

PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF PADA BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR

1) Staf Pengajar, Universitas Muhammadiyah
Pekajangan Pekalongan, Jl.
Raya Ambokembang No.8,
Kambang Tengah,
Ambokembang, Kec.
Kedungwuni, Pekalongan,
Jawa Tengah 51172

Yoyo Saputro ^{1*)}, Imam Prasetyo ¹⁾

Corresponding email ^{1*)} :
yoyosaputro9@gmail.com

Received: 07-07-2020

Accepted: 17-12-2020

Published: 28-12-2020

©2020 Politala Press. All
Rights Reserved.

Abstrak. Kendaraan bermotor menjadi salah satu penyebab pencemaran udara di kota besar di dunia. Gas beracun yang dihasilkan setiap harinya menimbulkan masalah serius diberbagai negara, terutama di Indonesia. Maka dari itu, munculah beberapa jenis zat aditif yang dicampurkan pada bahan bakar yang salah satu fungsinya adalah untuk meningkatkan nilai oktan bahan bakar dan menghasilkan emisi gas buang yang lebih baik. PT. Synergy World merupakan perusahaan yang mengeluarkan produk Eco racing yang berbentuk tablet yang terbuat dari 100 % bahan organik sehingga aman untuk mesin dan manusia serta efektif untuk menurunkan emisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah tablet penggunaan zat aditif Eco racing terhadap kadar emisi gas buang. Hasil emisi terendah didapatkan dengan menggunakan bahan bakar pertalite dengan campuran 1 butir yaitu 0,15% CO (Carbon monoxide) dan untuk HC (Hydro Carbon) yang paling rendah adalah dengan bahan bakar pertalite dengan campuran 1 butir yaitu 124 Ppm.

Kata kunci: Emisi Gas Buang, Zat Aditif, Eco racing

Abstract. Motorized vehicles are one of the causes of air pollution in major cities in the world. The poisonous gas that is produced every day causes serious problems in various countries, especially in Indonesia. Therefore, several types of additives are mixed in the fuel, one of which functions is to increase the octane value of the fuel and produce better exhaust emissions. PT. Synergy World is a company that releases Eco racing products in the form of tablets made from 100% organic ingredients so they are safe for machines and humans and are effective in reducing emissions. This study aims to determine the effect of variations in the number of tablets using Eco racing additives on exhaust emission levels. The lowest emission results were obtained using pertalite fuel with a mixture of 1 grain, namely 0.15% CO (Carbon monoxide) and for HC (Hydro Carbon) the lowest was with pertalite fuel with a mixture of 1 grain, namely 124 Ppm.

Keywords: Exhaust Emissions, Additives, Eco racing

To cite this article at <https://doi.org/10.34128/je.v7i2.131>

1. Pendahuluan

Udara adalah faktor penting dalam kehidupan, namun, di era modern, sejalan dengan perkembangan pembangunan fisik kota dan pusat industri, serta berkembangnya transportasi, telah menyebabkan kualitas udara mengalami perubahan. Dari yang mulanya segar, kini, kering dan kotor akibat dari terjadinya pencemaran udara karena kendaraan transportasi. Lewat penggunaan metode kepustakaan, maka, tampak dengan jelas ada beberapa hal yang harus mendapatkan perhatian yang serius, di antaranya; 1) Pemberian izin bagi angkutan umum kecil lebih dibatasi, sementara, kendaraan angkutan massal, diperbanyak. 2) Kontrol jumlah kendaraan pribadi. 3) Pembatasan usia kendaraan. 4) Pembangunan MRT, dan pembuatan Electronic Road Pricing. 5) Pengaturan lalu lintas, rambu-rambu, dan tindakan tegas terhadap pelanggaran berkendara. 6) Uji emisi harus dilakukan secara berkala pada kendaraan umum maupun pribadi. 7) Penanaman pohon berdaun lebar di pinggir jalan yang lalu lintasnya padat serta di sudut-sudut kota [1]. Emisi karbon adalah gas buangan yang ditimbulkan karena

beberapa faktor, antara lain yaitu transportasi, kegiatan sehari-hari, dan sector industri. Penyumbang emisi dan gas buang terbesar yaitu dari sector kendaraan bermotor atau transportasi. Emisi dan gas polutan yang ditimbulkan antara lain CO (Karbon Monoksida), NO (Nitrogen Oksida), HC (Hidro Carbon), CO₂ (Karbon dioksida). Gas tersebut jika dihirup secara berlebihan atau dalam jangka waktu yang panjang juga menyebabkan kerusakan pada system pernafasan dan dapat menyebabkan kematian. Selain itu, juga dapat menyebabkan tercemarnya udara disuatu wilayah. Maka dari itu, Menghitung Jejak Karbon akan membantu individu dan kelompok untuk mengetahui seberapa besar produksi emisi karbon yang dihasilkan pada satu waktu periode tertentu. Untuk melakukan perhitungan tersebut, alat bantu seperti kalkulator Jejak Karbon diperlukan [2]. Senyawa-senyawa CO, HC tidak larut, dan NO_x yang dilepaskan mobil merupakan suatu masalah yang serius. Dengan demikian, keberadaan motor dikota-kota besar merupakan sumber utama polusi udara yang semakin meningkat. yang mempengaruhi kesehatan, yang pada akhirnya dianggap merupakan polusi yang sangat besar andilnya. Perkembangan alat atau instrumen yang akurat untuk mengukur konsentrasi polusi gas buang motor telah menjadi satu kebutuhan yang mendesak untuk diterapkan di setiap negara. Dan yang mendapat prioritas adalah bagaimana mempergunakan metode-metode pengukuran polusi yang tepat untuk segala jenis kebutuhan, baik dalam perhitungan daya tarik dari motor itu sendiri maupun dalam pengoperasian peralatan yang digunakan Dalam pengukuran polusi motor [3]. Gas CO₂ merupakan hasil pembakaran sempurna bahan bakar minyak bumi maupun batu bara. Keberadaan CO₂ yang berlebihan di udara memang tidak berakibat langsung pada manusia. Carbon dioksida (CO₂) merupakan unsur kimia beracun yang timbul dari proses pembakaran, timbulnya gas ini tidak bisa di hindari karena setiap pembakaran yang sempurna selalu menghasilkan carbon dioksida (CO₂) yang tinggi dan oksigen (O₂) yang rendah [4]. Pengaruh-pengaruh tersebut dirasakan apabila persentase oksigen normal dan subyek di dalam keadaan istirahat. Di dalam keadaan bekerja ataupun bergerak cepat, pengaruh-pengaruh tersebut bertambah dan lebih berbahaya. Konsentrasi CO₂ lebih dari 5% di dalam udara, biasanya diikuti oleh penurunan persentase oksigen. Di dalam pernafasan persentase CO₂ di dalam sel-sel udara pada paru-paru diatur sedemikian sehingga persentasenya konstan yakni 5,6% . kalau jumlah prosentase CO₂ bertambah akibat aktivitas fisik (misalnya bekerja) maka pernafasan harus ditambah kecepatannya untuk mengimbangi pertambahan CO₂ ini. Menurut penelitian bahwa kelebihan hanya 0,2 % CO₂ di dalam sel-sel udara paru-paru menghendaki pernafasan 2 kali lipat dari pada pernafasan biasa [5].

2. Tinjauan Pustaka

Meningkatnya kebutuhan hidup di Indonesia menyebabkan bahan bakar minyak yang dipilih sesuai dengan penghasilan masyarakat. Bahan bakar minyak yang utama digunakan kendaraan di Indonesia. Hasil pengolahan bahan bakar Indonesia banyak yang dihasilkan, salah satu yang sering dipakai kendaraan Indonesia yaitu bahan bakar kendaraan premium. Masyarakat pada umumnya menggunakan bahan bakar minyak premium yang disubsidi dari APBN oleh pemerintah karena harganya yang relative murah. Bahan bakar minyak premium berwarna kekuningan yang jernih. Premium dipasarkan oleh pertamina. Premium memiliki angka oktan atau *Research Octane Number* (RON) terendah dari bahan bakar minyak yang lain, yakni 88 [6]. Kemampuan mesin motor bakar untuk merubah energy yang masuk yaitu bahan bakar sehingga menghasilkan daya berguna disebut kemampuan mesin atau performa mesin. Pada motor bakar tidak mungkin mengubah semua energi bahan bakar menjadi daya berguna. Dari 100% energi bahan bakar, daya berguna bagiannya 25% yang artinya mesin hanya mampu menghasilkan 25% daya berguna yang bisa dipakai sebagai penggerak dari 100% bahan bakar. Energi yang lainnya dipakai untuk menggerakkan asesoris atau peralatan bantu, kerugian gesekan dan sebagian terbuang ke lingkungan sebagai panas gas buang dan melalui air pendingin. Kalau digambar dengan hukum termodinamika kedua yaitu “tidak mungkin membuat sebuah mesin yang mengubah semua panas atau energi yang masuk menjadi kerja” [7].

3. Metodologi

a. Alat dan Bahan

Tabel 1. Bahan Penelitian

NO	NAMA BAHAN	SPESIFIKASI	JUMLAH
1	Pertalite	Ron 90	4 Liter
2	Motor	Honda Supra X Pgm-Fi 125 cc tahun 2012.	1 Unit
3	<i>Eco racing</i>	Detergent Chemical Organic, Corrosion inhibitor, De emulsion.	5 Butir

Tabel 2. Alat Penelitian

NO	NAMA ALAT	SPESIFIKASI	JUMLAH
1	Kunci Pas	8,10,12	3
2	Kunci Ring	8,10,12	3
3	Obeng	(+),(-)	2

4	Gelas Ukur	300 ml	1
5	Tachometer	Digital	1
6	Emission Analyzer	Q-Ro 402	1
7	Kunci Sock Busi	16	1
8	Stang Sock	L	1

Variable penelitian

1. Variable Bebas dalam penelitian ini adalah jumlah Campuran Bahan bakar dan *Eco racing* yang digunakan (Pertalite murni, Pertalite 1 Liter dengan *Eco racing* ¼ Butir, Pertalite 1 Liter dengan *Eco racing* ½ Butir, Pertalite 1 Liter dengan *Eco racing* 1 Butir).
2. Variable terikat dalam penelitian ini adalah emisi gas buang CO dan HC.
3. Variable bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rpm atau putaran mesin (1500, 2000, 2500,3000,3500,4000).

Tabel 3. Tabel Campuran Bahan Bakar

Bahan Bakar	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
Pertalite	Tanpa <i>Eco racing</i>	¼ Butir	½ Butir	1 Butir

4. Hasil dan Pembahasan

Data pengukuran menggunakan emisi gas buang ini menggunakan peralatan gas Analyzer. Dalam percobaan ini menggunakan metode variasi Rpm. Dari pengukuran akan didapat besarnya presentasi emisi gas buang CO (*Carbon Monoxide*) dan HC (*Hydro Carbon*). Data yang sudah diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan penganalisaan. Hasil dari penelitian sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Pengujian CO

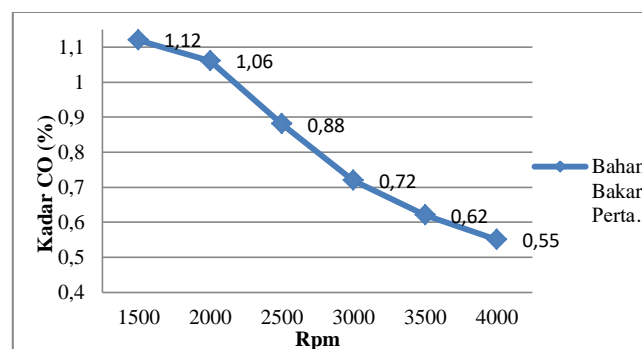
Putaran Mesin	1500 Rpm	2000 Rpm	2500 Rpm	3000 Rpm	3500 Rpm	4000 Rpm
Pertalite Murni	1,12 %	1,06 %	0,88 %	0,72 %	0,62 %	0,55 %
Pertalite campuran <i>Eco racing</i> ¼ butir	1,08 %	1,09 %	0,97 %	0,85%	0,71 %	0,43 %
Pertalite campuran <i>Eco racing</i> ½ butir	1,01 %	0,88 %	0,84 %	0,69 %	0,55 %	0,42 %
Pertalite campuran <i>Eco racing</i> 1 butir	0,50 %	0,32 %	0,26 %	0,20 %	0,20 %	0,16 %

Tabel 5. Hasil Pengujian HC

Putaran Mesin	1500 Rpm	2000 Rpm	2500 Rpm	3000 Rpm	3500Rpm	4000 Rpm
Pertalite Murni	417 ppm	367 ppm	345,7 ppm	322,3 ppm	269,3 Ppm	249,3 Ppm
Pertalite campuran <i>Eco racing</i> ¼ butir	333,3 ppm	304,7 ppm	302,7 ppm	275,7 ppm	255,7 Ppm	222 Ppm
Pertalite campuran <i>Eco racing</i> ½ butir	266,7 ppm	258,3 ppm	215,3 ppm	187 ppm	175,7 Ppm	145 Ppm
Pertalite campuran <i>Eco racing</i> 1 butir	159,7 ppm	146,3 ppm	136 ppm	136,7 ppm	138,3 Ppm	124 Ppm

Hasil Pengujian Nilai CO (*Carbon Monoxide*) dengan Bahan Bakar Pertalite Murni.

Pada pengujian bahan bakar pertalite seperti ditunjukkan pada Tabel 4 dan Tabel 5, didapatkan nilai konsentrasi emisi perputaran mesin dari bahan bakar pertalite nilai konsentrasi emisi CO (*Carbon Monoxide*).

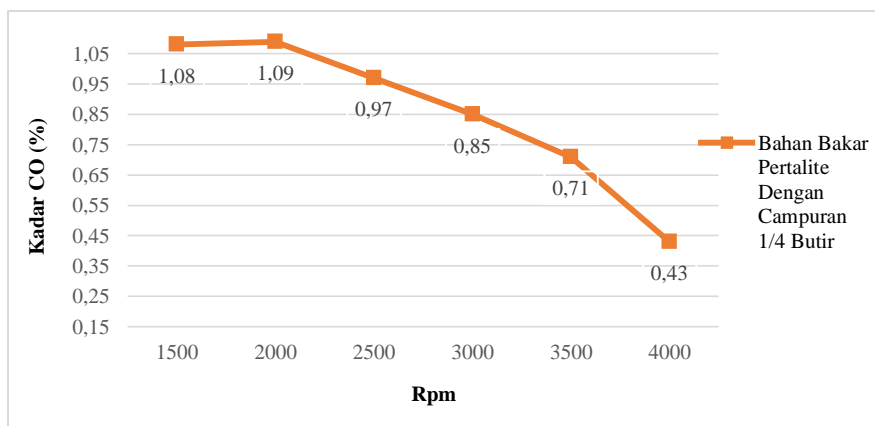


Gambar 1. Grafik Hasil Pengujian CO dengan bahan bakar pertalite murni

Pada Gambar 1 menunjukkan nilai konsentrasi emisi gas CO (*Carbon Monoxide*) terhadap putaran mesin dengan bahan bakar pertalite murni. Pada grafik bisa dilihat nilai konsentrasi emisi gas CO (*Carbon Monoxide*) dengan bahan bakar pertalite murni, menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar CO (*Carbon Monoxide*) pada setiap kenaikan Rpm hal ini dibuktikan dari putaran mesin terendah yaitu 1500 Rpm dengan kadar CO (*Carbon Monoxide*) 1,12% dan pada putaran mesin tertinggi 4000 Rpm dengan kadar CO (*Carbon Monoxide*) 0,55%.

Hasil Pengujian Nilai CO (*Carbon Monoxide*) dengan Bahan Bakar Pertalite dengan Campuran 1/4 butir *Eco racing*.

Pada pengujian bahan bakar pertalite seperti ditunjukkan pada tabel diatas didapatkan nilai konsentrasi emisi perputaran mesin dari bahan bakar pertalite nilai konsentrasi emisi CO (*Carbon Monoxide*).

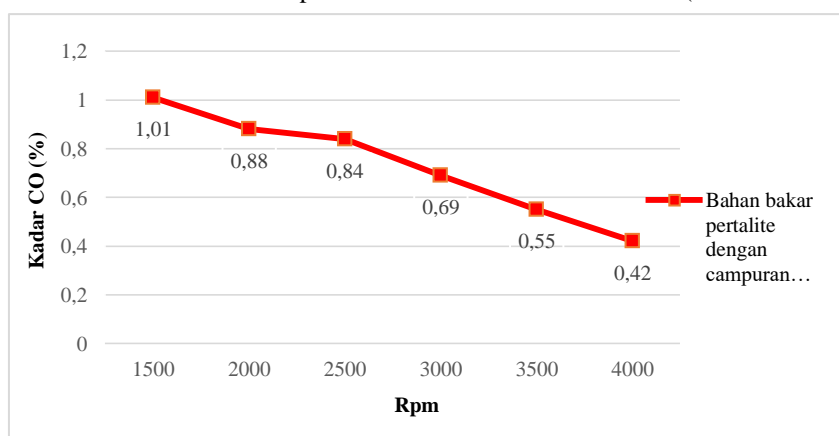


Gambar 2. Grafik Hasil Pengujian CO dengan bahan bakar pertalite campuran 1/4 butir

Pada Gambar 2 menunjukkan nilai konsentrasi emisi gas CO (*Carbon Monoxide*) terhadap putaran mesin dengan bahan bakar pertalite campuran *Eco racing* ¼ butir. Pada grafik bisa dilihat nilai konsentrasi emisi gas CO (*Carbon Monoxide*) dengan bahan bakar pertalite dengan campuran ¼ butir *Eco racing* menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar CO (*Carbon Monoxide*) pada setiap kenaikan Rpm hal ini dibuktikan dari putaran mesin terendah yaitu 1500 Rpm dengan 1,08% dan pada putaran mesin tertinggi 4000 Rpm dengan 0,43%.

Hasil Pengujian Nilai CO (*Carbon Monoxide*) dengan Menggunakan Bahan Bakar Pertalite dengan Campuran *Eco racing* 1/2 Butir.

Pada pengujian bahan bakar pertalite seperti ditunjukkan pada tabel diatas didapatkan nilai konsentrasi emisi perputaran mesin dari bahan bakar pertalite nilai konsentrasi emisi CO (*Carbon Monoxide*).

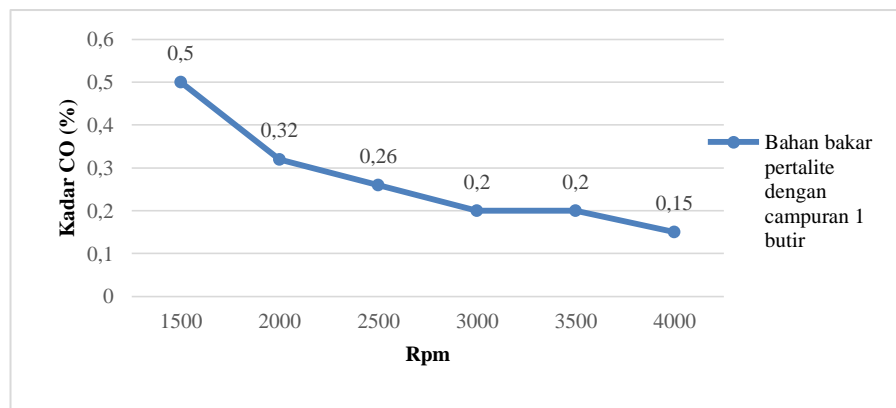


Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian CO dengan bahan bakar pertalite campuran 1/2 butir

Pada Gambar 3 menunjukkan nilai konsentrasi emisi gas CO (*Carbon Monoxide*) terhadap putaran mesin dengan bahan bakar pertalite campuran *Eco racing* ½ butir. Pada grafik bisa dilihat nilai konsentrasi emisi gas CO (*Carbon Monoxide*) dengan bahan bakar pertalite dengan campuran ½ butir *Eco racing* menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar CO (*Carbon Monoxide*) pada setiap kenaikan Rpm hal ini dibuktikan dari putaran mesin terendah yaitu 1500 Rpm dengan 1,01% dan pada putaran mesin tertinggi 4000 Rpm dengan 0,42%.

Hasil Pengujian Nilai CO (Carbon Monoxide) Menggunakan Bahan Bakar Pertalite dengan Campuran Eco racing 1 Butir.

Pada pengujian bahan bakar pertalite seperti ditunjukkan pada tabel diatas didapatkan nilai konsentrasi emisi perputaran mesin dari bahan bakar pertalite nilai konsentrasi emisi CO (Carbon Monoxide).

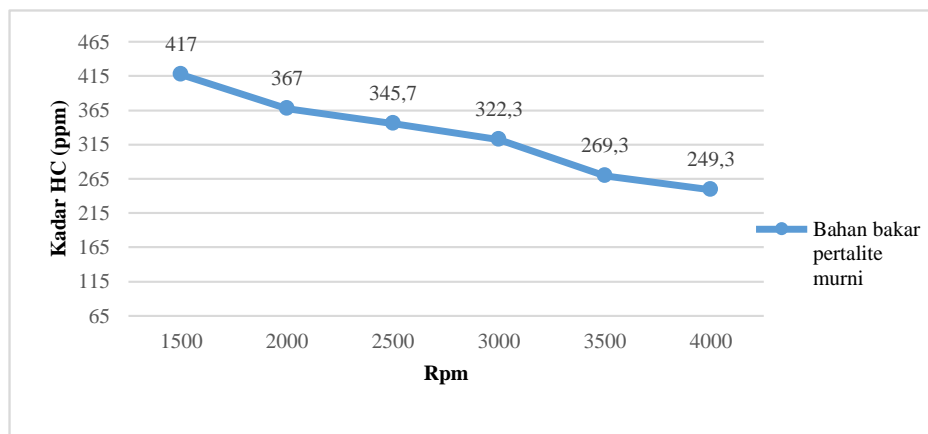


Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian CO dengan bahan bakar pertalite campuran 1 butir

Pada Gambar 4 menunjukkan nilai konsentrasi emisi gas CO (Carbon Monoxide) terhadap putaran mesin dengan bahan bakar pertalite campuran Eco racing 1 butir. Pada grafik bisa dilihat nilai konsentrasi emisi gas CO (Carbon Monoxide) dengan bahan bakar pertalite dengan campuran 1 butir Eco racing menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar CO (Carbon Monoxide) pada setiap kenaikan Rpm hal ini dibuktikan dari putaran mesin terendah yaitu 1500 Rpm dengan 0,5% dan pada putaran mesin tertinggi 4000 Rpm dengan 0,16%.

Hasil Pengujian Nilai HC (Hydro Carbon) Menggunakan Bahan Bakar Pertalite murni.

Pada pengujian bahan bakar pertalite seperti ditunjukkan pada tabel diatas didapatkan nilai konsentrasi emisi perputaran mesin dari bahan bakar pertalite nilai konsentrasi emisi HC (Hydro Carbon).

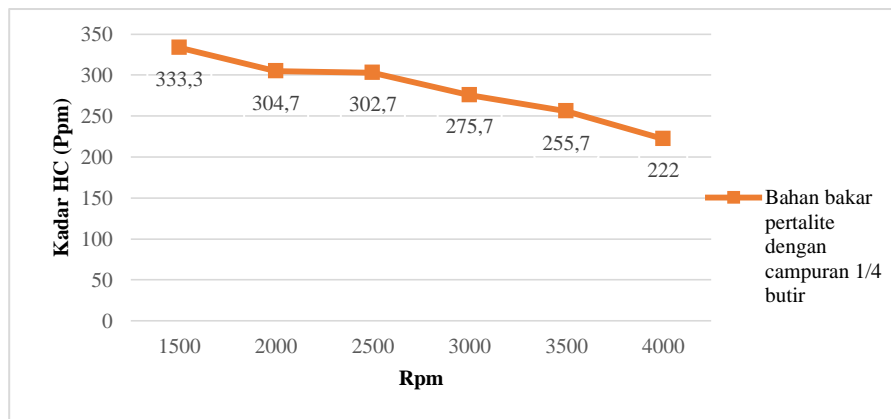


Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian HC (Hydro Carbon) dengan bahan bakar pertalite murni

Pada Gambar 5 menunjukkan nilai konsentrasi emisi gas HC (Hydro Carbon) terhadap putaran mesin dengan bahan bakar pertalite murni. Pada grafik bisa dilihat nilai konsentrasi emisi gas HC (Hydro Carbon) dengan bahan bakar pertalite murni menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar CO (Carbon Monoxide) pada setiap kenaikan Rpm hal ini dibuktikan dari putaran mesin terendah yaitu 1500 Rpm dengan 417 Ppm dan pada putaran mesin tertinggi 4000 Rpm dengan 249,3 Ppm.

Hasil Pengujian Nilai HC (Hydro Carbon) dengan Menggunakan Bahan Bakar Pertalite Menggunakan Campuran Eco racing 1/4 Butir.

Pada pengujian bahan bakar pertalite seperti ditunjukkan pada tabel diatas didapatkan nilai konsentrasi emisi perputaran mesin dari bahan bakar pertalite nilai konsentrasi emisi HC (Hydro Carbon).

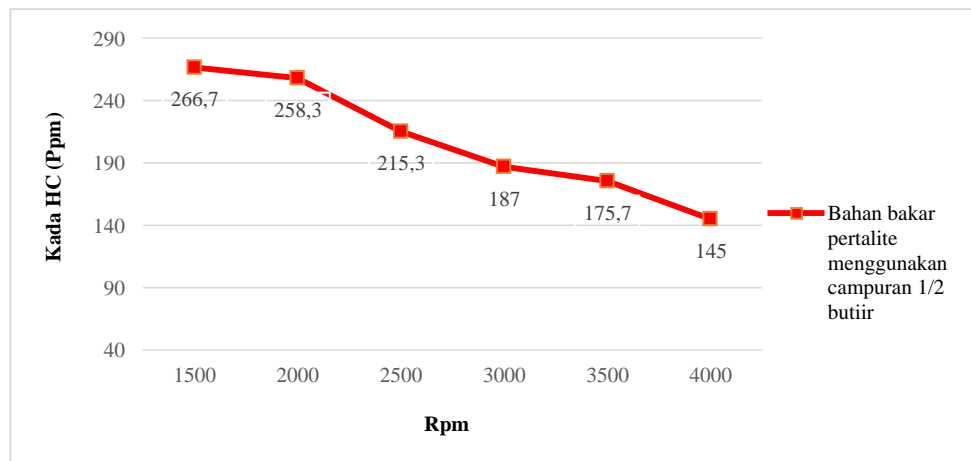


Gambar 6. Grafik Hasil Pengujian HC dengan bahan bakar pertalite campuran 1/4 butir

Pada Gambar 6 menunjukkan nilai konsentrasi emisi gas HC (*Hydro Carbon*) terhadap putaran mesin dengan bahan bakar pertalite campuran *Eco racing* 1/4 butir. Pada grafik bisa dilihat nilai konsentrasi emisi gas HC (*Hydro Carbon*) dengan bahan bakar pertalite dengan campuran 1/4 butir *Eco racing* menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar CO (*Carbon Monoxide*) pada setiap kenaikan Rpm hal ini dibuktikan dari putaran mesin terendah yaitu 1500 Rpm dengan 333,3 Ppm dan pada putaran mesin tertinggi 4000 Rpm dengan 222 Ppm.

Hasil Pengujian Nilai HC (*Hydro Carbon*) Menggunakan Bahan Bakar Pertalite dengan Campuran *Eco racing* 1/2 Butir

Pada pengujian bahan bakar pertalite seperti ditunjukkan pada tabel diatas didapatkan nilai konsentrasi emisi perputaran mesin dari bahan bakar pertalite nilai konsentrasi emisi HC (*Hydro Carbon*).

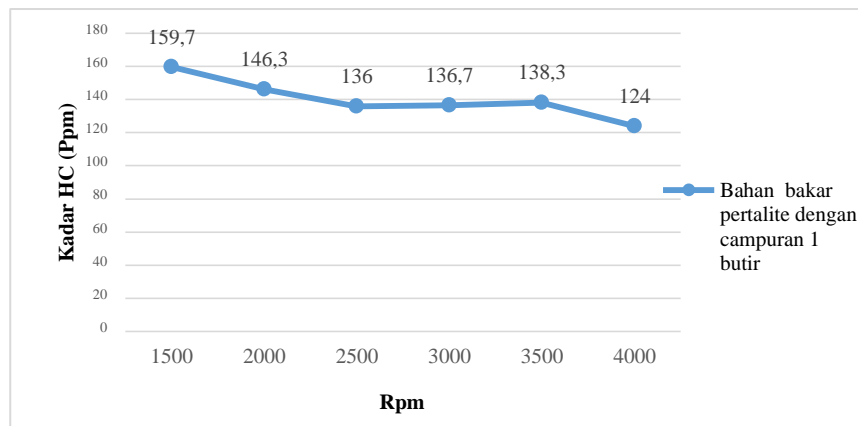


Gambar 7. Grafik Hasil Pengujian HC dengan bahan bakar pertalite campuran 1/2 butir

Pada Gambar 7 menunjukkan nilai konsentrasi emisi gas HC (*Hydro Carbon*) terhadap putaran mesin dengan bahan bakar pertalite dengan campuran *Eco racing* 1/2 butir. Pada grafik bisa dilihat nilai konsentrasi emisi gas HC (*Hydro Carbon*) dengan bahan bakar pertalite dengan campuran 1/2 butir *ecoracing* menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar CO (*Carbon Monoxide*) pada setiap kenaikan Rpm hal ini dibuktikan dari putaran mesin terendah yaitu 1500 Rpm dengan 266,7 Ppm dan pada putaran mesin tertinggi 4000 Rpm dengan 145 Ppm.

Hasil Pengujian Nilai HC (*Hydro Carbon*) Menggunakan Bahan Bakar Pertalite dengan Campuran *Eco racing* 1 Butir

Pada pengujian bahan bakar pertalite seperti ditunjukkan pada tabel diatas didapatkan nilai konsentrasi emisi perputaran mesin dari bahan bakar pertalite nilai konsentrasi emisi HC (*Hydro Carbon*).



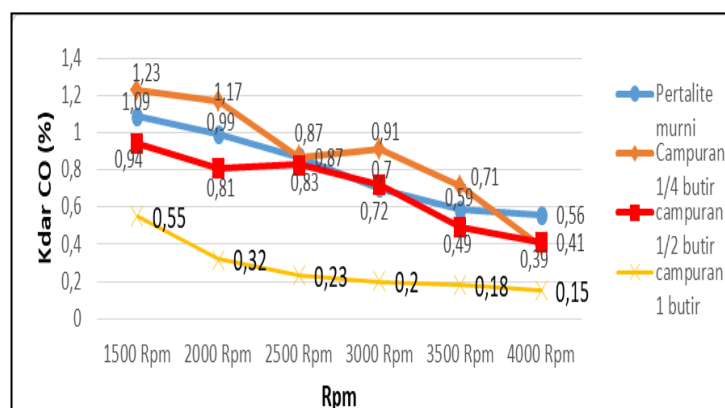
Gambar 8. Grafik Hasil Pengujian HC dengan bahan bakar pertalite campuran 1 butir

Pada Gambar 8 menunjukkan nilai konsentrasi emisi gas HC terhadap putaran mesin dengan bahan bakar pertalite dengan campuran *Eco racing* 1 butir. Pada grafik diatas bisa dilihat nilai konsentrasi emisi gas HC dengan bahan bakar pertalite dengan campuran 1 butir *Eco racing* menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar CO (*Carbon Monoxide*) pada setiap kenaikan Rpm hal ini dibuktikan dari putaran mesin terendah yaitu 1500 Rpm dengan 159,7 Ppm dan pada putaran mesin tertinggi 4000 Rpm dengan 124 Ppm.

Perbandingan Emisi Gas Buang CO (*Carbon Monoxide*) antara Bahan Bakar Pertalite murni dengan Bahan Bakar Pertalite menggunakan Campuran *Eco racing* Sebesar 1/4 Butir, 1/2 Butir, dan 1 Butir

Hasil pengujian kadar emisi gas buang CO (*Carbon Monoxide*) bahwa titik warna biru menunjukkan konsentrasi emisi terhadap putaran mesin pada bahan bakar pertalite murni, kemudian warna orange menunjukkan konsentrasi emisi terhadap putaran mesin pada bahan bakar pertalite dengan campuran *Eco racing* 1/4 butir, kemudian warna merah menunjukkan konsentrasi emisi terhadap putaran mesin pada bahan bakar pertalite dengan campuran *Eco racing* 1/2 butir, selanjutnya warna kuning menunjukkan konsentrasi emisi terhadap putaran mesin pada bahan bakar pertalite dengan campuran *Eco racing* 1 butir. Dari perbandingan data diatas campuran bahan bakar pertalite dengan *Eco racing* tidak hanya menurunkan kadar CO (*Carbon Monoxide*) tetapi juga membuatnya naik jika perbandingan campurannya tidak sesuai.

Untuk hasil grafik perbandingan emisi gas buang CO (*Carbon Monoxide*) antara bahan bakar pertalite murni dengan bahan bakar pertalite menggunakan campuran *Eco racing* sebesar 1/4 butir, 1/2 butir, dan 1 butir dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 9. Grafik variasi RPM dan penambahan butir *eco racing* terhadap kadar CO

Dimulai dari putaran mesin yang paling rendah yaitu 1500 Rpm keputaran yang lebih tinggi hingga 4000 Rpm, dari data emisi diperoleh beberapa kenaikan dan penurunan nilai konsentrasi emisi gas CO (*Carbon Monoxide*) yang paling signifikan terjadi pada putaran mesin 1500 yaitu nilai konsentrasinya turun sebanyak 0,54 % antara bahan bakar pertalite murni dengan bahan bakar pertalite dengan campuran 1 butir yaitu dari 1,09% menjadi 0,55% tetapi saat menggunakan campuran 1/4 butir *Eco racing* justru terjadi kenaikan kadar CO (*Carbon Monoxide*) sebesar 0,14% dari 1,09% menjadi 1,23% dan pada saat menggunakan campuran *Eco racing* sebanyak 1/2 butir terjadi penurunan sebanyak 0,15% dari 1,09% menjadi 0,94%.

Pada putaran mesin 2000 Rpm penurunan paling signifikan terjadi antara pertalite murni dengan pertalite dengan campuran *Eco racing* sebanyak 1 butir yaitu 0,67% dari 0,99% menjadi 0,32%, pada saat menggunakan

campuran *Eco racing* sebanyak 1/4 butir terjadi kenaikan sebesar 0,18% dari 0,99% menjadi 1,17%, kemudian pada saat menggunakan campuran pertalite dengan *Eco racing* 1/2 butir terjadi penurunan sebesar 0,18% dari 0,99% menjadi 0,81%.

Pada putaran mesin 2500 Rpm perubahan kadar CO (*Carbon Monoxide*) yang terjadi antara bahan bakar pertalite murni dengan campuran 1 butir terjadi penurunan kadar CO (*Carbon Monoxide*) sebesar 0,62% yaitu 0,87% menjadi 0,23%, kemudian antara pertalite murni dengan campuran 1/4 butir tidak terjadi perubahan kadar CO (*Carbon Monoxide*), selanjutnya antara pertalite murni dengan pertalite dengan campuran 1/2 butir terjadi penurunan sebesar 0,04% yaitu dari 0,87% menjadi 0,83%.

Pada putaran mesin 3000 Rpm perubahan kadar CO (*Carbon Monoxide*) yang terjadi antara bahan bakar pertalite murni dengan campuran 1 butir terjadi penurunan kadar CO (*Carbon Monoxide*) sebesar 0,5% yaitu 0,7% menjadi 0,2%, kemudian antara pertalite murni dengan campuran 1/4 butir terjadi kenaikan sebesar 0,21% dari 0,7% menjadi 0,91%, selanjutnya antara pertalite murni dengan pertalite dengan campuran 1/2 butir terjadi kenaikan sebesar 0,02% yaitu dari 0,7% menjadi 0,72%.

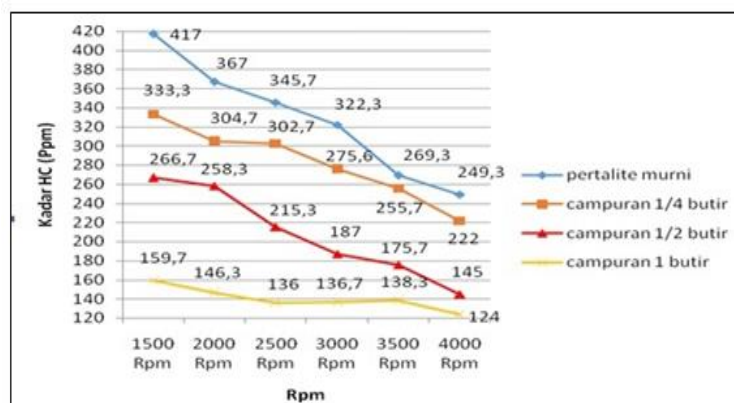
Pada putaran mesin 3500 Rpm perubahan kadar CO (*Carbon Monoxide*) yang terjadi antara bahan bakar pertalite murni dengan campuran 1 butir terjadi penurunan kadar CO (*Carbon Monoxide*) sebesar 0,41% yaitu 0,59% menjadi 0,18%, kemudian antara pertalite murni dengan campuran 1/4 butir terjadi kenaikan sebesar 0,12% dari 0,59% menjadi 0,71%, selanjutnya antara pertalite murni dengan pertalite dengan campuran 1/2 butir terjadi penurunan sebesar 0,1% yaitu dari 0,59% menjadi 0,49%.

Pada putaran mesin 4000 Rpm perubahan kadar CO (*Carbon Monoxide*) yang terjadi antara bahan bakar pertalite murni dengan campuran 1 butir terjadi penurunan kadar CO (*Carbon Monoxide*) sebesar 0,41% yaitu 0,56% menjadi 0,15%, kemudian antara pertalite murni dengan campuran 1/4 butir terjadi Penurunan sebesar 0,15% dari 0,56% menjadi 0,41%, selanjutnya antara pertalite murni dengan pertalite dengan campuran 1/2 butir terjadi kenaikan sebesar 0,17% yaitu dari 0,56% menjadi 0,39%.

Perubahan kadar CO (*Carbon Monoxide*) dapat terjadi karena perubahan oktan pada bahan bakar pertalite yang kemudian dapat memaksimalkan pembakaran mesin dan mengurangi emisi gas CO (*Carbon Monoxide*) yang terjadi.

Perbandingan Emisi Gas Buang HC (*Hydro Carbon*) antara Bahan Bakar Pertalite murni dengan Bahan Bakar Pertalite menggunakan Campuran *Eco racing* Sebesar 1/4 Butir, 1/2 Butir, dan 1 Butir.

Hasil pengujian kadar emisi gas buang HC (*Hydro Carbon*) bahwa titik warna biru menunjukkan konsentrasi emisi terhadap putaran mesin pada bahan bakar pertalite murni, kemudian warna oranye menunjukkan konsentrasi emisi HC (*Hydro Carbon*) terhadap putaran mesin pada bahan bakar pertalite dengan campuran *Eco racing* 1/4 butir, kemudian warna merah menunjukkan konsentrasi emisi terhadap putaran mesin pada bahan bakar pertalite dengan campuran *Eco racing* 1/2 butir, selanjutnya warna kuning menunjukkan konsentrasi emisi terhadap putaran mesin pada bahan bakar pertalite dengan campuran *Eco racing* 1 butir. Dari perbandingan data diatas campuran bahan bakar pertalite dengan *Eco racing* dapat menurunkan kadar HC (*Hydro Carbon*). Untuk hasil grafik perbandingan emisi gas buang HC (*Hydro Carbon*) antara bahan bakar pertalite murni dengan bahan bakar pertalite menggunakan campuran *Eco racing* sebesar 1/4 butir, 1/2 butir, dan 1 butir dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik variasi RPM dan penambahan butir *eco racing* terhadap kadar HC

Dimulai dari putaran mesin yang paling rendah yaitu 1500 Rpm keputaran yang lebih tinggi hingga 4000 Rpm, dari data emisi diperoleh beberapa penurunan nilai konsentrasi emisi gas HC (*Hydro Carbon*) yang paling signifikan terjadi pada putaran mesin 1500 yaitu nilai konsentrasinya turun sebanyak 257,3 Ppm antara bahan bakar pertalite murni dengan bahan bakar pertalite dengan campuran 1 butir yaitu dari 417 Ppm menjadi 159 Ppm, saat menggunakan campuran 1/4 butir *Eco racing* kadar HC (*Hydro carbon*) sebesar 83,7 Ppm dari 417

Ppm menjadi 333,3 Ppm dan pada saat menggunakan campuran *Eco racing* sebanyak 1/2 butir terjadi penurunan sebanyak 150,3 Ppm dari 417 Ppm menjadi 266,7 Ppm.

Pada putaran mesin 2000 Rpm penurunan paling signifikan terjadi antara pertalite tanpa campuran dengan pertalite dengan campuran *Eco racing* sebanyak 1 butir yaitu 220,7 Ppm dari 367 Ppm menjadi 146,3, pada saat menggunakan campuran *Eco racing* sebanyak 1/4 butir terjadi penurunan sebesar 62,3 Ppm dari 367 Ppm menjadi 304,7 Ppm, kemudian pada saat menggunakan campuran pertalite dengan *Eco racing* terjadi penurunan sebesar 108,7 Ppm dari 367 Ppm menjadi 258,3 Ppm.

Pada putaran mesin 2500 Rpm perubahan kadar HC (*Hydro Carbon*) yang terjadi antara bahan bakar pertalite murni dengan campuran 1 butir terjadi penurunan kadar HC (*Hydro Carbon*) sebesar 209,7 Ppm yaitu 345,7 Ppm menjadi 136 Ppm, kemudian antara pertalite murni dengan campuran 1/4 butir terjadi penurunan sebesar 43 Ppm dari 345,7 Ppm menjadi 302,7 Ppm, selanjutnya antara pertalite murni dengan pertalite dengan campuran 1/2 butir terjadi penurunan sebesar 0,04% yaitu dari 345,7 Ppm menjadi 215,3 Ppm

Pada putaran mesin 3000 Rpm perubahan kadar HC (*Hydro Carbon*) yang terjadi antara bahan bakar pertalite tanpa campuran dengan campuran 1 butir terjadi penurunan kadar HC (*Hydro Carbon*) sebesar 185,6 Ppm yaitu 322,3 Ppm menjadi 136,7 Ppm, kemudian antara pertalite murni dengan campuran 1/4 butir terjadi penurunan sebesar 46,7 Ppm dari 322,3 Ppm menjadi 275,6 Ppm, selanjutnya antara pertalite murni dengan pertalite dengan campuran 1/2 butir terjadi Penurunan sebesar 135,3 Ppm yaitu dari 322,3 Ppm menjadi 187 Ppm.

Pada putaran mesin 3500 Rpm perubahan kadar HC (*Hydro Carbon*) yang terjadi antara bahan bakar pertalite murni dengan campuran 1 butir terjadi penurunan kadar HC (*Hydro Carbon*) sebesar 131 Ppm yaitu 269,3 Ppm menjadi 138,3 Ppm, kemudian antara pertalite murni dengan campuran 1/4 butir terjadi Penurunan sebesar 13,6 Ppm dari 269,3 Ppm menjadi 255,7 Ppm selanjutnya antara pertalite murni dengan pertalite dengan campuran 1/2 butir terjadi penurunan sebesar 93,6 Ppm yaitu dari 269,3 Ppm menjadi 175,7 Ppm.

Pada putaran mesin 4000 Rpm perubahan kadar HC (*Hydro Carbon*) yang terjadi antara bahan bakar pertalite murni dengan campuran 1 butir terjadi penurunan kadar HC (*Hydro Carbon*) sebesar 125,3 Ppm yaitu 249,3 Ppm menjadi 124 Ppm, kemudian antara pertalite murni dengan campuran 1/4 butir terjadi penurunan sebesar 27,3 Ppm dari 249,3 Ppm menjadi 222 Ppm, selanjutnya antara pertalite murni dengan pertalite dengan campuran 1/2 butir terjadi kenaikan sebesar 104,3 Ppm yaitu dari 249,3 Ppm menjadi 145 Ppm.

5. Kesimpulan

Pengaruh penggunaan zat aditif *Eco racing* terhadap kadar emisi gas buang adalah mampu menurunkan kadar emisi gas buang dan memaksimalkan proses pembakaran, kadar CO paling rendah adalah 0,15% pada campuran bahan bakar pertalite dengan campuran *Eco racing* 1 butir dan untuk HC yang paling rendah adalah 124 Ppm pada campuran bahan bakar pertalite dengan campuran *Eco racing* 1 butir. Perbandingan jumlah tablet *Eco racing* terhadap emisi gas buang yang paling efektif dari jumlah *Eco racing* yang dimasukkann (1/4, 1/2, dan 1 butir) yang penulis dapatkan adalah bahan bakar 1 liter dengan campuran 1 butir *Eco racing* untuk bahan bakar pertalite. Emisi paling rendah yang dihasilkan dari penambahan zat aditif *Eco racing* terjadi pada bahan bakar pertalite dengan campuran 1 butir *Eco racing* yaitu: 0,15 % CO (*Carbon monoxide*) dan untuk HC (*Hydro Carbon*) yang paling rendah adalah dengan bahan bakar pertalite 1 liter dengan campuran 1 butir *Eco racing* yaitu: 124 Ppm

Daftar Pustaka

- [1] Ismiyati, D. Marlita, and D. Saidah, "Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor," *J. Manaj. Transp. Logistik*, vol. 01, no. 03, pp. 241–248, 2014.
- [2] A. NurKholisah, Jejak Karbon dan Kenaikan Emisi Gas Buang. .
- [3] K. Basri and U. N. Cendana, *TEKNIK Pemeliharaan : Panduan Pemeliharaan Mobil*, no. September. 2018.
- [4] Muharyoso, "Memelihara dan Memperbaiki Sistem Kontrol Emisi," p. 85, 2018.
- [5] D. Misdarpon and M. F. Drs, *Keselamatan Kerja Dan Kesehatan Lingkungan 2*. 2013.
- [6] A. Mardiansyah, *ANALISIS PERFORMA MESIN MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR PREMIUM TERHADAP DAYA DAN TORSI PADA TOYOTA KIJANG INNOVA ENGINE 1TR-FE*. 2015.
- [7] Farkhan, *ANALISIS PERFORMA MESIN MENGGUNAKAN CAMPURAN BAHAN BAKAR PREMIUM DENGAN ETHANOL TERHADAP DAYA DAN TORSI PADA TOYOTA KIJANG INNOVA TIPE 1TR-FE*. 2015.