

PENGARUH CAMPURAN BIOADITIF MINYAK KESAMBI DENGAN PERTADDEX TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MOTOR DIESEL

THE EFFECT OF BIOADITIVE MIXING OIL AND PERTADDEX OIL ON CONSUMPTION OF FUEL ON DIESEL MOTOR

Ahmad Halimi, Hari Rarindo, Fatkhur Rohman dan Sudarmadji

Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Otomotif Elektronik Politeknik Negeri Malang
E-mail: halimiahmad7@gmail.com, hari.rarindo@polinema.ac.id, fathur.rokhan@polinema.ac.id
dan sudarmadji@polinema.ac.id

Abstrak

Semakin berkembangnya zaman produksi transportasi pun juga semakin meningkat seiring dengan permintaan kebutuhan transportasi masyarakat, maka penggunaan bahan bakar fosil juga semakin meningkat. Namun, disisi lain ketersediaan bahan bakar fosil sangat terbatas. Maka perlu diadakan solusi untuk menyeimbangkan antara kebutuhan dan ketersediaan bahan bakar. Salah satunya adalah dengan penggunaan bioaditif. Bioaditif digunakan untuk campuran bahan bakar yang berbahan baku tumbuhan tanpa adanya campuran bahan kimia lain atau mineral oil. Pada penelitian kali ini, bioaditif yang digunakan yaitu dari minyak kesambi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh campuran bioaditif dengan pertamina dex terhadap konsumsi bahan bakar. Pengujian dilakukan pada mesin diesel 402cc dengan menggunakan perbandingan B10, B20, B30 pada putaran mesin 1100rpm sampai dengan 2000rpm, pada variasi campuran bahan bakar dan bioaditif minyak kesambi. Hasil penelitian didapati bahwa penggunaan campuran bioaditif pada pertamina dex lebih lama habisnya dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar pertamina dex murni dan konsumsi bahan bakar yang terlihat naik signifikan yaitu pada variasi campuran bahan bakar B20 dan B30. Dengan ditambahkannya bioaditif terbukti dapat menghemat bahan bakar hingga 20%.

Kata kunci: *Bioaditif, Minyak Kesambi, Pertamina Dex, Konsumsi Bahan Bakar*

Abstract

The development era of transportation production has also increased along with the demand for public transportation needs, so the use of fossil fuels has also increased. However, on the other hand the availability of fossil fuels is very limited. Then there needs to be a solution to balance the needs and availability of fuel. One of them is the use of bio-additives. Bio-additives are used for fuel mixtures made from plants without any other chemical or mineral oil mixture. In this research, the bio-additive used is from kesambi oil. The purpose of this study was to determine the effect of bio-additive mixture with pertamina dex on fuel consumption. Tests carried out on a 402cc diesel engine using a ratio of B10, B20, B30 at 1100rpm to 2000rpm engine speed, on a mixture of fuel and bio-additive mixture of kesambi oil. The results of the study found that the use of bio-additive blends on pertamina dex lasts longer than using pure pertamina dex and the fuel consumption that appears to increase significantly is the variation of B20 and B30 fuel mixtures. With the addition of bio-additives proven to be able to save fuel by up to 20%.

Keywords: *Bioaditive, Kesambi Oil, Pertamina Dex, Fuel Consumption*

PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya zaman produksi transportasi pun juga semakin meningkat seiring dengan permintaan kebutuhan transportasi masyarakat maka penggunaan bahan bakar fosil juga semakin meningkat. Namun, disisi lain ketersediaan bahan bakar fosil sangat terbatas.

Untuk mengatasi hal tersebut, maka dari permasalahan tersebut perludidadakan solusi untuk menyeimbangkan antara kebutuhan dan ketersediaan bahan bakar. Salah satunya adalah dengan penggunaan bioaditif.

Bioaditif digunakan untuk campuran bahan bakar yang merupakan bahan bakar nabati yang

berbahan baku tumbuhan tanpa adanya campuran bahan kimia lain atau mineral oil. Bioaditif umumnya hingga saat ini yang banyak dikembangkan adalah minyak sereh wangi, minyak cengkeh, dan minyak jarak.

Namun, selain bahan-bahan minyak tersebut masih banyak minyak nabati lainnya yang dapat digunakan sebagai bioaditif, contohnya seperti pada penelitian ini yang menggunakan minyak kesambi sebagai bahan bioaditif. Minyak kesambi digunakan sebagai bahan bioaditif dikarenakan minyak tersebut mempunyai kandungan asam-asam lemak tidak jenuh. Kandungan tersebut memiliki karakteristik seperti minyak nabati bioaditif lainnya.

Jumlah campuran bioaditif yang digunakan untuk campuran terhadap bahan bakar yang digunakan secara langsung memiliki dampak yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut perlu diidentifikasi untuk mengetahui bagaimana karakteristik bioaditif minyak kesambi. Maka pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing variasi campuran bioaditif minyak kesambi dengan Pertamina Dex terhadap konsumsi bahan bakar pada motor diesel.

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu mengenai penggunaan bioaditif telah banyak diteliti oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Setyaningsih, dkk pernah melakukan penelitian tentang pemanfaatan minyak atsiri sebagai bioaditif penghemat bahan bakar biosolar. Pada penelitiannya tersebut menggunakan beberapa jenis bahan yang diujikan, salah satunya yaitu dengan menggunakan bahan *Eugenol*-sereh wangi dengan konsentrasi 0.1%, bahan tersebut mampu menurunkan laju konsumsi spesifik sebesar 7.55% (Dwi Setyaningsih, dkk:2018).

Muhammad Nurtanto:2019, pada penelitiannya tentang motor diesel berbahan bakar campuran minyak solar dengan minyak kemiri dan minyak wijen didapatkan hasil pengujian bahwa (1) karakteristik minyak kemiri, minyak wijen memenuhi karakteristik bahan bakar; (2) campuran bahan bakar minyak solar 80% dengan minyak kemiri 10% dan minyak wijen 10% menghasilkan karakteristik yang lebih baik; dan (3) konsumsi bahan bakar terhadap putaran mesin 1600 rpm, 2000 rpm, dan 2300 rpm yang lebih stabil pada campuran bahan bakar minyak solar 80% dengan minyak kemiri 10% dan minyak wijen 10% masing-

masing SFC yang diperoleh sebagai berikut 0.279882, 0.288938, dan 0.281213.

Pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Markus Sumarsono (2008) didapatkan hasil bahwa peningkatan presentase minyak jarak pagar di dalam campuran bahan bakar akan menurunkan nilai kalor bahan bakar sehingga konsumsinya meningkat.

I G. Gde Badrawada, dkk (2019) melakukan penelitian pengaruh variasi campuran bahan bakar solar dan minyak jelantah terhadap performa mesin diesel dengan komposisi B10, B15, B20, dan solar murni dengan variasi putaran mesin 1600rpm sampai dengan 2300rpm, dimana nilai torsi dan daya solar murni lebih besar dari B15. Nilai torsi dan daya yang paling besar dihasilkan untuk komposisi B10 dan B20 (garisnya berimpit). Nilai sfc dari solar murni lebih kecil dari semua campuran solar-minyak jelantah pada putaran sampai 2300 rpm, yang berarti solar memiliki efisiensi yang lebih besar. Tetapi sebaliknya, pada putaran selanjutnya.

B. Minyak Nabati

Minyak nabati adalah minyak yang didapatkan hasil pengekstrakan berbagai bagian tumbuhan. Minyak nabati digunakan sebagai bahan makanan, bahan pewangi (*parfume*), bahan pengobatan, bahan penggunaan untuk industri, pelumas, dan juga untuk bahan bakar.

Minyak nabati banyak digunakan untuk campuran bahan bakar, karena minyak nabati dapat meningkatkan kualitas pembakaran, menurunkan laju konsumsi bahan bakar. Dikarenakan kandungan dari minyak nabati itu mudah larut dengan bahan bakar.

C. Minyak Kesambi

Minyak kesambi merupakan hasil ekstrak dari biji kesambi. Minyak tersebut banyak digunakan sebagai pengobatan namun tidak untuk dikonsumsi, dikarenakan pada hasil penelitian laboratorium didapatkan bahwa pada minyak tersebut mengandung asam sianida.

Adapun proses untuk mendapatkan minyak kesambi yaitu dengan beberapa tahapan. Tahapan awal yaitu dengan memisahkan daging buah dengan bijinya, setelah itu jemur biji kesambi sekitar seharian penuh untuk mengurangi kadar air yang terkandung pada bijinya tersebut. Setelah dijemur, biji kesambi kemudian dikukus sekitar 1-2jam untuk mempermudah pengekstrakan minyak kesambi dengan bijinya. Setelah proses pengukusan, biji kesambi kemudian dipres dengan alat pres untuk mengekstrak minyak

kesambi tersebut, dan tampung minyak kesambi hasil ekstraknya tersebut.

Tabel 1. Kandungan asam lemak pada minyak kesambi

Jenis asam lemak	Komposisi, %
Asam miristat (<i>Myristic acid</i>)	1
Asam palmitat (<i>Palmytic acid</i>)	5 - 8
Asam stearat (<i>Stearic acid</i>)	2 - 6
Asam arakidat (<i>Arahydic acid</i>)	20 - 30
Asam oleat (<i>Oleic acid</i>)	40 - 60
Asam linoleat (<i>Linole ic acid</i>)	2 - 5

Sumber: R. Sudradjat (2010)

D. Bioaditif

Menurut Asep Kadarohman (2009) Zat aditif terdiri dari dua macam, yaitu aditif sintesis (aditif buatan) dan bioaditif (berasal dari tumbuhan). Telah banyak penelitian dalam melakukan reformulasi bahan bakar ini. Terobosan yang semakin tajam dalam pemilihan aditif pada bahan bakar adalah aditif organik (bioaditif) yang berasal dari tumbuhan alam.

Bioaditif merupakan minyak hasil ekstrak dari bagian tumbuhan yang akan dicampurkan pada bahan bakar, sehingga dapat menghemat penggunaan bahan hingga 40%. Bahan bakar nabati tersebut tanpa adanya campuran kimia atau pun campuran mineral oil.

Banyak macam-macam aditif organik (bioaditif) yang dapat dipakai untuk bahan campuran bahan bakar, seperti halnya: minyak sereh wangi (*cintronella oil*), minyak kayu putih (*cajeput oil*), minyak cengkeh (*cloves oil*), minyak cendana (*sandal wood oil*), minyak lada (*papper oil*), minyak pala (*nutmeg oil*).

E. Bahan Bakar Minyak

Bahan bakar minyak merupakan jenis bahan bakar yang dihasilkan dari proses pengilangan minyak bumi. Minyak bumi yang masih mentah yang diambil dari inti bumi diolah dalam refinery untuk menghasilkan produk-produk minyak, selain menghasilkan bahan bakar minyak, pengilangan minyak mentah juga menghasilkan produk lain seperti gas, nephta, dan aspal (Alin, F. R: 2018). Minyak bumi yang sudah diolah menjadi bahan bakar minyak memiliki beberapa karakteristik seperti, berat jenis (*specific gravity*), viskositas (*viscosity*), nilai kalor (*caloric value*), kandungan sulfur (*sulfur content*), titik nyala (*flash poit*), angka oktan (*octane number*), angka setana (*cetane number*) dan kandungan air (*water content*).

F. Pertamina Dex

Di Indonesia bahan bakar solar dan pertamina dex yang memiliki banyak digunakan sebagai bahan bakar mesin desel. Kedua bahan bakar ini nampak sama, namun memiliki spesifikasiyang berbeda. Pertamina Dex mempunyai angka setana yang lebih tinggi daripada solar. Pertamina Dex adalah salah satu bahan bakar mesin diesel yang memiliki kualitas paling baik saat ini karena memiliki kandungan nilai setana sebesar 53, sedikit lebih tinggi dari solar yang hanya memiliki kandungan nilai setana sebesar 48 (PT. Pertamina:2007). Angka cetane merupakan indicator kualitas dari suatu bahan bakar dari kecepatan terbakarnya suatu bahan bakar motor diesel. Semakin tinggi angka cetananya maka akan mengurangi waktu tunda pembakaran, sehingga bahan bakar tersebut terbakar lebih mudah dan juga lebih cepat akan terbakarnya.

G. Motor Bakar

Motor bakar adalah suatu mesin yang didesain untuk merubah energi kimia (bahan bakar) menjadi energi kalor, yang kemudian energi kalor dirubah menjadi energi mekanik. Pada umumnya motor bakar dibagi menjadi dua, berdasarkan sistem pembakarannya yaitu motor pembakaran luar (*external combustion engine*) dan motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) (Singgih Hartono, dkk: 2019).

Motor Pembakaran luar (*external combustion engine*) adalah suatu mesin yang proses pembakarannya terjadi di luar mesin itu sendiri. Misalnya turbin uap dimana energi termal dari hasil pembakaran yang terjadi di luar mesin dipindahkan ke dalam fluida kerja mesin. Pemanasan air pada ketel uap akan menghasilkan uap, kemudian uap tersebut baru dimasukkan ke dalam sistem kerja mesin untuk dikonversikan ke energi mekanik.

Motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) adalah suatu mesin yang proses pembakarannya terjadi di dalam mesin itu sendiri, sehingga gas hasil pembakaran berfungsi sekaligus sebagai fluida kerja mesin. Motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) itu sendiri dibagi menjadi beberapa macam berdasarkan sistem konstruksi yang digunakan, yaitu motor bakar piston (*reciprocating engine*), motor bakar rotari (*wankel engine*), dan turbin gas. Untuk motor bakar piston dibagi atas dua macam berdasarkan metode pengapiannya, yaitu motor bensin (*otto cyclce*) dan motor diesel (*diesel cycle*). Menurut langkah kerjanya motor dibagi

menjadi mesin dengan proses dua langkah dan mesin dengan proses empat langkah.

H. Motor Diesel

Motor diesel termasuk kelompok mesin perbakaran dalam (*internal combustion engine*) dimana motor diesel menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang sudah diinjeksikan kedalam ruang bakar, mesin ini tidak menggunakan busi seperti mesin bensin atau mesin gas melainkan menggunakan busi pemanas.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yaitu melakukan percobaan terhadap bahan bakar pertamina dex yang dicampur dengan minyak kesambi kemudian diteliti perbandingan antara murni menggunakan pertamina dex dengan menggunakan pertamina dex yang sudah dicampur minyak kesambi dengan takaran tertentu.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan kuantitatif, yaitu penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta kualitas hubungan-hubungannya.

Target/Subjek Penelitian

Target pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh dari bahan bakar yang dicampur dengan bioaditif terhadap konsumsi bahan bakar pada mesin diesel.

Prosedur



Gambar 1. Kerangka konsep penelitian

Buah kesambi dipisahkan dengan bijinya untuk diambil minyaknya dengan cara dijemur untuk mengurangi kandungan air pada biji tersebut, kemudian biji tersebut dimasukkan ke dalam karung untuk dikukus sekitar 1-2jam

supaya benar-benar minim akan kandungan air, setelah itu biji kesambi yang sudah dikukus biji tersebut lalu dipres dengan alat pres untuk memisahkan isi minyak kesambi dari bijinya, setelah itu minyak tersebut ditampung pada bak penampungan untuk diendapkan dari kotoran-kotoran, kemudian minyak tersebut dikemas pada botol atau pun kemasan plastik. Setelah itu minyak kesambi dicampur dengan pertamina dex dengan takaran perbandingan B10, B20, dan B30 untuk diuji dan diambil datanya pada engine diesel 402cc dengan rpm 1000, 1500, dan 2000.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh data yaitu *tachometer*, *stopwatch*, gelas ukur, mesin diesel, pertamina dex dan minyak kesambi.

Teknik Analisis Data

1. Menghitung rata-rata konsumsi bahan bakar murni pertamina dex.
2. Menghitung rata-rata konsumsi bahan bakar yang sudah dicampur dengan bioaditif.
3. Membandingkan konsumsi bahan bakar yang dicampur bioaditif dengan murni pertamina dex.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian konsumsi bahan bakar dengan variasi putaran mesin seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji konsumsi bahan bakar

Putaran (rpm)	Volume Bahan Bakar (ml)	Konsumsi Bahan Bakar waktu (s)			
		B0	B10	B20	B30
1100	20ml	361	385	424	427
		364	387	426	425
		363	386	423	426
1300	20ml	312	323	345	347
		312	325	343	348
		311	324	346	348
1600	20ml	266	275	281	282
		269	277	280	282
		267	274	282	283
2000	20ml	191	200	207	211
		191	203	209	209
		192	205	207	212

Sumber: Hasil olah data peneliti (2020).

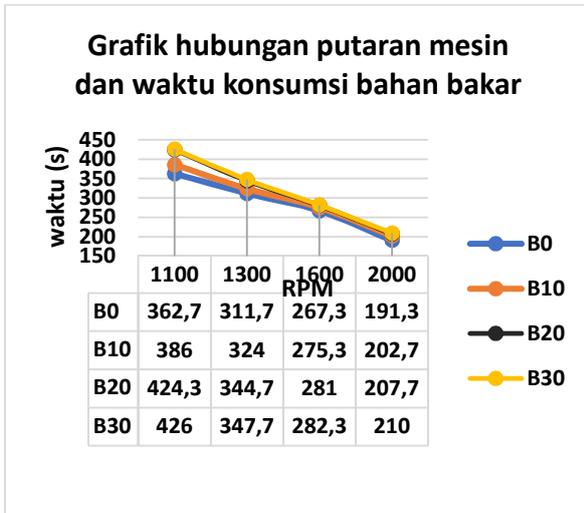
Berdasarkan data hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada tabel 2 maka diambil rata-rata pada setiap pengujian, seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata hasil pengujian konsumsi bahan bakar

Putaran (rpm)	Volume Bahan Bakar (ml)	Rata-rata Konsumsi Bahan Bakar waktu (s)			
		Murni	B10	B20	B30
1100	20ml	362,67	386,00	424,33	426,00
1300	20ml	311,67	324,00	344,67	347,67
1600	20ml	267,33	275,33	281,00	282,33
2000	20ml	191,33	202,67	207,67	210,67

Sumber: Hasil olah data peneliti (2020).

Berdasarkan hasil pengujian konsumsi bahan bakar sehingga dapat dibuat grafik perbandingan konsumsi bahan bakar seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan bakar pada penelitian ini dilakukan dengan mengukur volume bahan bakar yang digunakan habis dalam waktu berapa menit atau detik. Hasil uji bahan bakar pertamina dex murni dengan yang sudah ditambahkan bioaditif yang dilakukan pada mesin diesel, didapatkan hasil bahwa dengan menambahkan bioaditif lebih hemat dibandingkan dengan menggunakan murni pertamina dex. Terutama pada konsentrasi bahan bakar B20 dan juga B30 dapat menghemat bahan bakar sebesar 20% berdasarkan gambar 2.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Simpulan berdasarkan hasil penelitian yang sudah dianalisa adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan campuran bioaditif pada pertamina dex lebih lama habisnya dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar pertamina dex murni.
2. Pada putaran mesin 1100rpm, 1300rpm, 1600rpm, dan 2000rpm waktu konsumsi bahan bakar yang terlihat naik signifikan yaitu pada variasi campuran bahan bakar B20 dan B30.

3. Variasi putaran mesin dan bahan bakar yang sudah dicampur dengan bioaditif minyak kesambi dapat menghemat hingga 20% konsumsi bahan bakar.

Saran

Saran-saran untuk peneliti yang akan meneliti selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Menambah jumlah variasi putaran mesin dan juga sampel data diperbanyak, supaya tingkat ketelitiannya lebih tinggi.
2. Menambah jumlah konsentrasi campuran bahan bakar dengan bioaditif minyak kesambi, supaya dapat mengetahui apakah semakin tinggi konsentrasi yang dicampurkan semakin baik atau tidak untuk konsumsi bahan bakarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alin, F. R. (2018). Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertamina Dex dengan Minyak Jarak Terhadap Kinerja Mesin Diesel (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Hartono, S., Ihsan, A. A., & Yuliana, G. C. (2019). Pemanfaatan Bioaditif Serai Wangi-Etanol pada Kendaraan Roda Dua Berbahan Bakar Pertalite. *Jurnal Teknik Mesin-ITI*, 3(2), 35-40.
- Kadarohman, A. (2009). Eksplorasi Minyak Atsiri Sebagai Bioaditif Bahan Bakar Solar. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 14(2), 121-141.
- Nurtanto, M. (2019). Motor Diesel Berbahan Bakar Campuran Minyak Solar dengan Minyak Kemiri dan Minyak Wijen. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 7(2), 71-78.
- PT. Pertamina (Persero), Direktorat-Pemasaran dan Niaga. (2007). Tentang *Material Safety Data Sheet* (Spesifikasi) Bahan Bakar Pertamina Dex.
- Setyaningsih, D., Faiziin, M. N., & Muna, N. (2018). Pemanfaatan Minyak Atsiri sebagai Bioaditif Penghemat Bahan Bakar Biosolar. *Indonesian Journal of Essential Oil*, 3(1), 45-54.
- Sudradjat, R., Pawoko, E., Hendra, D., & Setiawan, D. (2010). Pembuatan Biodiesel Dari Biji Kesambi (*Schleichera Oleosa L.*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 28(4), 358-379.
- Sumarsono, M. (2008). Analisa Pengaruh Campuran Bahan Bakar Solar-Minyak Jarak Pagar pada Kinerja Motor Diesel dan Emisi Gas Buang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 9(2), 141-148.