

PENGARUH VARIASI CAMPURAN OCTANE BOOSTER TERHADAP EMISI GAS BUANG ENGINE STAND HONDA BRIO

Ryan Pradana Putra

*Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Padang*

e-mail: ryanpradana539@gmail.com

Abstrak

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia turut meningkatkan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang yang mencemari udara. Octane booster diyakini mampu memperbaiki kualitas pembakaran sehingga menurunkan emisi gas buang kendaraan bensin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi campuran lowcost octane booster terhadap kadar emisi gas buang CO, CO₂, dan HC pada engine stand Honda Brio bermesin 1.198 cc SOHC i-VTEC. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan desain Posttest Only Control Group Design, dengan empat kelompok perlakuan yaitu bahan bakar Pertalite murni (K0) dan Pertalite yang dicampur lowcost octane booster dengan dosis 5 ml/L (K1), 10 ml/L (K2), dan 15 ml/L (K3). Pengukuran emisi dilakukan menggunakan gas analyzer dengan tiga kali pengulangan pada setiap kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan octane booster menurunkan kadar CO dari 7,00% (K0) menjadi 6,70% (K3) dan kadar HC dari 694 ppm (K0) menjadi 480 ppm (K3), sedangkan kadar CO₂ meningkat dari 5,9% (K0) menjadi 6,3% (K3). Penurunan emisi paling signifikan terjadi pada rentang dosis 5-10 ml/L. Dosis 15 ml/L memberikan hasil emisi terbaik di antara variasi yang diuji. Temuan ini mengindikasikan bahwa penambahan lowcost octane booster memperbaiki proses pembakaran pada mesin Honda Brio dan berpotensi diintegrasikan sebagai media pembelajaran kontekstual dalam pendidikan teknik otomotif.

Kata Kunci: *octane booster, emisi gas buang, engine stand, Honda Brio, media pembelajaran*

Abstract

The increasing number of motor vehicles in Indonesia has raised fuel consumption and exhaust emissions that pollute the air. Octane boosters are believed to improve combustion quality and thereby reduce the exhaust emissions of gasoline engines. This study aims to determine the effect of low-cost octane booster mixture variation on CO, CO₂, and HC exhaust emission levels of a Honda Brio engine stand (1,198 cc SOHC i-VTEC). An experimental method with a Posttest Only Control Group Design was applied, consisting of four treatment groups: pure Pertalite fuel (K0) and Pertalite mixed with octane booster at doses of 5 ml/L (K1), 10 ml/L (K2), and 15 ml/L (K3). Emission measurements were taken using a gas analyzer with three repetitions per group. The results show that octane booster addition reduced CO levels from 7.00% (K0) to 6.70% (K3) and HC levels from 694 ppm (K0) to 480 ppm (K3), while CO₂ levels increased from 5.9% (K0) to 6.3% (K3). The most significant emission reduction occurred within the 5-10 ml/L dose range, and the 15 ml/L dose produced the best emission results among the tested variations. These findings indicate that adding a low-cost octane booster improves the combustion process of the Honda Brio engine and has potential to be integrated as a contextual learning medium in automotive engineering education.

Keywords: *octane booster, exhaust emission, engine stand, Honda Brio, learning media*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi otomotif di Indonesia

berlangsung sangat pesat, seiring dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor dari tahun ke tahun. Peningkatan populasi kendaraan tersebut berdampak langsung pada peningkatan konsumsi bahan bakar

minyak serta emisi gas buang yang dihasilkan. Emisi gas buang kendaraan bermotor menjadi salah satu penyumbang utama pencemaran udara yang berdampak negatif terhadap kesehatan manusia maupun kualitas lingkungan hidup.

Honda Brio merupakan salah satu kendaraan tipe Low Cost Green Car (LCGC) yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Kendaraan ini menggunakan mesin berkapasitas 1.198 cc dengan teknologi i-VTEC (intelligent Variable Timing and lift Electronic Control) yang dirancang untuk efisiensi bahan bakar. Meskipun demikian, tenaga mesin dan kualitas emisi gas buang yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan bakar yang digunakan, dalam hal ini nilai oktan atau Research Octane Number (RON).

Octane booster merupakan zat aditif yang ditambahkan ke dalam bahan bakar untuk meningkatkan nilai oktan. Nilai oktan yang lebih tinggi dapat mencegah terjadinya knocking pada mesin, meningkatkan efisiensi pembakaran, serta berpotensi menurunkan emisi gas buang yang dihasilkan, khususnya gas karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC). Penelitian Wahyudi, Santoso, dan Prasetyo (2020) menemukan bahwa penambahan aditif oktan dapat secara signifikan menurunkan emisi CO dan HC serta meningkatkan efisiensi termal mesin. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Elfasya dkk. (2021) yang menunjukkan bahwa penggunaan aditif oktan mampu mengurangi pembentukan karbon sisa di ruang bakar dan memperbaiki proses pembakaran.

Meskipun penggunaan octane booster untuk meningkatkan performa kendaraan telah banyak dilakukan, kajian yang secara khusus dan terukur menguji pengaruh

variasi dosis octane booster golongan lowcost terhadap tiga parameter emisi gas buang (CO, CO₂, dan HC) secara simultan pada objek engine stand Honda Brio masih terbatas. Padahal, pengujian pada engine stand memungkinkan pengukuran dilakukan pada kondisi yang lebih terkontrol dibandingkan pengujian pada kendaraan di jalan raya, sehingga hasil yang diperoleh dapat lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi campuran lowcost octane booster terhadap kadar emisi gas buang CO, CO₂, dan HC pada engine stand Honda Brio. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang valid mengenai efektivitas penggunaan octane booster dalam menurunkan emisi gas buang kendaraan tipe LCGC, sekaligus dapat diintegrasikan sebagai media pembelajaran kontekstual dalam pendidikan teknik otomotif, khususnya pada topik sistem bahan bakar dan pengendalian emisi.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian eksperimen (experimental research) dengan desain true experimental berupa Posttest Only Control Group Design (Sugiyono, 2019). Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti mengetahui hubungan sebab-akibat secara langsung antara variabel bebas, yaitu penambahan lowcost octane booster, dan variabel terikat, yaitu emisi gas buang CO, CO₂, dan HC. Penelitian ini terdiri atas satu kelompok kontrol dan tiga kelompok eksperimen sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pola Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Keterangan
K0 (Kontrol)	Pertalite (RON 90) tanpa octane booster	Tanpa perlakuan
K1 (Eksperimen 1)	Pertalite + octane booster 5 ml/L	Perlakuan dosis rendah

Kelompok	Perlakuan	Keterangan
K2 (Eksperimen 2)	Pertalite + octane booster 10 ml/L	Perlakuan dosis sedang
K3 (Eksperimen 3)	Pertalite + octane booster 15 ml/L	Perlakuan dosis tinggi

Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan zat aditif lowcost octane booster dengan variasi dosis. Variabel terikat adalah kadar emisi gas buang yang terdiri atas kadar CO dalam satuan persen (%), kadar CO₂ dalam satuan persen (%), dan kadar HC dalam satuan ppm (Widoyoko, 2016). Adapun variabel kontrol dalam penelitian ini meliputi penggunaan engine stand Honda Brio yang sama, penggunaan bahan bakar Pertalite dengan angka oktan yang sama, serta penggunaan alat ukur yang standar dan presisi pada seluruh pengujian.

Objek Penelitian dan Instrumen

Objek dalam penelitian ini adalah engine stand Honda Brio bermesin L12B, 4 silinder

segaris, SOHC dengan teknologi i-VTEC, kapasitas silinder 1.198 cc, rasio kompresi 10,6:1, daya maksimum 65 kW (88 PS) pada 6.000 rpm, dan torsi maksimum 110 Nm pada 4.800 rpm. Instrumen dan alat yang digunakan dalam pengambilan data disajikan pada Tabel 2.



Gambar 1. Engine Stand Honda Brio

Tabel 2. Instrumen dan Alat Pengujian Emisi Gas Buang

No.	Instrumen/Alat	Spesifikasi	Fungsi
1	Engine Stand Honda Brio	4 silinder, 1.198 cc, 1.2L SOHC	Objek penelitian utama
2	Gas Analyzer	4 gas analyzer: CO, CO ₂ , HC, O ₂	Mengukur emisi gas buang
3	Gelas Ukur	100 ml	Mengukur volume octane booster
4	Stopwatch	Akurasi 0,01 detik	Mengukur durasi pengujian
5	Lembar Observasi	Tabel data emisi	Mencatat hasil pengukuran



Gambar 2. Gas Analyzer (Exhaust Emission Tester)

Bahan penelitian yang digunakan adalah bahan bakar Pertalite dengan nilai oktan 90 dan lowcost octane booster berupa cairan aditif yang berfungsi meningkatkan nilai oktan bahan bakar sehingga pembakaran di ruang bakar menjadi lebih optimal.



Gambar 3. Lowcost Octane Booster

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di workshop Sekolah Menengah Kejuruan Yadika Jambi pada bulan Januari hingga Juni 2026.

Prosedur Penelitian

Data penelitian dikumpulkan melalui teknik observasi dan pengukuran langsung (direct measurement) terhadap emisi gas buang engine stand Honda Brio, dengan prosedur sebagai berikut: (1) persiapan engine stand dan pemeriksaan kondisi mesin, oli, air radiator, busi, dan filter udara dalam kondisi standar; (2) pemanasan mesin hingga mencapai suhu kerja normal 85-95°C selama kurang lebih 10 menit; (3) kalibrasi gas analyzer sesuai prosedur sebelum pengukuran dimulai; (4) pengukuran baseline (K0) pada kondisi bahan bakar Pertalite murni tanpa octane booster; (5) pencampuran bahan bakar dengan lowcost octane booster sesuai dosis yang ditentukan (K1: 5 ml/L, K2: 10 ml/L, dan K3: 15 ml/L) hingga homogen; (6)

pengujian emisi pada setiap kelompok perlakuan menggunakan gas analyzer; (7) pencatatan data hasil kadar CO (%), CO₂ (%), dan HC (ppm) pada setiap kondisi pengujian; (8) pengulangan setiap pengujian sebanyak tiga kali untuk memperoleh data yang konsisten; dan (9) pengembalian seluruh peralatan setelah pengambilan data selesai.

Teknik Analisis Data

Data hasil pengukuran emisi gas buang pada setiap kelompok perlakuan dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Data dari tiga kali pengulangan pada masing-masing kelompok dirata-ratakan, kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk melihat kecenderungan (trend) perubahan kadar CO, CO₂, dan HC seiring dengan peningkatan dosis lowcost octane booster. Perbandingan nilai rata-rata antar kelompok digunakan untuk menentukan dosis octane booster yang memberikan pengaruh paling optimal terhadap penurunan emisi gas buang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Emisi Gas Buang

Pengujian emisi gas buang dilakukan pada empat kelompok perlakuan, yaitu Pertalite murni (K0) serta Pertalite yang dicampur lowcost octane booster dengan dosis 5 ml/L (K1), 10 ml/L (K2), dan 15 ml/L (K3), masing-masing dengan tiga kali pengulangan. Hasil pengukuran kadar CO, CO₂, dan HC pada setiap kelompok disajikan pada Tabel 3 sampai Tabel 6.

Tabel 3. Hasil Pengujian Pertalite Murni (K0)

Pengujian	CO (%)	CO ₂ (%)	HC (ppm)
1	7,00	5,9	682
2	7,00	5,9	707
3	6,99	5,9	694
Rata-rata	7,00	5,9	694

Tabel 4. Hasil Pengujian Pertalite + Octane Booster 5 ml/L (K1)

Pengujian	CO (%)	CO ₂ (%)	HC (ppm)
1	6,96	6,1	671
2	6,96	6,1	671
3	6,94	6,1	671
Rata-rata	6,96	6,1	671

Tabel 5. Hasil Pengujian Peralite + Octane Booster 10 ml/L (K2)

Pengujian	CO (%)	CO ₂ (%)	HC (ppm)
1	6,73	6,2	649
2	6,73	6,2	530
3	6,69	6,2	447
Rata-rata	6,72	6,2	542

Tabel 6. Hasil Pengujian Peralite + Octane Booster 15 ml/L (K3)

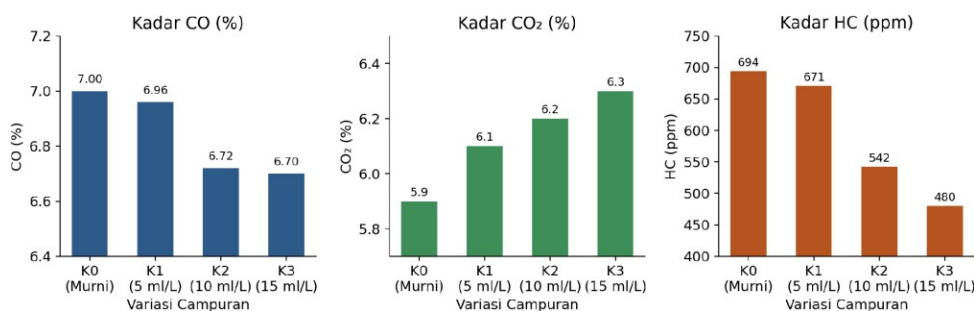
Pengujian	CO (%)	CO ₂ (%)	HC (ppm)
1	6,72	6,3	548
2	6,69	6,3	447
3	6,69	6,3	445
Rata-rata	6,70	6,3	480

disajikan pada Tabel 7 dan divisualisasikan
pada Gambar 4.

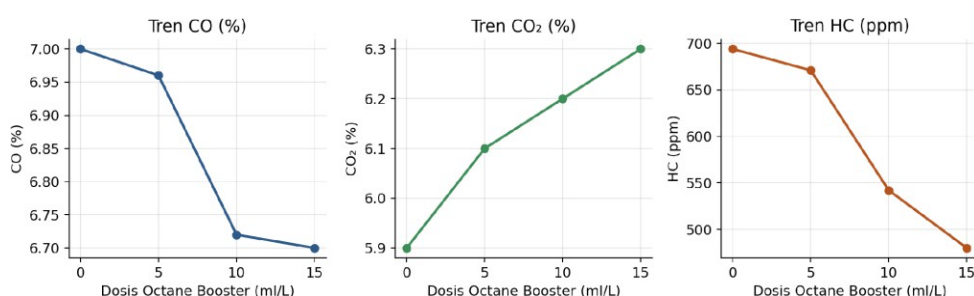
Rekapitulasi nilai rata-rata emisi gas buang
pada keempat kelompok perlakuan

Tabel 7. Rekapitulasi Rata-Rata Emisi Gas Buang Setiap Kelompok

Kelompok	Dosis Octane Booster	CO (%)	CO ₂ (%)	HC (ppm)
K0	0 ml/L (murni)	7,00	5,9	694
K1	5 ml/L	6,96	6,1	671
K2	10 ml/L	6,72	6,2	542
K3	15 ml/L	6,70	6,3	480



Gambar 4. Perbandingan Rata-Rata Kadar CO, CO₂, dan HC pada Setiap Kelompok Perlakuan



Gambar 5. Tren Perubahan Kadar CO, CO₂, dan HC terhadap Dosis Octane Booster

Pengaruh Octane Booster terhadap Kadar CO

Data pada Tabel 7 dan Gambar 5 menunjukkan bahwa kadar CO mengalami penurunan yang konsisten seiring dengan bertambahnya dosis lowcost octane booster, dari 7,00% pada K0 menjadi 6,96% pada K1, 6,72% pada K2, dan 6,70% pada K3. Penurunan paling besar terjadi pada rentang dosis 5-10 ml/L (K1 ke K2), yaitu sebesar 0,24 poin persen, sedangkan penambahan dosis dari 10 ml/L menjadi 15 ml/L (K2 ke K3) hanya menurunkan kadar CO sebesar 0,02 poin persen. Pola ini mengindikasikan adanya gejala titik jenuh (saturation point), di mana penambahan dosis octane booster di atas 10 ml/L memberikan manfaat tambahan yang semakin kecil terhadap penurunan CO. Temuan ini konsisten dengan penelitian Setiyawan (2019) yang melaporkan penurunan CO sebesar 15-20% setelah penambahan aditif oktan, meskipun besaran penurunan pada penelitian ini secara persentase lebih kecil, yang dapat disebabkan oleh perbedaan jenis mesin, kondisi pengujian, dan

komposisi aditif yang digunakan. Penurunan kadar CO ini sejalan dengan penjelasan Heywood (1988) bahwa peningkatan nilai oktan memperbaiki kestabilan proses pembakaran sehingga mengurangi terbentuknya campuran kaya (rich mixture) yang menjadi penyebab utama tingginya kadar CO.

Pengaruh Octane Booster terhadap Kadar CO₂

Kadar CO₂ menunjukkan pola yang berlawanan dengan CO, yaitu meningkat secara konsisten dari 5,9% pada K0 menjadi 6,1% pada K1, 6,2% pada K2, dan 6,3% pada K3. Peningkatan CO₂ seiring penurunan CO ini memperkuat teori Rahardjo dan Suharto (2020) yang menyatakan bahwa hubungan CO dan CO₂ bersifat berbanding terbalik, karena pembakaran yang semakin sempurna akan mengonversi lebih banyak karbon dalam bahan bakar menjadi CO₂ dibandingkan menjadi CO. Meskipun kadar CO₂ pada seluruh kelompok pengujian (5,9-6,3%) masih berada jauh di bawah rentang 14-15% yang menurut Bosch (2014) mengindikasikan efisiensi pembakaran

optimal, tren peningkatan yang konsisten pada penelitian ini tetap menunjukkan adanya perbaikan kualitas pembakaran akibat penambahan octane booster. Nilai CO₂ yang relatif rendah pada seluruh kelompok kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi pengujian pada engine stand yang berbeda dengan kondisi jalan raya, seperti beban mesin dan putaran mesin saat pengukuran.

Pengaruh Octane Booster terhadap Kadar HC

Kadar HC menurun paling signifikan di antara ketiga parameter yang diukur, yaitu dari 694 ppm pada K0 menjadi 671 ppm pada K1, 542 ppm pada K2, dan 480 ppm pada K3. Secara keseluruhan, penambahan octane booster dosis 15 ml/L mampu menurunkan kadar HC sebesar 30,8% dibandingkan bahan bakar Pertalite murni. Penurunan paling tajam juga terjadi pada rentang dosis 5-10 ml/L, konsisten dengan pola yang ditemukan pada parameter CO. Temuan ini sejalan dengan penelitian Pratama dkk. (2021) yang melaporkan penurunan HC sebesar 10-18% pada penggunaan octane booster untuk mesin bensin 1,5 liter, meskipun penurunan yang diperoleh pada penelitian ini lebih besar. Penurunan kadar HC yang signifikan mengindikasikan bahwa octane booster lowcost yang digunakan efektif memperbaiki proses vaporisasi dan pencampuran bahan bakar dengan udara, sehingga mengurangi jumlah bahan bakar yang keluar dari ruang bakar tanpa terbakar sempurna (Heywood, 1988; Stone, 2012).

Pembahasan Umum dan Dosis Optimal

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan lowcost octane booster ke dalam bahan bakar Pertalite memberikan pengaruh positif terhadap kualitas emisi gas buang engine stand Honda Brio, yang ditandai dengan menurunnya kadar CO dan HC serta meningkatnya kadar CO₂. Pola perubahan pada ketiga parameter menunjukkan penurunan/peningkatan yang tajam pada rentang dosis 0-10 ml/L, kemudian melandai pada rentang dosis 10-15 ml/L.

Dengan mempertimbangkan efisiensi biaya penggunaan octane booster, dosis 10 ml/L dapat dipertimbangkan sebagai dosis yang cukup ekonomis karena telah memberikan perbaikan emisi yang mendekati hasil pada dosis 15 ml/L, meskipun dosis 15 ml/L (K3) tetap memberikan hasil emisi terbaik secara keseluruhan di antara variasi yang diuji pada penelitian ini.

Hasil ini memperkuat temuan Wahyudi dkk. (2020) dan Elfasya dkk. (2021) yang menyatakan bahwa penambahan aditif oktan dapat memperbaiki kualitas pembakaran dan menurunkan emisi gas buang berbahaya. Perbaikan kualitas pembakaran ini terjadi karena octane booster memperlambat laju reaksi pembakaran sehingga mencegah pre-ignition dan knocking (Stone, 2012), sekaligus berfungsi sebagai pembersih sistem bahan bakar yang meningkatkan efisiensi pencampuran bahan bakar dengan udara (Pratama dkk., 2021). Namun demikian, seluruh kelompok perlakuan pada penelitian ini, termasuk K0, masih menunjukkan kadar CO yang berada di atas ambang batas 1,5% yang dipersyaratkan untuk kendaraan produksi tahun 2007 ke atas (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2006), yang mengindikasikan bahwa kondisi pengujian pada engine stand belum sepenuhnya merepresentasikan kondisi ideal kendaraan di jalan raya dan memerlukan penyetelan lebih lanjut pada sistem manajemen mesin agar octane booster dapat bekerja secara lebih optimal.

Implikasi terhadap Pembelajaran Teknik Otomotif

Temuan penelitian ini memiliki relevansi praktis dalam pembelajaran teknik otomotif, khususnya pada kompetensi sistem bahan bakar dan pengendalian emisi. Sejalan dengan pandangan Dale (1969) mengenai Cone of Experience, penggunaan data dan pengalaman langsung dari pengujian pada engine stand Honda Brio dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dibandingkan pembelajaran teoretis semata. Hasil penelitian ini dapat

diintegrasikan ke dalam pembelajaran melalui pendekatan Problem-Based Learning, di mana mahasiswa dihadapkan pada permasalahan nyata terkait emisi kendaraan; Project-Based Learning, di mana mahasiswa merancang dan melaksanakan pengujian emisi secara mandiri; maupun Inquiry-Based Learning yang mendorong mahasiswa menemukan pengetahuan melalui proses penyelidikan ilmiah (Kusuma & Hadi, 2022). Dengan demikian, engine stand Honda Brio tidak hanya berfungsi sebagai objek penelitian, tetapi juga sebagai media pembelajaran kontekstual yang mendukung pencapaian kompetensi lulusan Pendidikan Teknik Otomotif sebagaimana diamanatkan dalam Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2012).

Rekomendasi Praktis Penggunaan Octane Booster

Berdasarkan pola hasil pengujian, penggunaan lowcost octane booster pada kendaraan Honda Brio dan kendaraan tipe LCGC sejenis dapat direkomendasikan sebagai salah satu upaya sederhana dan terjangkau untuk memperbaiki kualitas emisi gas buang, terutama pada rentang dosis 5-10 ml/L yang memberikan perbaikan emisi paling signifikan per satuan volume aditif yang ditambahkan. Bagi pengguna kendaraan harian, penambahan octane booster pada dosis tersebut relatif ekonomis dibandingkan dosis 15 ml/L, namun tetap memberikan manfaat penurunan CO dan HC yang cukup berarti. Bagi bengkel dan teknisi otomotif, hasil pengujian ini dapat dijadikan salah satu bahan pertimbangan dalam memberikan rekomendasi perawatan bahan bakar kepada pelanggan, khususnya pada kendaraan yang menunjukkan gejala pembakaran kurang optimal seperti knocking ringan atau konsumsi bahan bakar yang meningkat. Meskipun demikian, penggunaan octane booster tetap perlu memperhatikan takaran yang dianjurkan oleh produsen, karena penambahan aditif secara berlebihan berpotensi menimbulkan endapan atau kerusakan pada komponen sistem bahan

bakar dalam jangka panjang, sebagaimana diingatkan oleh Stone (2012) mengenai pentingnya kesesuaian dosis aditif dengan spesifikasi mesin.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil. Pertama, pengujian emisi dilakukan pada satu unit engine stand Honda Brio sehingga hasil penelitian belum tentu dapat digeneralisasikan pada seluruh unit kendaraan Honda Brio dengan kondisi mesin yang berbeda-beda. Kedua, variasi dosis octane booster yang diuji terbatas pada rentang 0-15 ml/L, sehingga belum dapat dipastikan apakah penambahan dosis di atas 15 ml/L akan terus memperbaiki kualitas emisi atau justru menimbulkan efek sebaliknya akibat kelebihan aditif. Ketiga, pengujian hanya difokuskan pada tiga parameter emisi, yaitu CO, CO₂, dan HC, sementara parameter emisi lain seperti NO_x dan partikulat belum diukur, padahal parameter tersebut juga penting dalam menilai dampak lingkungan secara menyeluruh. Keempat, penelitian ini belum mengukur dampak penggunaan octane booster terhadap performa mesin secara umum, seperti konsumsi bahan bakar, daya, dan torsi, sehingga belum dapat disimpulkan mengenai trade-off antara perbaikan emisi dengan aspek performa dan ekonomi bahan bakar. Keterbatasan-keterbatasan tersebut menjadi peluang bagi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan kajian yang lebih komprehensif.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penambahan lowcost octane booster pada bahan bakar Pertalite berpengaruh terhadap penurunan kadar emisi gas buang CO dan HC serta peningkatan kadar CO₂ pada engine stand Honda Brio. Kadar CO menurun dari 7,00% (tanpa octane booster) menjadi 6,70% pada dosis 15 ml/L, kadar HC menurun dari 694 ppm menjadi 480 ppm, sedangkan kadar CO₂

meningkat dari 5,9% menjadi 6,3%. Penurunan emisi paling signifikan terjadi pada rentang dosis 5-10 ml/L, sementara penambahan dosis di atas 10 ml/L memberikan perbaikan yang relatif lebih kecil. Dosis 15 ml/L merupakan dosis yang menghasilkan kualitas emisi terbaik di antara variasi yang diuji pada penelitian ini.

Berdasarkan simpulan tersebut, disarankan beberapa hal sebagai berikut. Pertama, penelitian selanjutnya perlu menguji variasi dosis octane booster yang lebih luas, termasuk dosis di atas 15 ml/L, untuk memastikan letak dosis optimal secara lebih presisi. Kedua, perlu dilakukan penelitian lanjutan yang mengukur pengaruh octane booster terhadap parameter performa mesin lain, seperti konsumsi bahan bakar, torsi, dan daya, agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai manfaat dan risiko penggunaan octane booster lowcost. Ketiga, bagi institusi pendidikan teknik otomotif, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan ajar dan media pembelajaran kontekstual pada mata kuliah yang berkaitan dengan sistem bahan bakar dan pengendalian emisi kendaraan bermotor.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing skripsi, serta seluruh dosen dan staf Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang atas bimbingan dan dukungan yang diberikan selama proses penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak Sekolah Menengah Kejuruan Yadika Jambi yang telah memberikan izin dan fasilitas workshop untuk pelaksanaan pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

Arismunandar, W. (2005). *Motor Bakar Torak* (Edisi ke-5). Bandung: ITB Press.

Bosch, R. (2014). *Automotive Handbook* (9th ed.). Stuttgart: Robert Bosch GmbH.

Dale, E. (1969). *Audiovisual Methods in Teaching* (3rd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Elfasya, R., dkk. (2021). Pengaruh Penggunaan Aditif Oktan terhadap Pembentukan Karbon Sisa dan Proses Pembakaran pada Mesin Bensin. *Jurnal Teknik Otomotif*, 11(2), 45–53.

Heywood, J. B. (1988). *Internal Combustion Engine Fundamentals*. New York: McGraw-Hill.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2006). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2006 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama*. Jakarta: KLHK.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2012). *Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)*. Jakarta: Kemdikbud.

Kusuma, A., & Hadi, S. (2022). Penggunaan Engine Stand sebagai Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa Teknik Otomotif. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 12(1), 78–89.

Pratama, D., Kurniawan, R., & Wijaya, T. (2021). Efektivitas Octane Booster terhadap Performa Mesin Mobil Bensin 1.5L. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, 16(3), 112–120.

Rahardjo, P., & Suharto, M. (2020). Analisis Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Menggunakan Berbagai Jenis Bahan Bakar. *Jurnal Otomotif Nasional*, 8(1), 23–31.

Setiyawan, B. (2019). Pengaruh Penambahan Aditif Bahan Bakar terhadap Emisi Gas Buang dan Konsumsi Bahan Bakar pada Sepeda Motor. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 4(2), 67–76.

Stone, R. (2012). *Introduction to Internal Combustion Engines* (4th ed.). London: Palgrave Macmillan.

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif*,

Kualitatif, dan R&D (Edisi ke-3).
Bandung: Alfabeta.

Wahyudi, A., Santoso, B., & Prasetyo, H.
(2020). Pengaruh Aditif Oktan terhadap
Emisi CO dan HC serta Efisiensi
Termal Mesin. *Jurnal Ilmiah Teknik
Mesin*, 9(2), 34–43.

Wardhana, W. A. (2004). Dampak
Pencemaran Lingkungan (Edisi ke-4).
Yogyakarta: Andi Offset.

Widoyoko, E. P. (2016). Teknik
Penyusunan Instrumen Penelitian.
Yogyakarta: Pustaka Pelaja

r.