan bakar terbukti sebagai komposisi paling optimal. Pada konsentrasi ini, terjadi penghematan konsumsi bahan bakar sebesar 0,35%, dengan rata-rata konsumsi sebesar 11,83 km/liter. Selain itu, kadar karbon monoksida (CO) dapat ditekan menjadi 0,23%, serta emisi hidrokarbon (HC) mengalami penurunan signifikan hingga 90,04%, dengan nilai akhir sebesar 229,3 ppm. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan aditif alami seperti minyak serai wangi berpotensi menjadi alternatif ramah lingkungan dalam meningkatkan efisiensi dan mengurangi emisi kendaraan bermotor.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, R., & Putra, D. P. (2015). Pengaruh penambahan minyak atsiri serai wangi terhadap performa mesin bensin. *Jurnal Teknik Mesin*, 3(2), 45–52.
- Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. (2013). *Manfaat minyak atsiri dari serai wangi sebagai bahan tambahan bahan bakar*. Balitro, Kementerian Pertanian RI.
- Dewan Energi Nasional. (2009). *Kebijakan Energi Nasional*. Jakarta: Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional.
- Heisler, H. (2002). *Advanced Engine Technology*. Oxford: SAE International.
- Korlantas Polri. (2023). *Data kendaraan bermotor nasional hingga 10 Januari 2023*. Jakarta: Kepolisian Negara Republik Indonesia.
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). (2019). *Potensi bioaditif berbasis minyak atsiri untuk efisiensi energi dan pengurangan emisi*. Jakarta: LIPI Press.
- Ravido, R., Anwar, M., & Hasan, S. (2015). Pengaruh variasi bahan bakar terhadap emisi gas buang sepeda motor 4 langkah. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 7(1), 15–22.
- Sudjana, N. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Widodo, C. A. (2019). *Teknik Diagnostik dan Evaluasi Otomotif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Winoko, D., Nugroho, B. S., & Rahayu, S. (2019). Analisis kandungan emisi gas buang pada kendaraan bermotor di lingkungan perkotaan. *Jurnal Lingkungan dan Energi*, 10(3), 118–125.