

PERBANDINGAN PENGGUNAAN DUA BUAH JENIS ZAT ADITIF TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH

Teguh Priyanto¹, Budiyo², Imam Prasetyo³

Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Jl. Pahlawan No. 10 Gejlig – Kec. Kajen Kab. Pekalongan

ABSTRAK

Kendaraan bermotor yang digunakan untuk menunjang kehidupan manusia selama ini menimbulkan efek negatif terhadap kualitas udara. Gas buang kendaraan bermotor mengandung zat-zat yang berbahaya antara lain karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC). Maka dari itu munculah beberapa macam zat aditif untuk mengurangi emisi gas buang kendaraan, zat aditif tersebut antara lain *Eco Racing* dan *Salvis Fuel Additive*. Pada penelitian ini penulis mencoba mengkaji bagaimana pengaruh dari penggunaan kedua zat aditif tersebut untuk mengurangi kadar gas CO dan HC pada kendaraan bermotor dan membandingkan hasil pengujian dari kedua zat aditif tersebut. Pengujian dilakukan dengan tiga tahap yaitu pengujian dengan bahan bakar pertalite murni 100%, pertalite dengan campuran *Eco Racing* 1 butir dan pertalite dengan campuran *Salvis Fuel Additive* 1 ml dengan variasi putaran 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm dan 5000 rpm. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pada setiap putaran mesin untuk hasil yang maksimal. Hasil daripada pengujian menunjukkan campuran pertalite dengan *Eco Racing* 1 butir merupakan yang terbaik dalam penurunan kadar gas CO dan HC yaitu sebesar 0,63 % untuk kadar CO pada 3500 rpm dan 37 ppm untuk kadar HC pada 3500 rpm.

Kata Kunci : Emisi Gas Buang, *Eco Racing*, *Salvis Fuel Additive*

ABSTRACT

Motor vehicles used to support human life have a negative effect on air quality. Motor vehicle exhaust contains hazardous substances, including carbon monoxide (CO) and hydrocarbons (HC). Therefore, several kinds of additives emerged to reduce vehicle exhaust emissions, these additives include *Eco Racing* and *Salvis Fuel Additive*. In this study, the author tries to examine how the effect of the use of the two additives is to reduce CO and HC gas levels in motor vehicles and compare the test results of the two additives. The test was carried out in three stages, namely testing with 100% pure pertalite fuel, pertalite with a mixture of *Eco Racing* 1 grain and pertalite with a mixture of *Salvis Fuel Additive* 1 ml with variations in rotation of 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm and 5000 rpm. The test is carried out 3 times at each engine speed for maximum results. The results of the test show that the mixture of pertalite with *Eco Racing* 1 grain is the best in reducing CO and HC gas levels, which is 0.63% for CO levels at 3500 rpm and 37 ppm for HC levels at 3500 rpm.

Keywords : Exhaust Emissions, *Eco Racing*, *Salvis Fuel Additive*

1. Pendahuluan

Kendaraan bermotor yang digunakan untuk menunjang kehidupan manusia selama ini menimbulkan efek negatif terhadap kualitas udara[1]. Gas buang kendaraan bermotor mengandung zat-zat yang berbahaya antara lain, karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), nitrogen oksida (NO_x), sulfur dioksida (SO_x), dan partikulat (PM10)[2]. Berdasarkan data dari WHO (2006) menyatakan bahwa sekitar 3 juta orang meninggal karena polusi udara setiap tahun atau sekitar 5% dari 55 juta orang meninggal setiap tahun di dunia. 1,5 juta orang yang meninggal sebelum waktunya terjadi di kota-kota asia, kehidupan produktif diperpendek oleh masalah kesehatan yang disebabkan menghirup udara kotor .Bensin (gasoline) merupakan jenis bahan bakar cair yang digunakan dalam proses pembakaran pada motor bakar. Bensin yang dijual di pasaran merupakan campuran sejumlah produk yang dihasilkan dari berbagai proses. Salah satu sifat yang harus dimiliki dari bensin adalah Octane Number dari bahan bakar tersebut [3].

Angka oktan (Octane Number) adalah angka yang menunjukkan berapa besar tekanan maksimum yang bisa diberikan di dalam mesin sebelum bensin terbakar secara spontan. Di dalam mesin, campuran bensin dan udara (berbentuk gas) bisa terbakar spontan sebelum terkena percikan api dari busi, jadi semakin tinggi angka oktannya maka semakin lama bensin itu terbakar spontan. Bahan bakar harus mempunyai Octane Number yang sesuai dengan yang dipersyaratkan oleh motor. Bahan bakar dengan nilai oktan yang tinggi akan meminimalisir terjadinya pembakaran yang tidak sempurna atau knocking yang dapat menghasilkan emisi gas buang berbahaya. Motor dengan perbandingan kompresi yang lebih tinggi memerlukan angka oktan yang lebih tinggi juga untuk mengurangi knocking. Untuk menaikkan octane number dari suatu bahan bakar biasa diperoleh dengan memberikan zat aditif [4].

Zat aditif merupakan bahan yang ditambahkan pada bahan bakar kendaraan bermotor, baik mesin bensin maupun mesin diesel. Selain itu zat aditif juga digunakan untuk memberikan peningkatan sifat dasar tertentu yang telah dimilikinya seperti aditif anti knocking dan peningkatan angka oktan untuk bahan bakar mesin bensin[4].

Zat aditif dibedakan menjadi dua yaitu aditif sintesis yang merupakan zat aditif buatan dan aditif organik (bioaditif) yang merupakan aditif dari tumbuhan. Telah banyak penelitian yang membahas tentang zat aditif pada bahan bakar adalah aditif organik (bioaditif) yang berasal dari tumbuhan. Karakteristik dasar yang dimiliki dari

suatu aditif adalah kemampuan dalam meningkatkan efisiensi pembakaran baik melalui peningkatan reaktivitas bahan bakar maupun penyediaan oksigen secara internal.

Maka dari itu munculah beberapa macam zat aditif di pasaran untuk di campurkan pada bahan bakar yang memiliki fungsinya masing masing salah satunya meningkatkan nilai oktan bahan bakar sehingga emisi gas buang kendaraan berkurang, di samping itu dengan penambahan zat aditif juga bermanfaat untuk menjaga kesehatan mesin serta meningkatkan kinerja mesin kendaraan.

Ada pun macam- macam zat aditif yang beredar di pasaran dan biasa di gunakan diantaranya yaitu : Octane Booster, untuk meningkatkan angka oktan dari bahan bakar, Restore Performance. untuk mengembalikan performansi dan efisiensi mesin yang hilang akibat kualitas bahan bakar yang rendah, Reduce Knocking and Pinging, untuk mengurangi detonasi pada mesin dan ketidakstabilan putaran mesin sehingga suara mesin semakin halus, Maximize Horsepower , untuk meningkatkan torsi dan daya dari mesin, Lubricate Upper Cylinder , untuk melumasi bagian dari permukaan atas piston dengan ruang bakar sehingga tidak terjadi endapan karbon sisa pembakaran yang dapat menyebabkan kerusakan komponen mesin. Kerak karbon yang telah terbentuk akan terkikis oleh pelumas aditif seiring dengan proses pembakaran dan akan dibuang melalui saluran pembakaran, Eco Racing untuk meningkatkan kualitas bahan bakar serta performa mesin. Kemudian baru-baru ini keluar produk lagi terkait zat aditif yaitu Salvis Fuel Additive yang berguna untuk meningkatkan performa kendaraan dan mengurangi emisi serta polutan berbahaya.

Salvis Fuel Additive adalah produk energi berkelanjutan yang inovatif yang terdiri 100% bahan alami yang dapat terbiodegradasi, tidak beracun dan tidak mudah terbakar yang telah dikembangkan secara menyeluruh selama lebih dari satu decade. Secara keseluruhan dari uraian diatas banyak macam-macam zat aditif yang beredar di pasaran dapat menurunkan atau mengurangi emisi gas buang kendaraan diantaranya Eco Racing dan Salvis Fuel Additive.

Pengujian terkait penggunaan zat aditif pernah dilakukan oleh Aljanata (2020). Dalam penggunaan bahan bakar pertalite ditambah zat aditif yaitu Eco Racing untuk mengetahui pengaruh terhadap emisi gas buang kendaraan. Dan hasilnya menunjukkan penurunan terendah gas CO (Carbon Monoxide) pada putaran 4000 Rpm dengan campuran bahan bakar pertalite murni dan 1 butir Eco Racing sebesar 0,41% yaitu 0,56%

menjadi 0,15%. Kemudian pada pengujian gas HC (Hydro Carbon) menunjukkan hasil penurunan terendah yaitu pada putaran 4000 Rpm dengan campuran bahan bakar pertalite murni dan 1 butir Eco Racing sebesar 125,3 ppm yaitu dari 249,3 ppm menjadi 124 ppm .

Secara umum kesimpulan dari uraian dan penelitian yang sudah dilakukan diatas, penggunaan zat aditif Eco Racing dapat menurunkan kandungan gas CO dan HC pada emisi gas buang kendaraan dengan cukup signifikan. Pada penelitian ini akan melakukan tahap lanjutan yaitu mencoba membandingkan penggunaan zat aditif Eco Racing dengan Salvis Fuel Additive yang berjudul “Perbandingan Penggunaan Dua Buah Jenis Zat Aditif Terhadap Emisi Gas Buang Pada Sepeda *Motor 4 Langkah*”.

Landasan Teori

Berikut sejumlah jurnal penelitian yang telah dilakukan mengenai penggunaan zat aditif sebagai bahan campuran bahan bakar untuk menurunkan emisi gas buang kendaraan, diantaranya Dwiputra dkk. (2011), melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan zat aditif pada bahan bakar terhadap emisi gas buang mesin sepeda motor. Pengujian dilakukan zat aditif untuk memberikan peningkatan sifat dasar dan nilai angka oktan tinggi dapat meningkatkan kinerja mesin. Variabel penelitian meliputi variabel bebas yaitu prosentase campuran zat aditif dan premium sedangkan variabel terkait berupa emisi gas buang. Data yang diperoleh diplotkan pada grafik dan akan dijadikan acuan untuk menilai besarnya pengaruh pemakaian zat aditif terhadap emisi gas buang yang dihasilkan. Dengan penambahan zat aditif akan memperbaiki proses pembakaran yang akan menurunkan kadar CO, CO₂, HC, meningkatkan konsumsi oksigen (O₂) dan akan menghilangkan senyawa Nox. Dari hasil penelitian yang dilakukan di dapat bahwa penurunan senyawa emisi gas buang yang signifikan terjadi pada CO dari 2,982 turun menjadi 1,372 pada Rpm 4000 dengan penambahan zat aditif 100%, sedangkan untuk O₂ mengalami kenaikan dari 13,14 menjadi 15,52 pada Rpm 4000 dengan penambahan zat aditif 100%. Khairul Muhajir dkk. (2012), melakukan penelitian pengaruh penggunaan campuran Top 1 octane booster dengan premium terhadap emisi gas buang pada motor bensin empat langkah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil perbandingan emisi gas buang yang dihasilkan motor. Dengan menggunakan Top 1 octane booster dan tanpa menggunakan Top 1 octane booster. Variable penelitian yang digunakan adalah putaran 1500-6000 Rpm dan variasi bahan bakar yaitu

premium murni dan premium + Top 1 octane booster. Pengujian dilakukan pada motor tanpa beban. Adapun data yang diambil adalah kandungan CO, CO₂, HC dan Lambda.

Thooriql Muntha. (2015), Melakukan penelitian pengaruh penambahan bioaditif minyak terpentin sebagai campuran premium terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar emisi gas buang adalah sebagai berikut: kadar terendah CO didapat dari campuran PMT 23,07 yaitu sebesar 2,071% vol pada 1500-2500 Rpm. Kadar tinggi CO₂ didapat dari campuran PMT 0 yaitu sebesar 9,14% vol pada 1500-2500 Rpm. Kadar terendah HC didapat dari campuran PMT 16,66 yaitu sebesar 191 ppm pada 1500-2500 Rpm. Kadar tertinggi O₂ didapat dari campuran PMT 9,09 yaitu sebesar 6,20% vol pada 1500-2500 Rpm dan konsumsi bahan bakar terendah dari campuran PMT 16,66 yaitu sebesar 2,67 ml/menit pada 1500-2500 Rpm.

Akhmad Sidiq. (2010), melakukan penelitian pengaruh penambahan variasi octane booster pada berbagai kecepatan motor terhadap unjuk kerja mesin sepeda motor honda mega pro. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan penambahan octane booster (0%, 0,3%, 0,6%, dan 0,9%) atau penambahan octane booster 0 ml, 3 ml, 6 ml, dan 9 ml yang setara dengan penambahan nilai oktan 0, 2 poin, 3 poin, dan 5 poin, dengan variasi kecepatan motor (60, 70, 80 km/jam terhadap daya efektif dan konsumsi bahan bakar spesifik efektif (SFCE). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan octane booster secara signifikan berpengaruh pada peningkatan daya efektif dan konsumsi bahan bakar spesifik efektif (SFCE) yang semakin irit. Persentase peningkatan daya efektif tertinggi dan konsumsi bahan bakar spesifik terendah dicapai pada kecepatan 60 km/jam [5].

Siswanto dkk. (2012), melakukan penelitian analisa emisi gas buang kendaraan bermotor 4 tak berbahan bakar campuran premium dengan variasi penambahan zat aditif. Pengujian ini menggunakan empat jenis bahan bakar yaitu premium tanpa zat aditif, campuran premium dengan zat aditif 5 ml, 7 ml, 9 ml. Pengujian dilakukan pada motor vega. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan zat aditif menurunkan kadar emisi gas buang CO sebesar 1.402 %, kadar HC sebesar 32,8 ppm, dan mengalami peningkatan kadar CO₂ sebesar 0,333 %, kadar O₂ sebesar 1.407 % dari kadar rata-rata emisi gas buang yang menggunakan premium tanpa zat aditif, menggunakan campuran premium dengan zat aditif 5 ml, 7 ml, dan 9 ml. Diperoleh

penurunan dan kadar emisi gas buang yang paling banyak baik pada penggunaan campuran premium dengan zat aditif 9 ml untuk penurunan kadar CO, HC dan peningkatan O₂ serta peningkatan kadar CO₂ pada pengguna campuran premium dengan zat aditif 7 ml.

Hadi Siswanto dkk. (2012), melakukan penelitian analisa pengaruh bahan bakar bioetanol E-30 (Bensin 70% - Ethanol 30%), E-50 (Bensin 50% - Ethanol 50%), E-100%) terhadap daya dan torsi mesin 4 langkah. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa penggunaan bahan bakar alternatif bioetanol E-30, E-50, E-100 pada pengujian daya diperoleh daya tertinggi pada 3000 Rpm yaitu 1.01 HP terletak pada E-50, pada 3500 Rpm yaitu 3.73 HP terletak pada E-50, pada 4000 Rpm yaitu 2.40 HP terletak pada E-50, pada 4500 Rpm yaitu 3.73 HP terletak pada E-50, pada 5000 Rpm yaitu 3.77 HP terletak pada E-50, pada 5500 Rpm yaitu 3.68 HP terletak pada E-30, pada 6000 Rpm yaitu 3.68 terletak pada E-50 sedang pengujian pada pengujian torsi diperoleh torsi tertinggi pada 3500 Rpm yaitu 0.215 kgf.m terletak pada E-50, pada 4000 Rpm yaitu 0.380 kgf.m terletak pada E-50 pada 4500 Rpm yaitu 0.498 kgf.m terletak pada E-50, pada 5000 Rpm yaitu 0.515 terletak pada E50, pada 5500 Rpm yaitu 0.497 terletak pada E-50, pada 6000 Rpm yaitu 0.450 kgf.m terletak pada E-30 [6].

Secara umum kesimpulan pada penelitian-penelitian yang sudah dilakukan diatas, penggunaan penambahan beberapa zat aditif dengan bahan bakar dapat menurunkan kandungan gas CO dan HC pada emisi gas buang kendaraan dengan cukup signifikan. Pada penelitian ini akan melakukan tahap lanjutan yaitu penelitian mengenai perbandingan pengaruh penambahan zat aditif *Salvis Fuel Additive* dengan *Eco Racing* berupa bentuk zat cair dan padat terhadap emisi gas buang kendaraan pada sepeda motor Suzuki Satria FU 150cc tahun 2010. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh emisi gas buang setelah penambahan *Salvis Fuel Additive* sebanyak 1 mm per 1 liter bahan bakar dan penambahan 1 butir *Eco racing* per 4 liter bahan bakar pertalite terhadap emisi gas CO dan HC pada variasi putaran 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm, 3500 rpm dan 4000 rpm.

Zat Aditif

Siswanto dkk. (2010), zat aditif merupakan bahan bakar yang ditambahkan pada bahan bakar kendaraan bermotor, baik mesin bensin maupun mesin diesel. Zat aditif sering disebut juga Fuel Vitamin. Zat aditif digunakan untuk memberikan peningkatan sifat dasar tertentu yang telah

dimilikinya seperti anti detonasi bensin untuk bahan bakar mesin bensin dan pesawat terbang. Kebutuhan zat aditif pada masa sekarang telah meningkat dengan pesat dikarenakan perubahan komposisi bensin yang timbul oleh karena tiga alasan utama, yaitu perubahan harga minyak, persyaratan gas buang kendaraan dan persyaratan konsumsi bahan bakar. Adapun manfaat dari zat aditif untuk meningkatkan performansi mesin mulai dari durabilitas, akselerasi sampai power mesin [7]. Produk-produk zat aditif yang beredar di masyarakat antara lain:

Salvis Fuel Additive

Salvis Fuel Additive adalah produk energi berkelanjutan yang inovatif yang terdiri 100% bahan alami yang dapat *terbiodegradasi*, tidak beracun dan tidak mudah terbakar yang telah dikembangkan secara menyeluruh selama lebih dari satu decade.

Keunggulan dari *Salvis Fuel Additive* sebagai berikut:

1. Meningkatkan *mileage* bahan bakar
Mengurangi konsumsi bahan bakar yang menghasilkan peningkatan jarak tempuh per liter.
2. Meningkatkan performa kendaraan
Pembakaran total menghasilkan kinerja dan daya yang lebih baik.
3. Memperpanjang umur mesin Mesin
4. yang memiliki bau yang bersih menghasilkan usia mesin yang lama.
5. Mengurangi keausan dan pemeliharaan engine

Minyak Atsiri

Minyak atsiri memiliki sifat-sifat dari susunan bermacam-macam komponen senyawa khas merupakan sifat minyak atsiri. Pada umumnya, bau ini mewakili bau tanaman asalnya. Bau minyak atsiri satu dengan yang lain berbeda-beda, sangat tergantung dari macam dan intensitas bau dari masing-masing komponen penyusunnya. Dalam keadaan murni (belum tercemar oleh senyawa lain) mudah menguap pada suhu kamar. Senyawa ini memiliki sifat tidak stabil terhadap pengaruh lingkungan, baik pengaruh oksigen udara, sinar matahari (utamanya gelombang ultra violet) dan panas, karena terdiri dari berbagai macam komponen penyusun. Bersifat optis aktif dan memutar bidang polarisasi dengan rotasi yang spesifik karena banyak komponen penyusunnya memiliki atom C asimetrik, juga mempunyai indeks bias yang tinggi. Pada umumnya tidak dapat bercampur dengan air, walaupun dapat larut namun kelarutannya sangat kecil, tetapi kelebihanannya dapat sangat mudah larut pada pelarut organik.

Perbedaan komposisi minyak atsiri umumnya dikarenakan perbedaan jenis tanaman yang menghasilkan, kondisi iklim, tanah tempat tumbuhnya tanaman, usia panen, metode ekstraksi yang digunakan dan cara menyimpan minyak. Secara umum, minyak atsiri terdiri dari berbagai senyawa kimia yang terbuat dari unsur Karbon (C), Hidrogen (H), dan oksigen (O). Secara umum, komponen kimia minyak atsiri dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: 1) Hidrokarbon, yang terutama terdiri dari senyawa terpena dan 2) Hidrokarbon teroksidasi. Golongan Hidrokarbon golongan hidrokarbon dibentuk dari Carbon (C) dan Hidrogen (H). Jenis hidrokarbon yang mengandung minyak atsiri sebagian besar terdiri dari monoterpen (2unit isopren), sesquiterpen (3unit isopren), diterpen (4unit isopren) dan politerpen. Golongan Hidrokarbon beroksigen. Komponen kimiawi senyawa ini terbentuk dari unsur Carbon (C), Hidrogen (H) dan Oksigen (O). Beberapa senyawa yang termasuk dalam kelompok hidrokarbon beroksigen adalah senyawa alkohol, aldehida, keton, ester, eter, dan fenol. Sementara ikatan karbon yang terkandung dalam molekul terdiri dari ikatan tunggal, ikatan rangkap, dan ikatan rangkap tiga. Terpen mengandung ikatan tunggal dan ikatan ganda. Karakteristik senyawa terpena adalah bahwa mereka memiliki aroma kurang, sulit larut dalam alkohol encer dan jika disimpan dalam waktu lama akan membentuk resin. Hidrokarbon beroksigen adalah senyawa penting dalam minyak esensial karena mereka umumnya memiliki aroma yang lebih harum. Fraksi terpena perlu dipisahkan karena hanya digunakan untuk tujuan tertentu, misalnya untuk pembuatan parfum, sehingga perlu untuk memilih minyak esensial yang bebas dari terpena [5].

Eco Racing

Eco Racing merupakan salah satu zat aditif penurun emisi gas buang yang sudah beredar dipasar Indonesia sebagai rekomendasi zat aditif penurun emisi gas buang. *Eco Racing* yang berasal dari bahan baku organik yakni esensial oil dari kandungan lokal. *Eco Racing* sendiri merupakan zat adiktif bahan bakar yang fungsinya dapat meningkatkan kualitas bahan bakar itu sendiri. Selain itu efek dari penambahan *Eco Racing* pada bahan bakar juga mampu untuk meningkatkan performa motor bensin menjadi lebih baik, dapat mengurangi emisi dari motor bensin[8]. Penambahan *Eco Racing* mampu menciptakan pembakaran yang lebih sempurna dengan adanya penurunan nilai emisi karbon monoksida (CO), karbondioksida (CO₂) dan Hidro Karbon (HC).Keunggulan *eco racing* sendiri meliputi:

1. Meningkatkan kualitas BBM
2. Membersihkan perawatan mesin
3. Membersihkan kerak busi, tangka, ruang bakar bersih.
4. Melindungi mesin dari gesekan
5. Suara mesin menjadi lebih halus

Bahan Bakar Bensin (Gasoline)

Bahan bakar bensin adalah senyawa hidrokarbon yang terdiri dari hidrogen dan atom karbon. Pada mesin yang baik, oksigen mengubah semua hidrogen dalam bahan bakar menjadi air dan mengubah semua karbon menjadi karbon dioksida. Namun, pada kenyataannya proses pembakaran ini tidak selamanya berlangsung sempurna. Akibatnya, mesin kendaraan mengeluarkan beberapa jenis polutan berbahaya, seperti hidrokarbon, nitrogen oksida, karbon monoksida, karbon dioksida, belerang oksida.

Bensin didapat dari hasil dan proses destilasi minyak bumi menjadi fraksi fraksi yang diinginkan. Jangkauan titik didih senyawa ini antara lain 40 °C sampai 220 °C yang terdiri dari senyawa karbon C₅ sampai C₁₂. Bensin tersebut berasal dan berbagai jenis minyak mentah yang diolah melalui proses yang berbeda-beda baik secara destilasi langsung maupun dan hasil perengkahan, reformasi, alkilasi dan isomerisasi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa komposisi kimia bensin terdiri dan senyawa hidrokarbon tak jenuh (olefin), hidrokarbon jenuh (parafin) dan hidrokarbon siklik atau hidrokarbon aromatic.

Metodologi Penelitian

Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang di pengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variable bebas[2]. Variabel terikat pada penelitian ini adalah emisi gas buang CO dan HC.

Variabel Bebas

Varabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya variable terikat.

Berikut adalah variabel bebas pada penelitian ini :

1. Pengujian pada idle 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm, 3500 rpm, 4000 rpm, 4500 rpm dan 5000 rpm.
2. Komparasi pengujian emisi gas buang CO dan HC bahan bakar pertalite tanpa penambahan *salvis fuel additive* dan *Eco Racing*, bahan bakar pertalite menggunakan *salvis fuel additive* dengan jumlah 1 ml perliter dan 1 butir *Eco Racing* per 4 liter.

Hasil Penelitian

Data pengukuran emisi gas buang ini menggunakan alat Gas analyzer. Dalam pengujian

ini menggunakan metode variasi rpm. Dari pengukuran akan di dapat persentasi emisi gas buang CO dan HC. Data yang di peroleh di sajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah analisa data hasil penelitian.

Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO (%) Dengan Variasi Bahan Bakar

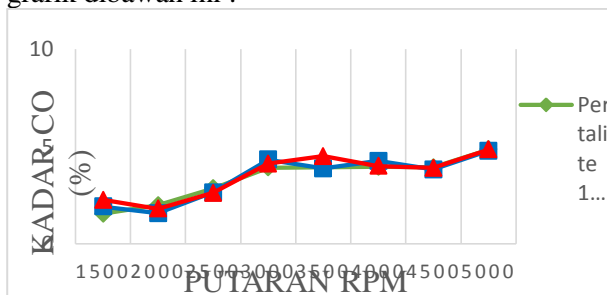
Dari data hasil pengujian emisi gas buang maka dapat kita bandingkan hasil CO (%). Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan penganalisaan.

Tabel 1 Kadar CO (%) Dalam Emisi Gas Buang

RPM	CO (%)		
	Pertalite	Eco Racing	Salvis Fuel Additive
1500	1,54%	1,92%	2,26%
2000	1,99%	1,58%	1,80%
2500	2,85%	2,64%	2,61%
3000	3,91%	4,32%	4,12%
3500	3,94%	3,87%	4,5%
4000	3,95%	4,26%	4%
4500	3,93%	3,82%	3,90%
5000	4,85%	4,78%	4,85%

Pada tabel diatas menunjukkan hasil pengujian emisi gas buang CO (%) dengan variasi bahan bakar yaitu pertalite tanpa campuran zat aditif, pertalite dengan tambahan *Eco Racing*, dan pertalite dengan tambahan *Salvis Fuel Additive*. didapatkan nilai konsentrasi emisi disetiap perputaran mesin yaitu dari yang terendah 1500 rpm dan yang tertinggi 5000 rpm dan diperoleh dari perhitungan rata-rata dari hasil pengujian sebanyak 3x pada setiap perputaran mesin untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Kemudian dari hasil perbandingan kadar CO (%) dengan menggunakan variasi bahan bakar yang ada pada tabel 4.1 dapat digambarkan dengan bentuk grafik dibawah ini :



Gambar .1 Grafik Perbandingan Emisi Gas Buang CO (%) Dengan Variasi Bahan Bakar

Pada grafik diatas titik warna hijau menunjukkan konsentrasi emisi gas buang CO (%) terhadap putaran mesin dengan menggunakan pertalite tanpa tambahan zat aditif, kemudian titik merah pada

grafik menunjukkan nilai konsentrasi emisi gas buang terhadap putaran mesin dengan menggunakan pertalite ditambah dengan zat aditif *Salvis Fuel Additive* dan untuk titik warna biru pada grafik menunjukkan konsentrasi emisi gas buang terhadap putaran mesin dengan menggunakan pertalite ditambah dengan zat aditif *Eco Racing*.

Dari perbandingan data diatas menunjukkan kemampuan zat aditif *Eco Racing* dapat menurunkan emisi polutan lebih baik dibandingkan *Salvis Fuel Additive*, dan pada grafik bisa dilihat penurunan yang paling efektif terjadi pada putaran 3500 rpm, nilai konsentrasi CO (%) turun 0,63% yaitu dari 4,50% turun ke 3,87%. Sedangkan *Salvis Fuel Additive* hanya bisa menurunkan CO (%) paling efektif sebesar 0.26% yaitu dari 4,26% turun ke 4% pada putaran 4000 rpm. Secara keseluruhan kadar CO (%) yang diambil dari hasil penurunan nilai konsentrasi dari 1500 rpm sampai 5000 rpm didapatkan nilai rata-rata sebesar 3,39 % untuk *Eco Racing* dan 3,5 % untuk *Salvis Fuel Additive*. Penurunan nilai konsentrasi ini bisa dipahami bahwa *Eco Racing* dapat menurunkan emisi gas buang CO (%) lebih baik dibanding *Salvis Fuel Additive*.

Perbandingan Emisi Gas Buang HC (ppm) Dengan Variasi Bahan Bakar

Dari data hasil pengujian emisi gas buang maka dapat kita bandingkan hasil CO (%). Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan penganalisaan

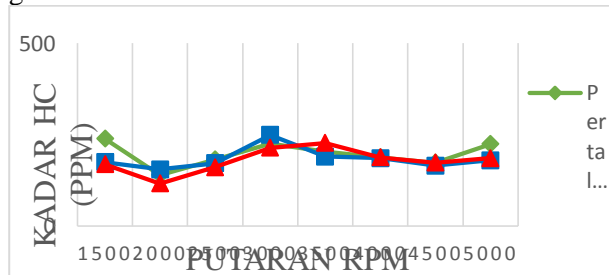
Tabel 2 Perbandingan HC (ppm) Hasil Emisi Gas Buang

RPM	HC (ppm)		
	Pertalite	Eco Racing	Salvis Fuel Additive
1500	239 ppm	175 ppm	169 ppm
2000	140 ppm	155 ppm	116 ppm
2500	182 ppm	172 ppm	161 ppm
3000	226 ppm	249 ppm	214 ppm
3500	204 ppm	190 ppm	227 ppm
4000	188 ppm	186 ppm	188 ppm
4500	173 ppm	165 ppm	173 ppm
5000	224 ppm	180 ppm	186 ppm

Pada tabel diatas menunjukkan hasil pengujian emisi gas buang HC (ppm) dengan variasi bahan bakar yaitu pertalite tanpa campuran zat aditif, pertalite dengan tambahan *Eco Racing*, dan pertalite dengan tambahan *Salvis Fuel Additive*. didapatkan nilai konsentrasi emisi disetiap perputaran mesin yaitu dari yang terendah 1500

rpm dan yang tertinggi 5000 rpm dan diperoleh dari perhitungan rata-rata dari hasil pengujian sebanyak 3x pada setiap perputaran mesin untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Kemudian dari hasil perbandingan kadar HC (ppm) dengan menggunakan variasi bahan bakar yang ada pada tabel 4.1 dapat digambarkan dengan bentuk grafik dibawah ini :



Gambar 42 Grafik Perbandingan Emisi Gas Buang HC (ppm) Dengan Variasi Bahan Bakar

Pada grafik diatas titik warna hijau menunjukkan konsentrasi emisi gas buang HC (ppm) terhadap putaran mesin dengan menggunakan pertalite tanpa tambahan zat aditif, kemudian titik merah pada grafik menunjukkan nilai konsentrasi emisi gas buang terhadap putaran mesin dengan menggunakan pertalite ditambah dengan zat aditif *Salvis Fuel Additive* dan untuk titik warna biru pada grafik menunjukkan konsentrasi emisi gas buang terhadap putaran mesin dengan menggunakan pertalite ditambah dengan zat aditif *Eco Racing*.

Dari perbandingan data grafik diatas menunjukkan kemampuan zat aditif *Salvis Fuel Additive* dapat menurunkan emisi gas buang HC lebih baik dibandingkan dengan *Eco Racing*, dan pada grafik bisa dilihat penurunan yang paling efektif terjadi pada putaran 2000 rpm, nilai konsentrasi HC (ppm) turun 39 ppm yaitu dari 155 ppm turun ke 116 ppm. Sedangkan *Eco Racing* hanya dapat menurunkan emisi gas buang HC (ppm) paling efektif sebesar 37 ppm yaitu dari 227 ppm turun ke 190 ppm pada putaran 3500 rpm. Secara keseluruhan kadar HC (ppm) yang diambil dari hasil penurunan nilai konsentrasi dari 1500 rpm sampai 5000 rpm didapatkan nilai rata-rata sebesar 184 ppm untuk *Eco Racing* dan 179,25 ppm untuk *Salvis Fuel Additive*. Penurunan nilai konsentrasi ini bisa dipahami bahwa *Salvis Fuel Additive* dapat menurunkan emisi gas buang HC (ppm) lebih baik dibanding *Eco Racing*.

Pembahasan

Dari hasil pengujian emisi gas buang CO (%) dan HC (ppm) dan analisa data dapat kita bandingkan dari penggunaan bahan bakar pertalite tanpa tambahan zat aditif, pertalite dengan tambahan *Eco*

Racing dan pertalite dengan tambahan *Salvis Fuel Additive*. Untuk perbandingan pertama yaitu kadar CO (*Carbon Monoxide*), gas CO merupakan polusi kendaraan bermotor yang dihasilkan dari pembakaran yang tidak normal karena kekurangan oksigen pada campuran bahan bakar dan udara. Dari analisa dan perbandingan data menunjukkan bahwa kemampuan zat aditif *Eco Racing* lebih baik dalam menurunkan kadar CO (%) dibandingkan *Salvis Fuel Additive*, dan pada analisa data ditemukan penurunan yang paling efektif terjadi pada putaran 3500 rpm, nilai konsentrasi CO (%) turun 0,63% yaitu dari 4,50% turun ke 3,87%. Sedangkan *Salvis Fuel Additive* hanya bisa menurunkan CO (%) paling efektif sebesar 0,26% yaitu dari 4,26% turun ke 4% pada putaran 4000 rpm dan secara keseluruhan kadar CO (%) yang diambil dari hasil penurunan nilai konsentrasi dari 1500 rpm sampai 5000 rpm didapatkan nilai rata-rata sebesar 3,39% untuk *Eco Racing* dan 3,5% untuk *Salvis Fuel Additive*. Penurunan nilai konsentrasi ini bisa dipahami bahwa *Eco Racing* dapat menurunkan emisi gas buang CO (%) lebih baik dibanding *Salvis Fuel Additive*.

Selanjutnya untuk perbandingan kadar emisi gas buang HC (*hydrocarbon*), gas HC (ppm) merupakan polusi yang dihasilkan kendaraan bermotor yang disebabkan oleh adanya zat sisa atau endapan carbon didalam ruang bakar. Dari perbandingan data menunjukkan kemampuan zat aditif *Salvis Fuel Additive* dapat menurunkan emisi gas buang HC lebih baik dibandingkan dengan *Eco Racing*, bisa dilihat penurunan yang paling efektif terjadi pada putaran 2000 rpm, nilai konsentrasi HC (ppm) turun 39 ppm yaitu dari 155 ppm turun ke 116 ppm. Sedangkan *Eco Racing* hanya dapat menurunkan emisi gas buang HC (ppm) paling efektif sebesar 37 ppm yaitu dari 227 ppm turun ke 190 ppm pada putaran 3500 rpm dan secara keseluruhan kadar HC (ppm) yang diambil dari hasil penurunan nilai konsentrasi dari 1500 rpm sampai 5000 rpm didapatkan nilai rata-rata sebesar 184 ppm untuk *Eco Racing* dan 179,25 ppm untuk *Salvis Fuel Additive*. Penurunan nilai konsentrasi ini bisa dipahami bahwa *Salvis Fuel Additive* dapat menurunkan emisi gas buang HC (ppm) lebih baik dibanding *Eco Racing*.

Dari hasil penelitian ini sama seperti penelitian yang terdahulu yaitu pencampuran bahan bakar pertalite 100% dengan *Eco Racing*, Pengujian terkait penggunaan zat aditif pernah dilakukan oleh Aljanata (2020). Dalam penggunaan bahan bakar pertalite ditambah zat aditif yaitu *Eco Racing* untuk mengetahui pengaruh terhadap emisi gas

buang kendaraan. Dan hasilnya menunjukkan penurunan terendah gas CO (*Carbon Monoxide*) pada putaran 4000 Rpm dengan campuran bahan bakar pertalite murni dan 1 butir *Eco Racing* sebesar 0,41% yaitu 0,56% menjadi 0,15%. Kemudian pada pengujian gas HC (*Hydro Carbon*) menunjukkan hasil penurunan terendah yaitu pada putaran 4000 Rpm dengan campuran bahan bakar pertalite murni dan 1 butir *Eco Racing* sebesar 125,3 ppm yaitu dari 249,3 ppm menjadi 124 ppm.

Secara umum dari analisa data pengujian yang dihasilkan untuk kedua zat aditif yang digunakan yaitu *Eco Racing* dan *Salvis Fuel Additive* jika dibandingkan dengan pertalite 100% keduanya dapat menurunkan kadar emisi gas buang, yaitu baik kadar CO (%) maupun HC (ppm).

Secara keseluruhan dari analisa data hasil pengujian untuk perbandingan kedua zat aditif yang digunakan yaitu *Eco Racing* dan *Salvis Fuel Additive* dengan campuran bahan bakar pertalite 100% untuk kadar CO (%) *Eco Racing* lebih baik dibandingkan *Salvis Fuel Additive*, sedangkan untuk kadar HC (ppm) *Salvis Fuel Additive* lebih baik dibandingkan *Eco Racing*.

Dari analisa hasil pengujian yang saya lakukan dan melakukan perbandingan data dari kedua jenis zat aditif bisa dikatakan bahwa *Eco Racing* lebih baik dalam menurunkan kadar emisi gas buang CO (%) dibandingkan *Salvis Fuel Additive*, sedangkan untuk kadar HC (ppm) *Salvis Fuel Additive* lebih baik dibandingkan *Eco Racing*.

Kesimpulan

Dari hasil tugas akhir yang di lakukan, di dapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian yang dilakukan didapatkan perbandingan dari kedua jenis zat aditif yang berbeda yaitu *Eco Racing* dan *Salvis Fuel Additive*, untuk perbandingan pertama yaitu pada kadar CO (%) kemampuan zat aditif *Eco Racing* dapat menurunkan emisi polutan lebih baik dibandingkan *Salvis Fuel Additive*, penurunan yang paling efektif terjadi pada putaran 3500 rpm, nilai konsentrasi CO (%) turun 0,63% yaitu dari 4,50% turun ke 3,87%. Sedangkan untuk kadar HC (ppm) kemampuan zat aditif *Salvis Fuel Additive* dapat menurunkan emisi gas buang HC lebih baik dibandingkan dengan *Eco Racing*, penurunan yang paling efektif terjadi pada putaran 2000 rpm, nilai konsentrasi HC (ppm) turun 39 ppm yaitu dari 155 ppm turun ke 116 ppm.
2. Secara keseluruhan dari pengujian yang saya lakukan didapatkan kesimpulan bahwa zat aditif yang paling baik dalam penurunan kadar emisi gas buang adalah *Eco Racing*. Hal ini didapat

dari pengamatan keseluruhan data yang didapat dari pengujian.

Saran

Adapun beberapa saran sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan hasil emisi gas buang yang lebih maksimal, cobalah lakukan penelitian yang sama dengan bahan yang sama dengan variasi penambahan zat aditif yang berbeda.
2. Perlu adanya pengujian untuk mengetahui kandungan *Eco Racing* dan *Salvis Fuel Additive* seperti angka oktan, nilai kalor bahan bakar dan titik nyala.
3. Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian yang sama tentang penambahan zat aditif untuk menurunkan emisi gas buang terutama CO dan HC, diharapkan penelitian ini dapat menjadi pedoman dan pertimbangan dalam melakukan penelitian.

Negeri Malang, pp. 1–2, 2010.

- [6] A. F. Eko Hadisiswanto, Agus Wibowo, “Analisa Pengaruh Bahan Bakar Bioethanol E-30 (Bensin 70%-Ethanol 30%), E-50 (Bensin 50%-Ethanol 50%), E-100 (Ethanol 100%) Terhadap Daya Dan Torsi Mesin 4 Langkah,” *Tek. Mesin*, p. 25, 2011.
- [7] S. Siswanto, Lagiyono, “Analisa Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran Premium dengan Variasi Penambahan Zat Adiktif,” *Engineering*, vol. 4, no. 1, pp. 75–84, 2012.
- [8] F. Mubina Dewadi, T. Mesin, and U. Buana Perjuangan Karawang, “Seminar Nasional Hasil Riset Prefix-RTR ANALISIS UNJUK KERJA ECO RACING SEBAGAI SUPLEMEN PENGHEMAT BAHAN BAKAR,” no. Ciastech, pp. 335–340, 2020.

Ucapan Terimakasih

Kami ucapkan terima kasih banyak kepada institusi-institusi yang terlibat sehingga Alhamdulillah artikel ini bisa terselesaikan dengan baik dan tak lupa kami ucapkan terima kasih juga kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan atas fasilitas yang diberikan.

Daftar Pustaka

- [1] Budiyono, “Pengaruh celah katup isap dan rpm terhadap emisi gas buang pada sepeda motor 125 cc 1),” *Elemen*, vol. 7, no. 1, pp. 23–27, 2020.
- [2] Budiyono, “Pengaruh Catalytic Converter Dari Bahan Kuningan Dengan Ketebalan 0,3 mm Terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Pada Motor Honda Supra 2015,” *J. Tek. Mesin*, vol. 13, no. 1, pp. 1–5, 2020.
- [3] A. E. M. Budiyono, “Perbandingan Busi Standar Dengan Busi Platinum Pada Sepeda Motor Honda Cb 150 Terhadap Power Dan Konsumsi Baha Bakar,” *Surya Tek.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–5, 2018.
- [4] Budiyono, “Pengaruh Catalytic Converter Berbahan Tembaga 0 , 6 Mm Berbentuk Sirip Terhadap Hasil Emisi Gas Buang Pada Honda Beat Tahun 2015,” *J. Tek. Mesin UNISKA*, vol. 5, no. 2, pp. 34–39, 2020.
- [5] A. Sidik, “Pengaruh Penambahan Variasi Octane Booster Pada Berbagai Kecepatan Motor Terhadap Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor Honda MegaPro,” *Tek. Mesin Univ.*