

## Analisis Kinerja Mesin Terhadap Penggunaan Bioethanol dari Pengolahan Limbah Sampah Organik

Sugiyarto Sugiyarto<sup>1,\*</sup>, Priangga Pratama Putra Haryanto<sup>1</sup>, Nina Sulistyowati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Jakarta; [sugiyarto@mesin.pnj.ac.id](mailto:sugiyarto@mesin.pnj.ac.id)

<sup>2</sup>Universitas Negeri Yogyakarta; [ninasulistyowati@uny.ac.id](mailto:ninasulistyowati@uny.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.xxxxx/xxxxx>

\*Correspondensi: Sugiyarto

Email: [sugiyarto@mesin.pnj.ac.id](mailto:sugiyarto@mesin.pnj.ac.id)

Published: Januari, 2024



**Copyright:** © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstrak:** Kelangkaan bahan bakar dan tingginya emisi gas buang karbon monoksida merupakan masalah yang sering terjadi di Negara Indonesia sebagai akibat dari tingginya kebutuhan sarana transportasi. Dibutuhkan pencarian sumber energi alternatif baru yang dapat diproduksi secara massal sebagai solusi pengganti tingginya penggunaan bahan bakar fosil untuk bahan bakar kendaraan bermotor. Salah satu usaha yang dapat dilakukan yaitu pengolahan limbah sampah organik menjadi bioethanol. Pengolahan limbah sampah organik menjadi bioethanol sebagai bahan bakar sepeda motor adalah solusi tepat yang bisa dilakukan mengingat pengolahannya bisa dilakukan pada skala rumah tangga. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Metode penelitian yang dipakai adalah metode eksperimen. Tujuan dari penelitian yaitu: 1) menyelidiki apakah ada pengaruh penggunaan bioethanol dari pengolahan limbah sampah organik terhadap kinerja mesin pada Sepeda Motor Honda Vario 150; 2) Menyelidiki seberapa besar pengaruh penggunaan bioethanol dari pengolahan limbah sampah organik terhadap kinerja mesin pada Sepeda Motor Honda Vario 150. Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan emisi gas buang karbon monoksida (CO) dengan menggunakan bahan bakar bioethanol dari sampah organik sebesar 0,04. Terjadi kenaikan daya dengan menggunakan bahan bakar bioethanol dari sampah organik sebesar 0,03. Terjadi penurunan konsumsi bahan bakar dengan menggunakan bahan bakar bioethanol dari sampah organik sebesar 0,038.

**Keywords:** Bioethanol; Kinerja Mesin; Sampah Organik

### PENDAHULUAN

Kelangkaan bahan bakar merupakan masalah yang sering terjadi di Negara Indonesia. Masalah ini terjadi sebagai akibat dari tingginya kebutuhan sarana transportasi terutama masyarakat yang menggunakan untuk kendaraan bermotor. Berkembangnya kebutuhan akan kendaraan bermotor yang terus meningkat sebagai sarana transportasi, dalam rangka pemenuhan kebutuhan hidup yang semakin tinggi telah menyebabkan persoalan serius dalam hal kebutuhan bahan bakar dan peningkatan pencemaran udara. Data Badan Pusat Statistik terkait pertumbuhan kendaraan bermotor yang tinggi di Indonesia dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1. Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenisnya Tahun 2018-2020.

Tahun	Mobil Penumpang	Bus	Truk	Sepeda Motor
2018	14 830 698	222 872	4 797 254	106 657 952
2019	15 592 419	231 569	5 021 888	112 771 136
2020	15 797 746	233 261	5 083 405	115 023 039

Pertama, peningkatan kebutuhan kendaraan bermotor sebagai sarana transportasi telah berdampak kepada menipisnya penggunaan bahan bakar yang berasal dari fosil. Bahan bakar fosil merupakan bahan bakar terbanyak yang digunakan saat ini. Namun ketersediaan bahan bakar tidak terbarukan ini semakin menipis dan sudah tidak bisa diandalkan di masa yang akan datang. Oleh sebab itu pencarian sumber energi

alternatif untuk bahan bakar harus dikembangkan sehingga dapat diaplikasikan penggunaannya secara massal (Sari & Santosa, 2013). Saat ini sumber energi bahan bakar dari sumber alam sudah banyak dikembangkan. Salah satu sumber energi tersebut adalah bioetanol. Bioetanol sudah dikembangkan diberbagai belahan dunia dan saat ini Brazil dan Amerika Serikat merupakan negara produsen bioethanol terbesar didunia (Setiawati, Sinaga, & Dewi, 2013). Brazil memproduksi bioethanol dari tebu dengan jumlah produksi pada tahun 2004 sekitar 15 juta m<sup>3</sup>. Sedangkan Amerika Serikat memproduksi bioethanol dari jagung dengan produksi 14 juta m<sup>3</sup> pada tahun yang sama. Indonesia sebagai negara yang kaya dengan sumber daya alam memiliki kesempatan yang luas untuk pengembangan bioethanol ini untuk menggantikan sumber energi fosil yang semakin sedikit. Saat ini sudah mulai diproduksi bioethanol dari berbagai bahan baku seperti ampas tebu, singkong, kentang dan pengolahan limbah organik (Susanti, 2013). Pemerintah juga sudah memperkuat pengembangan bioethanol ini dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti BBM.

Kedua, peningkatan kebutuhan kendaraan bermotor sebagai sarana transportasi memberi dampak kepada peningkatan pencemaran udara. Pencemaran udara akibat kendaraan bermotor dapat di lihat dari hasil sidak uji emisi yang dilakukan oleh DLLAJR Kabupaten Demak. Hasil sidak uji emisi tersebut menunjukkan bahwa terdapat beberapa kendaraan yang mengandung kadar emisi karbonmonoksida dan hidrokarbon yang sangat tinggi akibat dari hasil pembakaran bahan bakar yang tidak terurai atau terbakar dengan sempurna (Toyota Astra Motor, 1996). Pembakaran tidak sempurna (tidak normal) adalah pembakaran dimana nyala api dari pembakaran ini tidak menyebar secara teratur dan merata sehingga menimbulkan masalah atau bahkan kerusakan pada bagian-bagian motor (Suyanto, 1989). Pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna dapat berupa detonasi dan *pre-ignition* (Toyota, 1972). Data hasil sidak uji emisi oleh DLLAJR dapat di lihat pada tabel 2:

Tabel 2. Hasil Sidak Uji Emisi Oleh DLLAJR Kabupaten Demak

No	Deskripsi	Tahun 2019		Tahun 2020	
		Uji	%	Uji	%
1	Jumlah Kendaraan Yang Di Uji	117	100%	127	100%
	Bensin	94	80%	102	80,31%
	Solar	23	20%	25	20%
2	Jumlah Kendaraan Yang Memenuhi BME	55	47%	58	45,66%
	Bensin	49	42%	45	35,4%
	Solar	6	5%	13	10,2%
3	Jumlah Kendaraan Yang Tidak Memenuhi BME	62	53%	69	54,34%
	Bensin	45	38%	45	35,43%
	Solar	17	15%	12	9,4%
4	CO Terendah (%)	0,003		0,001	
	CO Tertinggi (%)	12,411		13,29	

Tabel 2 di atas menunjukkan kadar emisi gas buang karbonmonoksida dan hidrokarbon yang sudah tinggi melampaui ambang batas uji emisi yang ditentukan oleh pemerintah. Ambang batas kandungan emisi gas buang pada kendaraan kategori M dapat dilihat pada tabel 3:

Tabel 3. Ambang Batas Kandungan Gas Buang Kendaraan Kategori M

Kategori	Tahun Pembuatan	Parameter		Metode Uji
		CO (%)	HC (ppm)	
Berpenggerak motor bakar cetus api (bensin)	< 2007	4.5	1200	Idle
	≥ 2007	1.5	200	

Proses pembakaran pada kendaraan bermotor dapat dibagi menjadi 2 proses, yaitu: pembakaran normal (sempurna) dan pembakaran tidak sempurna (tidak normal). Proses pembakaran pada kendaraan bermotor hampir tidak pernah berlangsung dengan sempurna, sehingga proses pembakaran bahan bakar dari motor bakar menghasilkan emisi gas buang yang secara teoritis mengandung unsur polutan udara primer, yaitu polutan yang mencakup 90% dari jumlah polutan udara seluruhnya (Sugiyarto, 2021). Polutan udara primer dapat di bedakan menjadi lima kelompok sebagai berikut: Karbon Monoksida (CO), Nitrogen Oxide (NO<sub>x</sub>), Hidrokarbon (HC), Sulfur dioksida (SO<sub>x</sub>), dan Partikel. Pengaruh setiap polutan tersebut berbeda-beda, dan tabel 4 menyajikan pengaruh masing-masing kelompok polutan tersebut. Ternyata polutan yang paling berbahaya bagi kesehatan adalah CO, diikuti berturut-turut NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, dan HC.

Tabel 4. Pengaruh Polutan Udara Primer Terhadap Kesehatan

Polutan	Konsentrasi (ppm)	Pengaruhnya
HC	200	Pusing, lemah, dan berkunang-kunang
SO <sub>x</sub>	100	Maximum yang diperbolehkan untuk kontak singkat
NO <sub>x</sub>	100	Bersifat racun terhadap paru-paru
CO	30	Perubahan fungsi jantung dan pulmonari

Sumber polusi yang utama berasal dari 60% karbonmonoksida dan sekitar 15% terdiri dari hidrokarbon (Fardiaz, 1992). Pengaruh karbonmonoksida terhadap kesehatan manusia terutama disebabkan oleh reaksi antara CO dengan hemoglobin (Hb) di dalam darah. Hemoglobin di dalam darah secara normal berfungsi di dalam sistem transport untuk membawa oksigen dalam bentuk oksihemoglobin (Hb) dari paru-paru ke sel-sel tubuh, dan membawa CO<sub>2</sub> dalam bentuk CO<sub>2</sub>Hb dari sel-sel tubuh ke paru-paru. Dengan adanya CO, hemoglobin dapat membentuk karboksihemoglobin. Jika reaksi demikian terjadi, maka kemampuan darah untuk mengalirkan oksigen menjadi berkurang. Afinitas CO terhadap hemoglobin adalah 200 lebih tinggi daripada afinitas oksigen terhadap hemoglobin, akibatnya jika CO dan O<sub>2</sub> terdapat bersama-sama di udara akan terbentuk COHb dalam jumlah jauh lebih banyak daripada O<sub>2</sub>Hb. Hubungan antara konsentrasi COHb di dalam darah dan pengaruhnya terhadap kesehatan dapat dilihat pada tabel 5, di bawah ini:

Tabel 5. Konsentrasi COHb dalam Darah

Konsentrasi COHb dalam darah (%)	Pengaruh Terhadap Kesehatan
< 1,0	Tidak ada pengaruh
1,0 - 2,0	Penampilan agak tidak normal
2,0 - 5,0	Pengaruhnya terhadap sistem saraf sentral, reaksi panca indra tidak normal.
≥ 5,0	Perubahan fungsi jantung dan pulmonari
10,0 - 80,0	Kepala pening, mual, kematian

Mengingat bahaya emisi gas buang seperti tersebut di atas, maka perlu usaha-usaha dalam penanggulangannya agar dampak negatif dari emisi gas buang dapat dikurangi. Beberapa cara yang digunakan adalah dengan cara menaikkan nilai oktan bahan bakar dengan mencampur bahan bakar pertalite dengan bioethanol dari pengolahan limbah sampah organik.

Proses pembakaran bahan bakar di dalam silinder dipengaruhi oleh: jenis bahan bakar, temperatur bahan bakar, kerapatan campuran bahan bakar dan udara, komposisi, dan turbulensi yang ada pada campuran (Suyanto, 1989). Nilai oktan bahan bakar yang tinggi, maka berdampak semakin mudah campuran bahan bakar dengan udara tersebut untuk terbakar sebagai akibat pencampuran bensin dengan udara yang lebih homogen. Salah satu syarat agar campuran lebih homogen adalah dengan meningkatkan nilai oktan bahan bakar. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas maka menurut (Soenarta, 1985), proses pembakaran bahan bakar yang sempurna di dalam mesin akan mempengaruhi kinerja mesin. Kinerja mesin merupakan kemampuan mesin motor bakar untuk merubah energi yang masuk yaitu bahan bakar sehingga menghasilkan daya. Kinerja mesin terdiri 3 aspek, yaitu: daya mesin, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang (Tenaya, Sukadana, & Pratama, 2013). Bahan bakar sebagai elemen dasar dalam proses pembakaran memiliki peranan penting dalam proses pembakaran yang sempurna dalam ruang bakar. Penelitian peluang pemanfaatan bioethanol sebagai bahan bakar utama kendaraan masa depan sudah pernah dilakukan (Wiratmaja & Elisa, 2020). Penelitian pengaruh penggunaan bioethanol sebagai campuran bahan bakar pada sepeda motor sudah pernah dilakukan (Setyadi, 2016). Penelitian bioethanol dari batang padi sebagai campuran pada bensin juga sudah pernah dilakukan (Kurniawan & Suprajitno, 2014). Penelitian penggunaan bioethanol sebagai alternatif campuran bahan bakar pada mesin Otto sudah pernah dilakukan (Otto, Harijono, & Hertomo, 2021). Berbeda dengan penelitian sebelumnya, pada penelitian ini berfokus melakukan suatu percobaan yaitu pencampuran bahan bakar pertalite dengan bioethanol dari limbah sampah organik. Dengan pencampuran bahan bakar pertalite dengan bioethanol diharapkan memperoleh suatu kondisi dimana campuran bahan bakar dengan udara diharapkan dapat lebih baik sehingga bahan bakar dapat terbakar dengan sempurna. Pembakaran yang sempurna akan menyebabkan naiknya kinerja mesin. Dari paparan di atas maka penulis tertarik untuk meneliti mengenai “Analisis Kinerja Mesin Terhadap Penggunaan Bioethanol dari Pengolahan Limbah Sampah Organik untuk Mendukung Penerapan Energi Baru Terbarukan di Kabupaten Demak”.

## METODE

Pada penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif yaitu memaparkan secara jelas hasil eksperimen di laboratorium terhadap sejumlah benda uji, kemudian analisis datanya dengan menggunakan angka-angka. Metode penelitian yang dipakai pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2013).

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bioethanol dari pengolahan limbah sampah organik terhadap kinerja mesin. Pengolahan terkait limbah sampah organik menjadi bioethanol dilaksanakan di Pasar Induk Bintoro Kabupaten Demak bekerjasama dengan Dinas Lingkungan Hidup (DLH). Penelitian terkait konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang dilakukan di bengkel D3 Teknik Mesin Kampus Demak, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta dengan menggunakan *gas analyser* sebagai alat untuk mengetahui emisi gas buang karbonmonoksida (CO) yang dikeluarkan saluran buang. Penelitian terkait daya mesin dilakukan di bengkel Moto Tech Jogjakarta.

Rancangan penelitian emisi gas buang di dasarkan pada ISO 3930/OIML R99, *instrument for measuring vehicle exhaust emissions*, edisi 2000 dan SNI 19-7118.1-2005:

1. Persiapan Kendaraan uji: 1) mengganti minyak pelumas; 2) membersihkan saringan udara; 3) servis karburator; 4) mengganti busi dan pemeriksaan celah busi; 5) Stel katub; 6) Kendaraan yang akan diukur

komposisi gas buang harus diparkir pada tempat yang datar; 7) pipa gas buang (knalpot) tidak bocor; 8) temperatur normal 60°C sampai dengan 70°C atau sesuai rekomendasi manufaktur; 9) putaran mesin idle; 10) sistem asesoris (lampu, AC) dalam kondisi mati; 11) Kondisi temperatur tempat kerja pada 20°C sampai dengan 35°C.

- Langkah pemanasan mesin: 1) menghidupkan mesin; 2) panaskan mesin dalam putaran mesin 800 Rpm sampai suhu oli mesin 70°C; 3) memeriksa kondisi mesin uji dan memastikan semua berjalan dengan normal dan peralatan berjalan dengan baik; 4) mesin siap untuk diuji emisi gas buangnya.
- Kalibrasi *gas analyser*: 1) alat ukur dinyalakan dengan menghubungkan kabel power ke sumber listrik dan tombol “on” ditekan; 2) colok ukur (*probe sensor*) dimasukkan pada mulut knalpot; 3) kemudian dibiarkan selama 15 menit sehingga alat ukur dapat melakukan pemanasan untuk menyerap gas buang sebagai blanko untuk melakukan pengukuran; 4) setelah itu *display* alat ukur akan menunjukkan *auto zero* yang artinya sedang melakukan kalibrasi otomatis; 4) setelah itu *display* alat ukur akan menunjukkan angka atau nilai emisi dari kendaraan yang diuji; 5) tekan “menu” lalu enter menu “print” untuk mencetak hasil pengujian tersebut; 6) setelah itu *display* alat ukur akan menunjukkan *autozero*, artinya mesin melakukan kalibrasi otomatis dan layar akan menunjukkan angka 0 (no).
- Pengujian tanpa pencampuran bahan bakar pertalite dengan bioethanol: 1) naikkan (akselerasi) putaran mesin hingga mencapai 2.900 rpm sampai dengan 3.100 rpm kemudian tahan selama 60 detik dan selanjutnya kembalikan pada kondisi idle; 2) selanjutnya lakukan pengukuran pada kondisi idle dengan putaran mesin 800 rpm dengan suhu oli 70°C. 3) masukkan probe alat uji ke pipa gas buang sedalam 30 cm, bila kedalaman pipa gas buang kurang dari 30 cm maka pasang pipa tambahan; 4) tunggu 20 detik atau dan lakukan pengambilan data kadar konsentrasi gas CO dalam satuan persen (%); 5) tunggu sampai suhu oli turun ke suhu 60°C, lalu lakukan lagi pengulangan pengujian sampai 5 kali dengan langkah yang sama.
- Pengujian dengan pencampuran bahan bakar pertalite dengan bioethanol: 1) pada kondisi mesin dingin, lakukan pemanasan terlebih dahulu; 2) setelah itu lakukan pengujian emisi gas buang dengan langkah yang sama dengan di atas; 3) pengujian dilakukan pengulangan sampai 5 kali.

Rancangan penelitian Dynotest didasarkan dalam langkah-langkah berikut ini:

- Dilakukan pemeriksaan awal terlebih dahulu terhadap penyetelan rantai roda dan tekanan udara dalam ban, terutama ban belakang.
- Menyalakan komputer kemudian memasukan input data temperatur serta kelembaban udara saat ini ke dalam progam. Serta mengatur *received* folder untuk tempat saving hasil Dynotest.
- Menaikan motor keatas mesin Dynotest, roda depan dimasukkan kedalam slot roda lalu dilakukan penyetelan panjang motor terhadap roller mesin Dynotest. Penyetelan panjang motor disesuaikan sampai poros roda segaris dengan poros *roller*.
- Kabel sensor RPM dipasang pada kabel koil. Lalu sabuk pengencang frame dipasang pada frame depan motor dan sisi lainnya dikunci pada bodi Dynotest. Setelah dipasang, lalu kencangkan dan proses pengencangan kiri dan kanan harus lurus seimbang sehingga motor benar- benar dalam keadaan tegak.
- Motor dihidupkan dan dидiamkan sejenak agar mesin mencapai suhu idealnya.
- Progam pada *run mode* dimana pada metode tersebut progam dalam keadaan siap.
- Mengoperasikan motor pada gigi 4, kemudian jalankan motor hingga mencapai angka 3000rpm (konstan ban belakang sudah harus berputar). Ketika sudah mencapai 3000rpm. Menunggu kode dari orang yang mengoperasikan tombol *start*.

8. Ketika tombol *start* sudah ditekan, pengendara motor harus membuka *trotel maximum* sampai mesin menunjukkan kemampuan maksimalnya (RPM MAX). Tombol *start* ditekan menandakan bahwa program pada PC *run* melakukan proses pencatatan grafik sehingga penekanan tombol *start* harus bersamaan dengan pengendara yang membuka *trotel*.
9. Setelah motor mencapai kemampuan maksimalnya, segera tombol *start* ditekan kembali. Kemudian pada monitor PC dapat terlihat hasilnya berupa grafik dan tabel.

Rancangan penelitian konsumsi bahan bakar didasarkan dalam langkah-langkah berikut ini:

1. Memeriksa kondisi mesin dan memastikan mesin dalam kondisi yang baik.
2. Memutuskan sambungan selang bahan bakar dari tangki motor kemudian mengosongkan seluruh mesin dari bahan bakar.
3. Menyambungkan selang injektor pada pipette fuel consumption dengan tangki bahan bakar terpisah.
4. Mengisi tangki terpisah tersebut dan membukakan kran penghubung pipette dan tangki sehingga pipette terisi sampai batas tertera (1L).
5. Hitung berat awal masing-masing bahan bakar dengan volume 1L
6. Hidupkan mesin dan posisikan gigi pada posisi netral.
7. Atur pada rpm 1500 dan biarkan tetap konstan selama 1 menit, kemudian dilanjut dengan putaran mesin 3000 rpm dengan konstan selama 1 menit.
8. Ulangi pengujian dengan menggunakan campuran bahan bakar dan putaran yang berbeda (tekan tombol *restart*).

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2007:38). Di dalam suatu variabel terdapat satu atau lebih gejala, yang mungkin pula terdiri dari berbagai aspek atau unsur sebagai bagian yang tidak terpisahkan (Arikunto, 2006). Dari pengertian di atas secara garis besar variabel dalam penelitian ini ada dua variabel yang akan dijelaskan sebagai berikut: 1) jenis variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsumsi bahan bakar, daya mesin, emisi gas buang; 2) variabel terikat pada penelitian ini adalah pencampuran bahan bakar pertaliter dengan bioethanol dari limbah sampah organik; 3) variabel kontrol dalam penelitian ini adalah putaran mesin 800 Rpm (putaran idle) pada suhu oli mesin 70°C. Penentuan putaran mesin 800 Rpm dan suhu oli 70°C di dasarkan pada ISO 3930/OIML R99, *instrument for measuring vehicle exhaust emissions*, edisi 2000 dan SNI 19-7118.1-2005 untuk pengujian emisi gas buang.

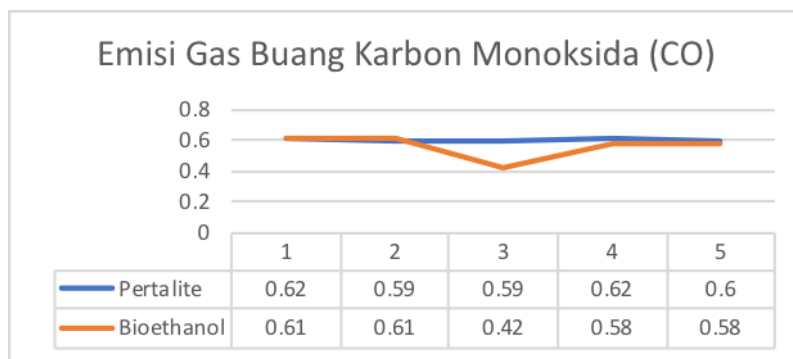
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dijelaskan, bahwa dalam penelitian ini data diperoleh berupa angka-angka (nilai) emisi gas buang karbon monoksida (CO), torsi/daya, dan konsumsi bahan bakar. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Data penelitian berjumlah 30 data yang terbagi dalam 3 kelompok, yakni saluran bahan bakar bensin standart dengan bioethanol sampah organik. Hasil dari pengujian dari tiap-tiap kelompok dapat dilihat pada tabel berikut ini:

a. Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO)

Tabel 6. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO)

Jumlah Pengujian	Jenis Bahan Bakar	
	Pertalite	Bioethanol
Uji 1	0.62	0.61
Uji 2	0.59	0.61
Uji 3	0.59	0.42
Uji 4	0.62	0.58
Uji 5	0.60	0.58
Rata-Rata	0.60	0.56

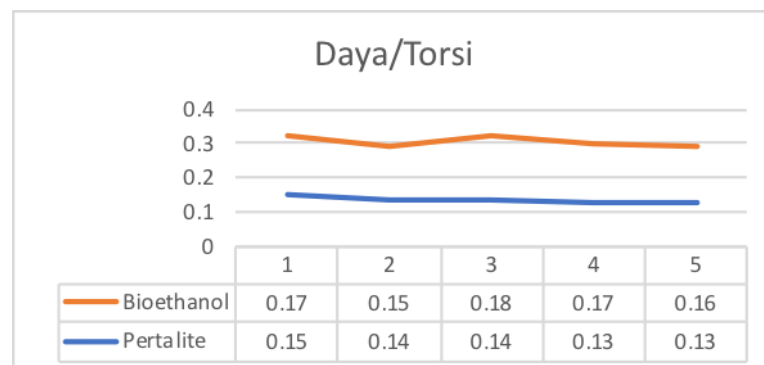


Gambar 1. Penurunan Emisi Karbon Monoksida pada Penggunaan Bioethanol

b. Daya Kendaraan

Tabel 7. Hasil Daya/Torsi Honda Vario 150cc

Jumlah Pengujian	Jenis Bahan Bakar	
	Premium	Bioethanol
Uji 1	0.15	0.17
Uji 2	0.14	0.15
Uji 3	0.14	0.18
Uji 4	0.13	0.17
Uji 5	0.13	0.16
Rata-Rata	0.14	0.17

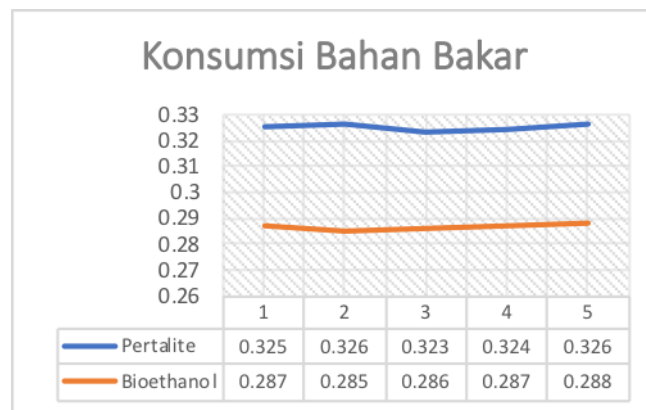


Gambar 2. Kenaikan Daya/Torsi Honda Vario 150cc pada Penggunaan Bioethanol

c. Konsumsi Bahan Bakar

Tabel 8. Hasil Konsumsi Bahan Bakar Honda Vario 150cc

Jumlah Pengujian	Jenis Bahan Bakar	
	Premium	Bioethanol
Uji 1	0.325	0.287
Uji 2	0.326	0.285
Uji 3	0.323	0.286
Uji 4	0.324	0.287
Uji 5	0.326	0.288
Rata-Rata	0.325	0.287



Gambar 3. Penurunan Konsumsi Bahan Bakar pada Penggunaan Bioethanol

Berdasarkan analisa hasil eksperimen dapat dikemukakan fakta-fakta sebagai berikut:

1. Terjadi penurunan emisi gas buang karbonmonoksida (CO) pada sepeda motor Honda Vario 150cc dengan menggunakan bahan bakar bioethanol dari sampah organik sebesar 0,04.
2. Terjadi kenaikan daya pada sepeda motor Honda Vario 150cc dengan menggunakan bahan bakar bioethanol dari sampah organik sebesar 0,03
3. Terjadi penurunan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Vario 150cc dengan menggunakan bahan bakar bioethanol dari sampah organik sebesar 0,038.

### SIMPULAN

Kelangkaan bahan bakar fosil sebagai akibat dari tingginya kebutuhan masyarakat akan sarana transportasi dapat dicegah dengan penggunaan bahan bakar bioethanol dari pengolahan limbah sampah organik. Data menunjukkan bahwa bioethanol dari limbah sampah organik dapat menurunkan emisi gas buang sebesar 0,04, menaikkan daya sepeda motor sebesar 0,03, dan menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 0,038. Sehingga, penggunaan bahan bakar bioethanol dari limbah sampah organik bisa menjadi alternatif solusi penggunaan bahan bakar fosil.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fardiaz, S. (1992). *Polusi Air dan Udara*. Bogor: Penerbit Kanisius.
- Kurniawan, A. D., & Suprajitno, T. (2014). *Analisa Penggunaan Bahan Bakar Bioethanol Dari Batang Padi*



- 
- Sebagai Campuran Pada Bensin. *Jurnal Teknik ITS*, 3(Vol 3, No 1 (2014)), F34–F38. Retrieved from <http://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/5767>
- Otto, P. M., Harijono, A., & Hertomo, B. (2021). Penggunaan Bioetanol Sebagai Alternatif Campuran Bahan Bakar Pada Mesin Otto. *Jurnal Rekayasa Energi Dan Mekanika*, 01(02), 54–64.
- Sari, A. ., & Santosa, H. . (2013). Pembuatan Bioethanol dari Limbah Buah Stroberi (Buah Afkir). *Konversi*, 2(2), 9–19.
- Setiawati, D. ., Sinaga, A. ., & Dewi, T. . (2013). Proses Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang Kepok. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(1).
- Setyadi, P. (2016). Campuran Bahan Bakar Pada Mesin Kendaraan Sepeda Motor 4 Langkah Dengan Komposisi 10 %,. *Jurnal Konversi Energi Dan Manufaktur UNJ*, 3(1), 13–22.
- Soenarta, N. (1985). *Motor Serba Guna*. Jakarta: Paradnya Paramita.
- Sugiyarto. (2021). Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Bensin Melalui Media Pipa Alumunium Di Dalam Upper Tank Radiator Terhadap Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO)Pada Daihatsu Taruna Tahun 2000. *Jurnal Mekanik Terapan*, 2(1), 26–32. Retrieved from <http://jurnal.pnj.ac.id/index.php/jmt>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, A. D. (2013). Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Nanas Melalui Hidrolisis Dengan Asam. *Ekulibrium*, 12(1), 81–86. <https://doi.org/10.20961/ekulibrium.v12i1.2170>
- Suyanto, W. (1989). *Teori Motor Bensin*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Tenaya, I. G. N. P. ., Sukadana, I. G. ., & Pratama, I. G. N. B. S. . (2013). Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja Mesin. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 6(2), 95–202.
- Toyota. (1972). *Materi Pelajaran Engine Grup Step 2*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.
- Toyota Astra Motor. (1996). *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.
- Wiratmaja, I. G., & Elisa, E. (2020). Kajian Peluang Pemanfaatan Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Utama Kendaraan Masa Depan Di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.23887/jptm.v8i1.27298>