



Optimasi Hasil Uji Emisi Gas Buang Sepeda Motor dengan Penambahan Carbon Cleaner

Optimal Motorcycle Exhaust Emission Test Results with The Addition Of Carbon Cleaner

Syafmi Arifan Ma'ruf^{1*}, Milana¹, Martias¹, Nuzul Hidayat¹

Abstrak

Emisi gas buang pada sepeda motor menjadi isu yang masih terus untuk dicarikan solusinya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui optimasi hasil uji emisi gas buang pada sepeda motor konvensional Yamaha Vega ZR dengan penambahan carbon cleaner pada bahan bakar pertalite RON 90. Metode penelitian eksperimen dilakukan secara langsung pada objek penelitian. Didapatkan peluruhan kerak karbon terbesar terjadi pada campuran 15 ml carbon cleaner merk STP pada putaran 2800 rpm yang ditandai dengan peningkatan kandungan emisi gas buang HC sebesar 146,7 ppm. Sedangkan untuk carbon cleaner merk Yamalube peluruhan deposit carbon terbesar terjadi pada campuran 25 ml pada putaran 2800 rpm dengan peningkatan sebesar 89,3 ppm.

Kata Kunci

Carbon cleaner, emisi gas buang, sepeda motor

Abstract

Exhaust emissions on motorbikes are an issue that is still being searched for a solution. This research was conducted to determine the optimization of exhaust emission test results on conventional Yamaha Vega ZR motorbikes with the addition of carbon cleaner to pertalite RON 90 fuel. The experimental research method was carried out directly on the research object. It was found that the greatest carbon scale decay occurred in a mixture of 15 ml of STP brand carbon cleaner at 2800 rpm which was marked by an increase in the content of HC exhaust emissions of 146.7 ppm. Whereas for the Yamalube brand carbon cleaner, the biggest decay of carbon deposits occurred in the 25 ml mixture at 2800 rpm with an increase of 89.3 ppm.

Keywords

Carbon Cleaner, exhaust gas emissions, motorcycle

¹ Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Kampus UNP, Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Sumatra Barat, Indonesia

* syafmiarifan@gmail.com

Dikirimkan: 08 Februari 2023. Diterima: 12 Februari 2023. Diterbitkan: 19 Februari 2023.



PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi saat ini semakin meningkat, khususnya di bidang transportasi, dimana jumlah kendaraan juga semakin meningkat. Badan Pusat Statistik Indonesia (2020) melaporkan terdapat ratusan juta kendaraan bermotor di Indonesia, dengan sepeda motor mencapai lebih dari 100 juta di antaranya. Kita sudah tahu bahwa kendaraan ini biasanya menggunakan bahan bakar seperti solar, pertalite, dan lainnya. Pembakaran bahan bakar ini menghasilkan emisi gas berbahaya yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan sekitar. Menurut pedoman yang diatur mengacu pada Peraturan Pemerintah (PP) No., sisa pembakaran yang dibuang melalui knalpot mengandung berbagai zat kimia, antara lain CO (karbon monoksida), NO₂ (nitrogen dioksida), HC (hidro karbon), Pb (timbal), dan partikel debu. Sesuai dengan Pasal 41 Undang-Undang Pengendalian Pencemaran Udara 1999, zat kimia yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna kendaraan ini merupakan polutan atau komponen yang berkontribusi terhadap polusi udara.

Saat ini para pemilik kendaraan sering kali melakukan tes outflow langsung untuk melihat tampilan motor kendaraannya. Eksekusi kendaraan yang baik adalah tingkat penggunaan bahan bakar yang rendah dengan menciptakan tingkat aliran keluar gas yang rendah juga.

Pada motor gas, tenaga yang dihasilkan merupakan konsekuensi dari cara yang paling umum mengkonsumsi kombinasi bahan bakar dan udara. Siklus ini terjadi karena kilauan di ruang pengapian. Berdasarkan peningkatan tenaga nuklir, motor panas dibagi menjadi dua kelompok, yaitu motor bakar luar dan motor pembakaran dalam.

Dalam pembakaran memerlukan tiga syarat utama, yaitu bahan bakar, oksigen, dan pengapian. Ketiga komponen utama itu harus maksimal untuk menghasilkan pembakaran yang sempurna dan menghasilkan daya yang maksimal pula. Pembakaran akan dikatakan sempurna apabila campuran bahan bakar dan oksigen mempunyai perbandingan yang tepat (*stoichiometric*). Pembakaran yang tidak sempurna di ruang bakar akan menghasilkan deposit karbon di ruang bakar serta menghasilkan emisi gas buang yang berdampak buruk bagi kesehatan dan lingkungan.

Emisi gas buang kendaraan bermotor disebabkan oleh tidak sempurnanya proses pembakaran di dalam silinder motor sehingga dihasilkan gas dan partikel sisa pembakaran atau emisi gas buang yang mengandung unsur polutan yang berbahaya bagi kesehatan. Salah satu usaha untuk menjawab masalah tersebut adalah dengan menerapkan teknologi yang mampu mengurangi/menekan tingkat polusi yang dihasilkan oleh gas buang kendaraan bermotor, terutama pada penyempurnaan proses pembakaran sehingga diharapkan gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor tersebut tidak berbahaya bagi kesehatan.

Berbagai cara atau strategi digunakan dalam dunia otomotif, mulai dari bagian penghematan penggunaan bahan bakar minyak selama sistem pembakaran dan pengurangan asap yang keluar, seperti pengembangan dari sistem bahan bakar konvensional (karburator) menjadi sistem Electronic Fuel Infusion (EFI). Serta perluasan zat tambahan Pembersih Karbon yang dapat melarutkan simpanan karbon yang disebabkan oleh pembakaran yang tidak sempurna di ruang pengapian dan membersihkan jalan masuk ke seluruh ruang pembakaran (kompleks konsumsi, sistem ventilasi), sehingga mengurangi aliran keluar isian hidrokarbon (HC) dan karbon monoksida. (CO) membuat kapal penjelajah lebih responsif dan tidak berbahaya bagi ekosistem.

Dengan adanya usaha untuk menambahkan *carbon cleaner* pada sepeda motor konvensional yang dapat meningkatkan kinerja mesin, maka dari itu peneliti menggunakan sepeda motor konvensional Yamaha Vega ZR 110 CC tahun pembuatan 2014 dengan sistem bahan bakar konvensional (karburator) untuk mengurangi tingkat emisi gas buang dengan cara menambahkan zat aditif *carbon cleaner* pada bahan bakar pertalite dengan persentase yang telah ditentukan, dimana zat aditif ini dipercaya dapat meningkatkan kinerja dari mesin

kendaraan, dan juga dapat mengikis kerak karbon yang menempel pada dinding silinder mesin, sehingga membuat proses pembakaran menjadi lebih sempurna. Sehingga dapat menurunkan tingkat emisi yang disebabkan oleh pembakaran yang tidak sempurna dan penumpukan kerak karbon di ruang bakar.

Sehubungan dengan penjelasan dasar di atas, maka penting dilakukan tinjauan untuk melihat seberapa besar Peningkatan Hasil Uji Debit Knalpot pada Sepeda Motor Tradisional Dengan Perluasan Carbon Cleaner Penambahan Zat Pada Bahan Bakar Pertalite Ron 90 Diduga Mampu Membersihkan Karbon menyimpan di ruang bakar, teluk dan knalpot serta mengurangi emisi gas buang kendaraan, terutama hidrokarbon (HC) dan karbon monoksida (CO).

Emisi Gas Buang

Aliran keluar gas buang adalah penumpukan dari pengapian di ruang pembakaran, penumpukan pembakaran terdiri dari berbagai zat perusak yang dapat mengotori udara, sedangkan zat tidak aman yang terkandung dalam pembuangan gas buang adalah Hidrokarbon (HC), Karbon Monoksida (CO), Karbon Dioksida (CO₂), Nitrogen Oksida (NO_x) [1]. Sebagian besar dari aliran keluar gas buang ini adalah gas beracun yang dapat merusak kesejahteraan manusia dan pemeliharaan alam. seperti karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), nitrogen oksida (NO_x), senyawa timah (Pb), sulfur dioksida (SO₂), dan arang. Asap yang keluar juga dapat diartikan sebagai akibat dari konsumsi bahan bakar di ruang pengapian yang dikeluarkan melalui sistem knalpot motor [2].

Jenis Emisi gas buang dan Dampaknya

Gas buang kendaraan bermotor terdiri dari zat yang tidak beracun, seperti Nitrogen (N₂), Karbondioksida (CO₂), Uap Air (H₂O). dan zat beracun seperti Karbon Monoksida (CO), Hidrokarbon (HC), Nitrogen Oksida (NO_x), Sulfur Oksida (SO_x), Zat Debu Timbal (Pb), dan Partikulat [2].

Karbon Monoksida (CO)

Reaksi kimia terbentuknya gas karbon monoksida (CO) dari hasil pembakaran yaitu: $C + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO$. Gas ini kusam atau tidak beraroma namun sangat berisiko. Kadar 10 bjp CO di udara bisa membuat orang lemas. Dalam tiga puluh menit 1300 ppm dapat menyebabkan kematian. Menghirup gas yang keluar dari asap kendaraan di carport yang tertutup menyebabkan banyak orang lewat [2]. Ada empat emanasi utama yang disampaikan oleh kendaraan. Empat pelepasan tersebut adalah senyawa Hidrokarbon (HC), Karbon Monoksida (CO), Karbondioksida (CO₂) dan berbagai partikel yang muncul dari gas asap. Dari sekian banyak pancaran yang ditimbulkan oleh kendaraan, gas CO memiliki dampak yang paling merugikan jika dibandingkan dengan pelepasan gas lainnya. Menurut Sastrawijaya (2009: 200), setiap lima liter bahan bakar yang dikonsumsi pada siklus pengapian akan menghasilkan 1-1,5 kg gas CO, oleh karena itu penting untuk benar-benar berupaya mengurangi kandungan zat buangan asap kendaraan.

Hidrokarbon (HC)

Reaksi kimia terbentuknya gas hidrokarbon dari hasil pembakaran yaitu: $C_8H_{18} + C + H$. Senyawa ini hanya mengandung unsur hidrogen dan karbon. hidrokarbon yang diproduksi oleh manusia yang terbanyak berasal dari transportasi, sedangkan sumber lainnya misalnya dari pembakaran gas, minyak, arang dan kayu, proses-proses industri, pembuangan sampah, kebakaran hutan dan ladang dan sebagainya". Hidrokarbon adalah pencemar udara yang dapat berupa gas, cairan atau padatan [2]. Menurut Srikandi (1992: 113) menyatakan bahwa "Hidrokarbon merupakan polutan udara primer karena dilepaskan ke udara secara langsung [1]. Lebih lanjut dampak pencemaran Hidrokarbon (HC) terhadap kesehatan ini dinyatakan oleh Wisnu (2004: 125) bahwa, Sebenarnya HC dalam jumlah sedikit tidak begitu

membahayakan kesehatan manusia, walaupun HC juga bersifat toksik. Namun kalau HC berada di udara dalam jumlah banyak dan tercampur dengan bahan pencemar lain maka sifat toksiknya akan meningkat. Sifat toksin HC akan lebih tinggi kalau berupa bahan pencemar gas, cairan dan padatan. Hal ini karena padatan HC (partikel) dan HC cairan akan membentuk ikatan-ikatan baru dengan bahan pencemar lainnya. Ikatan baru ini disebut sebagai Polycyclic Aromatic Hydrocarbon yang disingkat PAH. Pada umumnya PAH merangsang terbentuknya sel-sel kanker apabila terhisap masuk ke paru-paru [1].

Pertalite RON 90

Pertalite RON (90) merupakan bahan bakar gasoline yang memiliki angka oktan 90 serta berwarna hijau terang dan jernih ini sangat tepat digunakan oleh kendaraan dengan kompresi 9:1 hingga 10:1. Bahan bakar Pertalite memiliki angka oktan yang lebih tinggi dari pada bahan bakar Premium 88 sehingga lebih tepat digunakan untuk kendaraan bermesin bensin yang saat ini beredar di Indonesia (PT. Pertamina, 2019). dan bahan bakar pertalite saat ini menjadi bahan bakar yang umum digunakan untuk sepeda motor dikalangan masyarakat [2].

Zat Aditif

Zat aditif merupakan bahan organik yang ditambahkan ke dalam bahan bakar kendaraan bermotor, baik mesin bensin maupun mesin diesel. Zat aditif digunakan untuk memberikan peningkatan sifat dasar tertentu yang telah dimiliki oleh bahan bakar, seperti zat aditif anti detonasi pada bahan bakar bensin dan anti oksidasi pada pelumas [3]. Zat tambah adalah bahan yang ditambahkan pada bahan bakar kendaraan. Zat tambahan sering disinggung sebagai nutrisi bahan bakar. Manfaat zat tambah untuk lebih mengembangkan kinerja motor, mulai dari kekuatan, peningkatan kecepatan hingga tenaga motor [2]. Bahan tambahan digunakan untuk meningkatkan sifat dasar tertentu yang sudah mereka miliki, seperti bahan tambahan anti ledakan. Manfaat zat tambah adalah untuk lebih mengembangkan kinerja motor, mulai dari kekokohan, peningkatan kecepatan hingga tenaga motor [2].

Carbon Cleaner

Carbon Cleaner adalah sebuah *istilah* yang digunakan untuk menggambarkan sebuah produk yang terdiri dari unsur-unsur organik aditif yang digunakan sebagai pembersih ruang bakar dan saluran bahan bakar kendaraan. *Carbon Cleaner* memiliki kandungan *Poly Ether Amine (PEA)*. Desain dasar dari zat tambahan ini terbuat dari kumpulan utilitarian amina yang melekat pada molekul karbon [2]. PEA adalah dispersan polimer yang direncanakan sebagai resep PFI anti-scaling, atau disebut pembersih karburator. PEA terbuat dari kumpulan praktis polieter yang mengikat amina terprotonasi dan membentuk bangunan yang sangat stabil dalam dua tahap gas dan susunan. Memiliki kandungan air sekitar 0,1%, bahan tambahan ini juga sering digunakan sebagai pelapis permukaan logam untuk meningkatkan kekerasan logam. Rantai esensial amina yang dapat berikatan dengan logam membuat PEA dapat digunakan sebagai ruang pengapian yang lebih bersih. PEA tidak menyimpan simpanan di ruang pengapian, mengurangi pelepasan gas buang, dan tidak menyebabkan kerusakan dioksin [2]. Carbon cleaner berfungsi sebagai pembersih (cleaner) sehingga penggunaan carbon cleaner pada bahan bakar dapat membersihkan saluran bahan bakar dan melarutkan karbon luar yang menempel pada ruang bakar.



Gambar 1. Carbon Cleaner

Spesifikasi *carbon cleaner* merk *yamalube*: Volume 75 ml, Part number 90793-AY803, berisi *Poly Ether Amine* (PEA), formula $C_3H_{10}N_2O$, *coution*: *Flammable*, pemakaian 1 botol untuk 3-5 liter bahan bakar, frekuensi 3.000 Km.

Spesifikasi carbon cleaner merk STP: volume 60 ml, brand STP, fungsi untuk membersihkan injector yang tersumbat dan mengikis kerak karbon, kode SKU (STP-60043-00083), kode produk (MTA-3256525), pemakaian 1 botol untuk 3,5-5 liter bahan bakar.

Pengaruh Penambahan Carbon Cleaner

Zat aditif yang digunakan merupakan zat aditif alami produk dari Amerika (PEA), cocok untuk mesin bensin dan diesel, larut sempurna dalam bahan bakar, membantu menghemat bahan bakar, menghilangkan endapan karbon, meningkatkan oktan dan menurunkan emisi gas buang [3]. Zat aditif digunakan untuk meningkatkan sifat tertentu pada bahan bakar bensin seperti zat aditif anti knocking pada bahan bakar bensin serta untuk meningkatkan kemampuan bertahan terjadinya oksidasi pada pelumas. Dalam menggunakan *Carbon Cleaner* ini harus mengikuti aturan pakai yaitu 15 ml *Carbon Cleaner* dicampur untuk 1 liter pertalite [3].

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Penelitian eksperimen digunakan untuk menentukan perbedaan antara perlakuan yang berbeda pada objek yang sama. Penelitian ini digunakan untuk mencari akibat dari perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi terkendali [3]. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pencampuran antara *carbon cleaner* dengan bahan bakar pertalite RON 90. Sampel yang dihasilkan ada 3 yaitu: 15 ml, 25 ml dan 35 ml carbon cleaner masing-masing di campur dengan 1 liter pertalite. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengungkap pengaruh penggunaan *Carbon Cleaner* terhadap kandungan emisi gas buang pada sepeda motor 4 Tak.

Objek penelitian

Adapun yang menjadi objek pada penelitian ini adalah satu unit sepeda motor konvensional Yamaha Vega ZR 110 cc. Data yang diambil adalah perbandingan emisi gas buang tanpa perlakuan carbon cleaner pada bahan bakar pertalite RON 90 dan dengan perlakuan 15 ml carbon cleaner, 25 ml carbon cleaner, 35 ml carbon cleaner. Dengan takaran masing-masing di campur 1 liter Pertalite RON 90.

Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi variable bebas adalah carbon cleaner, variable terikat adalah kandungan emisi gas buang sepeda motor konvensional Yamaha Vega ZR 110 cc, variable control dalam penelitian ini diantaranya adalah suhu kerja mesin, menggunakan

jenis bahan bakar pertalite dengan oktan yang sama, alat ukur yang standard an presisi, dan kondisi kendaraan dalam keadaan standar.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Sumber data primer pada penelitian ini diperoleh dari sepeda motor yang diuji yaitu sepeda motor empat langkah dengan system bahan bakar konvensional Yamaha Vega ZR 110 cc yang dilaksanakan di Workshop Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Instrumen Penelitian

Beberapa instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Tachometer* untuk mengetahui putaran *engine*. *Stopwatch* untuk menghitung waktu dalam setiap perlakuan. *Thermometer* untuk mengetahui suhu di dekat silinder *engine*. *Four Gas Analyzer* untuk mengukur kandungan emisi gas buang kendaraan.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa langkah, sebagai berikut: Tahapan Persiapan: Mempersiapkan sepeda motor dan peralatan-peralatan yang diperlukan seperti *tool set*, *stopwatch*, *tachometer*, *thermometer*, dan *four gas analyzer*. Service sepeda motor dan melakukan pembongkaran ruang bakar dan kalibrasi seluruh peralatan yang digunakan. Tempatkan sepeda motor dan alat penguji emisi gas buang pada tempat yang terbuka.

Tahap pelaksanaan: Hidupkan sepeda motor sampai *engine* mencapai suhu kerja sekitar 80°- 90°C. Hidupkan *four gas analyzer*, alat yang digunakan untuk melakukan pengujian emisi gas buang. Melakukan pengukuran persentase kandungan emisi gas buang menggunakan pertalite 100% pada sepeda motor konvensional Yamaha Vega ZR. Melakukan pengukuran persentase kandungan emisi gas buang dengan menambahkan 15 ml *Carbon Cleaner* pada sepeda motor Yamaha Vega ZR. Melakukan pengukuran persentase kandungan emisi gas buang dengan menambahkan 25 ml *Carbon Cleaner* pada sepeda motor Yamaha Vega ZR. Melakukan pengukuran persentase kandungan emisi gas buang dengan menambahkan 35 ml *Carbon Cleaner* pada sepeda motor Yamaha Vega ZR. Pengujian dilakukan pada putaran mesin rendah, menengah dan putaran tinggi. Proses pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan pada setiap aspek pengujian dengan waktu yang sama yaitu 50 detik. Hal ini bertujuan agar hasil yang didapatkan lebih akurat. Catat hasil pengukuran setiap variasi putaran pada tabel pengambilan data. Melakukan analisis data untuk mengetahui persentase kandungan emisi gas buang kendaraan pada putaran *engine* yang berbeda pada setiap pengujian terhadap kandungan emisi gas buang sepeda motor Yamaha Vega ZR.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yaitu melalui pengambilan data secara langsung pada sepeda motor konvensional Yamaha Vega ZR yang sedang diuji dengan menggunakan alat uji *four gas analyzer* yaitu mengukur kandungan emisi gas buang. Pengujian dilakukan dengan menambahkan carbon cleaner pada bahan bakar pertalite RON 90, dengan campuran 100% pertalite, 15 ml, 25 ml, 35 ml *carbon cleaner* ditambahkan pada 1 liter pertalite, dimana perbandingan tersebut didapat dari standar pabrik penggunaan *carbon cleaner* yaitu 75 ml *carbon cleaner* dicampur dengan 5 liter bahan bakar. Sedangkan alat pengumpul data berupa tabel-tabel yang selanjutnya akan diolah, sehingga menghasilkan grafik persentase kandungan emisi gas buang.

Teknik Analisis Data

Untuk menganalisa keseluruhan data yang diperoleh dan mengetahui hasil pengukuran emisi gas buang yang diperoleh maka dilakukan analisa sebagai berikut :Data persentase emisi gas buang yang diperoleh langsung dari alat *four gas analyzer* diambil rata-ratanya

untuk masing-masing kelompok *specimen* (rpm mesin). Melihat besarnya kenaikan atau penurunan kandungan emisi gas buang dari rata-rata data yang diperoleh. Menganalisa grafik dari presentasi kenaikan atau penurunan emisi gas buang dan membandingkan penggunaan carbon cleaner terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian menggunakan carbon cleaner Yamalube. Dari tabel 1 terlihat rata-rata dari pengujian emisi gas buang menggunakan carbon cleaner merk yamalube. emisi gas buang menggunakan campuran 15 ml carbon cleaner dengan 1 liter pertalite di dapat rata-rata emisi gas buang pada putaran 1400 rpm HC sebesar 274.6 ppm CO Sebesar 7.92%, putaran 2800 rpm HC sebesar 321.3 ppm CO sebesar 8.9%, putaran 4200 rpm HC sebesar 242 ppm CO sebesar 9.13%.

Tabel 1. Data hasil pengujian kandungan emisi gas buang menggunakan carbon cleaner merk Yamalube.

| Putaran (rpm) | Suhu (°C) | Waktu (detik) | Emisi | Rata-rata hasil pengujian pada setiap perlakuan | | | |
|---------------|-----------|---------------|----------|---|-------|-------|-------|
| | | | | C0 | C15 | C25 | C35 |
| 1400 | 80-90 | 30 | CO (%) | 6.3 | 7.92 | 7.95 | 6.93 |
| | | | HC (ppm) | 390.6 | 274.6 | 319 | 391.6 |
| 2800 | 80-90 | 30 | CO (%) | 7.52 | 8.9 | 9.09 | 8.36 |
| | | | HC (ppm) | 278.3 | 321.3 | 367.6 | 378.3 |
| 4200 | 80-90 | 30 | CO (%) | 7.45 | 9.13 | 8.73 | 8.64 |
| | | | HC (ppm) | 218 | 242 | 212.3 | 242 |

Pada campuran 25 ml carbon cleaner dengan 1 liter pertalite di dapat rata-rata emisi gas buang pada putaran 1400 rpm HC sebesar 319 ppm CO Sebesar 7.95%, putaran 2800 rpm HC sebesar 367.6 ppm CO sebesar 9.09%, putaran 4200 rpm HC sebesar 212.3 ppm CO sebesar 8.73%. Pada campuran 35 ml carbon cleaner dengan 1 liter pertalite di dapat rata-rata emisi gas buang pada putaran 1400 rpm HC sebesar 391 ppm CO Sebesar 6.93%, putaran 2800 rpm HC sebesar 378.3 ppm CO sebesar 8.36%, putaran 4200 rpm HC sebesar 242 ppm CO sebesar 8.64%.

Selanjutnya untuk hasil pengujian Merk STP terdapat pada Tabel 2. Dari tabel 2 diperoleh nilai rata-rata dari pengujian emisi gas buang menggunakan carbon cleaner merk STP. emisi gas buang menggunakan campuran 15 ml carbon cleaner dengan 1 liter pertalite di dapat rata-rata emisi gas buang pada putaran 1400 rpm HC sebesar 458.6 ppm CO Sebesar 8.05%, putaran 2800 rpm HC sebesar 425.6 ppm CO sebesar 9%, putaran 4200 rpm HC sebesar 236.6 ppm CO sebesar 9.1%.

Tabel 2. Data hasil pengujian kandungan emisi gas buang menggunakan carbon cleaner merk STP

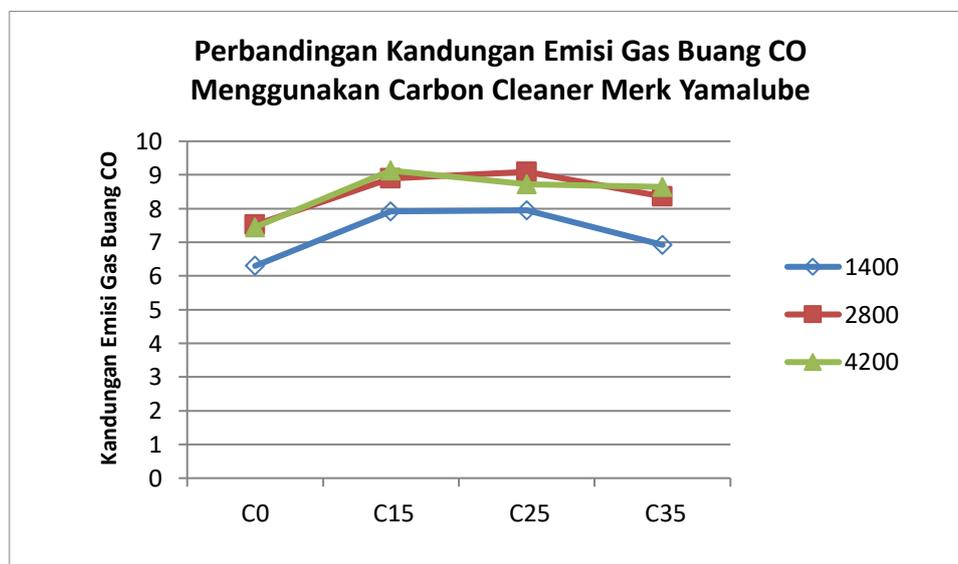
| Putaran (rpm) | Suhu (°C) | Waktu (detik) | Emisi | Rata-rata hasil pengujian pada setiap perlakuan | | | |
|---------------|-----------|---------------|----------|---|-------|-------|-------|
| | | | | C0 | C15 | C25 | C35 |
| 1400 | 80-90 | 30 | CO (%) | 6.3 | 8.05 | 7.82 | 7.3 |
| | | | HC (ppm) | 390.6 | 458.6 | 424 | 299.6 |
| 2800 | 80-90 | 30 | CO (%) | 7.52 | 9 | 9.32 | 8.86 |
| | | | HC (ppm) | 278.3 | 425.6 | 373.3 | 381 |
| 4200 | 80-90 | 30 | CO (%) | 7.45 | 9.1 | 8.81 | 8.96 |
| | | | HC (ppm) | 218 | 236.6 | 226 | 251.6 |

Pada campuran 25 ml carbon cleaner dengan 1 liter pertalite di dapat rata-rata emisi gas buang pada putaran 1400 rpm HC sebesar 424 ppm CO Sebesar 7.82%, putaran 2800 rpm HC

sebesar 373.3 ppm CO sebesar 9.32%, putaran 4200 rpm HC sebesar 226 ppm CO sebesar 8.81%. Pada campuran 35 ml carbon cleaner dengan 1 liter pertalite di dapat rata-rata emisi gas buang pada putaran 1400 rpm HC sebesar 299.6 ppm CO Sebesar 7.3%, putaran 2800 rpm HC sebesar 381 ppm CO sebesar 8.86%, putaran 4200 rpm HC sebesar 251.6 ppm CO sebesar 8.96%.

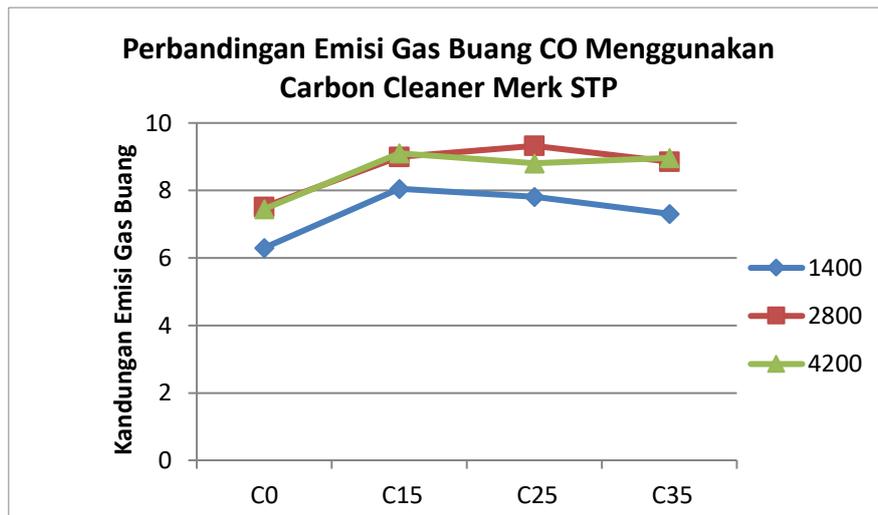
Pembahasan Emisi Gas Buang CO

Berdasarkan Gambar 2, diagram uji aliran keluar gas buang CO menunjukkan bahwa kadar buangan CO yang khas pada sepeda motor Yamaha Vega ZR 110 pada setiap perawatan menggunakan Carbon cleaner merek Yamalube. pada putaran 1400 terjadi penurunan aliran keluar gas buang CO pada perlakuan C35 dengan kandungan CO tipikal 6,93%. Pada putaran 2800 Rpm penurunan pelepasan CO terjadi pada perlakuan C35 dengan kandungan CO tipikal sebesar 8,36%. Pada putaran 4200 Rpm, penurunan aliran keluar gas CO terjadi pada perlakuan C35 dengan kandungan CO tipikal sebesar 8,64%. Dari grafik di atas juga dapat dilihat bahwa penurunan emisi gas buang CO yang paling minimal terjadi pada perlakuan C35 pada putaran 1400 Rpm, namun terjadi peningkatan pada setiap perlakuan dibandingkan dengan tanpa menggunakan Carbon Cleaner (pertalite 100 persen).



Gambar 2. Grafik Perbandingan Kandungan Emisi Gas Buang CO Menggunakan Carbon Cleaner Merk Yamalube

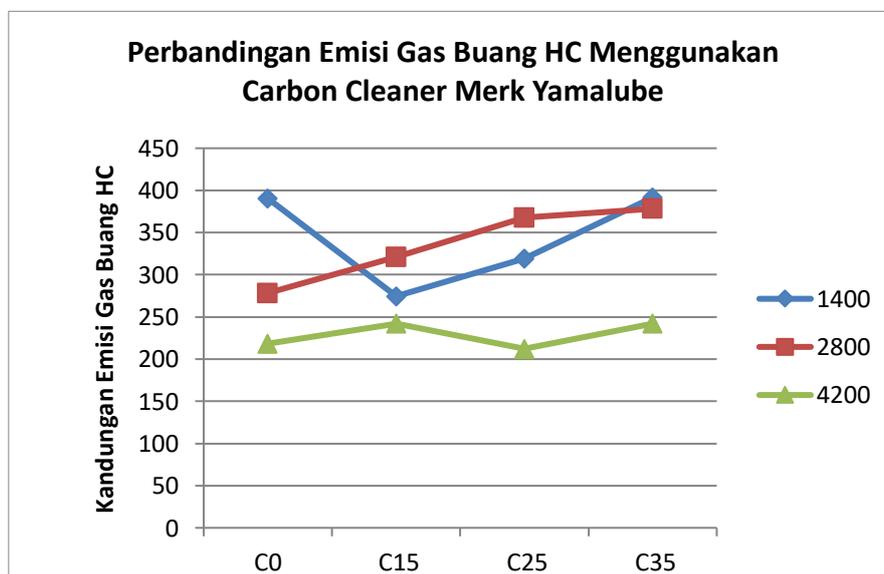
Dilihat dari Gambar 3 diagram uji pelepasan gas buang CO menunjukkan bahwa kandungan emisi CO yang khas pada sepeda motor Yamaha Vega ZR 110 pada setiap perawatan menggunakan Carbon cleaner merek STP. pada putaran 1400 terjadi penurunan aliran keluar gas buang CO pada perlakuan C35 dengan kandungan CO tipikal 7,3%. Pada putaran 2800 Rpm, penurunan emisi gas buang CO terjadi pada perlakuan C35 dengan kandungan CO tipikal sebesar 8,86%. Pada putaran 4200 Rpm terjadi penurunan aliran keluar gas buang CO pada perlakuan C25 dengan kandungan CO tipikal sebesar 8,81%. Dari diagram di atas juga dapat dilihat bahwa penurunan emisi gas buang CO paling minimal terjadi pada perlakuan C35 sebesar Rpm 1400 namun terjadi peningkatan pada setiap perlakuan dibandingkan dengan tanpa menggunakan Carbon Cleaner (pertalite 100 persen).



Gambar 3. Grafik Perbandingan Kandungan Emisi Gas Buang CO Menggunakan Carbon Cleaner Merk STP

Pembahasan Emisi Gas Buang HC

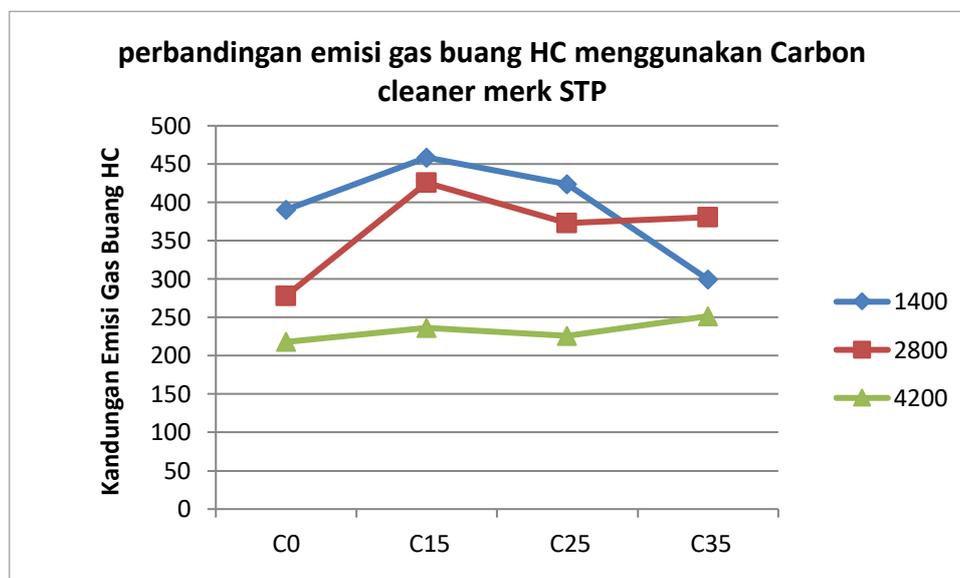
Berdasarkan Gambar 4 diagram uji debit HC menunjukkan bahwa tipikal aliran keluar gas HC pada motor Yamaha Vega ZR 110 pada setiap perawatan menggunakan Carbon More clean merek Yamalube. pada putaran 1400 terjadi penurunan aliran keluar gas buang HC pada perlakuan C15 dengan kandungan HC tipikal 274,6 ppm. Pada putaran 2800 Rpm, aliran keluar gas buang HC paling sedikit terjadi pada perlakuan C15 dengan kandungan HC tipikal 321,3 ppm. Pada putaran 4200 Rpm, penurunan emisi gas buang HC paling minimal terjadi pada perlakuan C25 dengan kandungan tipikal HC sebesar 212,3 ppm.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Kandungan Emisi Gas Buang HC Menggunakan Carbon Cleaner Merk Yamalube

Berdasarkan Gambar 5 grafik uji emisi HC menunjukkan bahwa rata-rata kandungan emisi gas HC pada sepeda motor Yamaha Vega ZR 110 pada setiap perlakuan menggunakan Carbon Cleaner merk STP. pada siklus 1400 penurunan emisi gas buang HC terjadi pada perlakuan C35 dengan rata-rata kandungan HC sebesar 299,9 ppm. Pada putaran 2800 Rpm, emisi gas buang HC terendah terjadi pada perlakuan C25 dengan rata-rata kandungan HC

sebesar 373,3 ppm. Pada putaran 4200 Rpm, penurunan emisi gas buang HC terendah terjadi pada perlakuan C25 dengan rata-rata kandungan HC sebesar 226 ppm.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Kandungan Emisi Gas Buang HC Menggunakan Carbon Cleaner Merk STP

Dari gambar 2 sampai gambar 5 dapat kita lihat bahwa peluruhan kerak karbon terbesar terjadi pada campuran 15 ml carbon cleaner merk STP pada putaran 2800 rpm, hal itu dapat kita lihat terjadi nya peningkatan kandungan emisi gas buang HC dari 278,3 ppm meningkat menjadi 425 ppm, terjadi peningkatan sebesar 146,7 ppm. Sedangkan untuk carbon cleaner merk Yamalube peluruhan deposit carbon terbesar terjadi pada campuran 25 ml pada putaran 2800 rpm, hal itu dapat kita lihat perbandingan kandungan emisi gas buang HC dari 278,3 ppm meningkat menjadi 367,6 ppm, terjadi peningkatan sebesar 89,3 ppm.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dapat disimpulkan bahwa ada dampak pada perubahan asap yang diemisikan karena penambahan zat tambah Carbon Cleaner pada bahan bakar pertalite RON 90. Namun hasil yang didapatkan pada jam konsentrat justru meningkatkan pembuangan kotoran dengan proses eksplorasi selesai yaitu dengan menambahkan kadar carbon cleaner pada setiap pengujian, namun hal ini terjadi karena kemampuan Carbon Cleaner untuk membersihkan ruang bakar kendaraan dari timbunan simpanan karbon yang terjadi karena cacat pengapian, yang menyebabkan peningkatan aliran keluar gas buang dari setiap perlakuan penambahan karbon lebih bersih.

Saran

Bagi pemilik kendaraan bermotor khususnya sepeda motor 4 tak sebaiknya mengikutsertakan Carbon Cleaner sebagai pembersih ruang bakar kendaraan agar kerapuhan ruang pengapian kendaraan tetap terjaga dan dapat memperpanjang umur pakai kendaraan. Sehingga nantinya diharapkan kesadaran masyarakat akan muncul untuk kehidupan yang sehat dan mengurangi pencemaran terhadap iklim, terutama yang berasal dari kendaraan bermotor.

Pemeriksaan ini hanya berbicara tentang dampak penambahan zat Carbon Cleaner Added terhadap aliran keluar gas buang CO dan HC. dampak perluasan Carbon Cleaner pada pelepasan gas buang.

Pemeriksaan dan pengujian pada Carbon Cleaner seperti yang dianggap normal untuk mengungkap dana cadangan dalam penggunaan bahan bakar dan kinerja yang diperluas di kapal penjelajah empat langkah.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] BPS, *Statistik lingkungan hidup Indonesia 2020*. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2020
- [2] Ellyanie, Pengaruh Penggunaan *Three-Way Catalytic Converter* Terhadap Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Toyota Kijang Innova, Universitas Sriwijaya, 2011
- [3] Jalius Jama dan Wagino, *Teknologi Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK, 2008
- [4] Sitohang. H, Perancangan Media Pembelajaran Fisika Materi Konsep Termodinamika Dalam Mesin Kalor dan Sifat-Sifat Gas Ideal Monoatomik Untuk SMA Kelas XI IPA. *Jurnal Saintekom*, 6(1), 27-39, 2017
- [5] Siswantoro, Lagiyono & Siswiyanti, Analisa Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran Premium dengan Variasi Penambahan Zat Aditif, *Jurnal ENGINEERING*. Vol. 4, No. 1. Hlm. 75 - 84, 2012
- [6] Tresna sastrawijaya, *Pencemaran Lingkungan*, Jakarta : Aneka Cipta, 2009.

Halaman ini sengaja dikosongkan