

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara global, sebagian besar konsumsi energi didominasi oleh bidang transportasi dan industri. Mesin pembakaran internal (*Internal Combustion Engine*) berbahan bakar fosil seperti bensin tetap berperan sebagai komponen utama. Penggunaan bahan bakar minyak pada sektor transportasi jalan raya seperti solar dan bensin mencapai 88%. Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor sekitar 21,17% per tahun, membuat penggunaan bahan bakar minyak untuk transportasi jalan raya mengalami lonjakan, serta memicu peningkatan pencemaran udara. (Sitorus et al., 2014). Konsumsi bahan bakar fosil yang terus meningkat membawa konsekuensi serius, tidak hanya pada menipisnya cadangan sumber daya tak terbarukan, tetapi juga pada dampak negatif terhadap lingkungan melalui emisi gas buang. Gas karbon dioksida (CO₂) menyumbang dengan jumlah signifikan, yaitu 70%, terhadap keseluruhan peningkatan emisi gas rumah kaca yang berada di atmosfer (Salamah & Cahyonugroho, 2023). Selain kontribusinya pada perubahan iklim dan isu kesehatan masyarakat, emisi gas buang dari sektor transportasi mengandung polutan seperti karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), dan nitrogen oksida (NO_x) yang telah menjadi kekhawatiran global.

Dalam menghadapi tantangan tersebut, penelitian dan pengembangan bioaditif sebagai campuran bahan bakar menjadi salah satu alternatif dalam menangani ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dan pengurangan emisi. Salah satu bioaditif campuran bahan bakar yang dikembangkan di zaman sekarang yaitu bioetanol. Karakternya yang dapat diproduksi dari bahan nabati, bioetanol dikenal sebagai zat aditif terbarukan. Selain dari bahan nabati, bioetanol juga bisa diperoleh dari berbagai biomassa, seperti sisa-sisa hasil pertanian, perkebunan, dan kehutanan (Ivana et al., 2021). Sebagai bioaditif yang dapat diproduksi dari biomassa, bioetanol telah lama dikenal sebagai kandidat bahan bakar alternatif yang menjanjikan dan berpotensi sebagai pengganti bahan bakar yang dapat mengurangi penggunaan bahan bakar fosil di masa mendatang (Jatmiko et al., 2019). Penggunaan bioetanol sebagai campuran dalam bensin dapat meningkatkan angka oktan dan menambah kandungan oksigen, sehingga meningkatkan kualitas bahan bakar dan mengurangi polusi udara yang disebabkan oleh berbagai jenis emisi berbahaya.

Selain bioetanol, minyak serai wangi berpotensi untuk digunakan sebagai bioaditif bahan bakar. Penggunaan minyak serai wangi didukung oleh karakteristiknya yang

menyerupai bensin, meliputi titik didih, sifat mudah menguap, nilai kalor dan berat jenis. Minyak serai wangi terdiri dari senyawa hidrokarbon organik spesifik dan hidrokarbon teroksigenasi. Kandungan hidrokarbon tersebut menjadi alasan utama potensi minyak serai sebagai bioaditif (Fitri et al., 2022). Komposisi utama dari minyak serai wangi adalah sitronelal, sitronelol, geraniol dan ester yang berasal dari geraniol dan sitronelol. Komposisi kimia monoterpen ini memberikan keuntungan untuk dimanfaatkan sebagai aditif dalam bahan bakar minyak yang terdiri dari karbon dengan struktur lurus. Dengan adanya rantai monoterpen, senyawa berpotensi mengandung banyak oksigen. Selain itu, keberadaan rangkai alkohol (-OH) dan aldehida (-CHO) yang menyimpan oksigen akan bereaksi dengan gas CO untuk membentuk CO₂, yang akan menyebabkan emisi CO lebih sedikit (Milenia et al., 2022).

Berbagai upaya telah ditempuh guna meningkatkan efisiensi dan mengurangi efek buruk penggunaan bahan bakar fosil terhadap lingkungan. Salah satu solusi yang menjanjikan adalah dengan menambahkan berbagai macam bioaditif ke bahan bakar dasar. Penambahan bioaditif ke bahan bakar dasar, terdapat beberapa kelebihan baik dari performa, emisi serta mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dimasa depan. Oleh karena itu, sejumlah besar penelitian telah mengeksplorasi jenis, konsentrasi, dan efek dari berbagai bioaditif terhadap karakteristik performa pembakaran dan emisi gas buang. Seperti pada penelitian Syarifudin et al., (2025) yang mengkaji tentang pencampuran bahan bakar bioetanol pada bertalite. Hasilnya menunjukkan bahwa penambahan bioetanol sebanyak 5% mampu meningkatkan torsi rata-rata sebesar 3,19%. Untuk kadar bioetanol 10% peningkatan torsi rata-rata mencapai 7,47%. Selain itu, pencampuran bioetanol 5% juga mampu meningkatkan daya sebesar 5,45% pada 5000 rpm dan pencampuran bioetanol 10% mencapai hingga 7,89% pada 2000 rpm.

Selain peningkatan performa, penambahan bioaditif pada bahan bakar dasar juga dapat menurunkan emisi pada gas buang. Menurut Erdiwansyah et al., (2020) yang mengkaji tentang penggunaan minyak serai wangi pada bahan bakar diesel. Penelitian tersebut menunjukkan hasil penurunan emisi CO₂ sebesar 0,6% pada beban mesin 50% dan 1,18% pada beban mesin sebesar 75%. Sedangkan pengujian O₂ menggunakan bahan bakar diesel-minyak serai wangi dengan beban 50%, emisi O₂ tertinggi dihasilkan pada kecepatan mesin 1.200 rpm sebesar 19,65%. Sementara penggunaan bahan bakar diesel murni menghasilkan emisi O₂ sebesar 18,37% lebih rendah daripada bahan bakar diesel-minyak serai wangi. Hasil pembakaran bahan bakar diesel-minyak serai wangi saat beban mesin 75%

menghasilkan emisi O_2 sebesar 19,56%, lebih tinggi dibandingkan penggunaan diesel murni sebesar 18,30% pada kecepatan mesin 1200 rpm.

Meskipun penelitian tentang penggunaan bioetanol sebagai campuran bensin sudah banyak dilakukan, akan tetapi penelitian yang mengkaji secara spesifik pengaruh variasi campuran antara minyak serai wangi pada bioetanol dan bensin secara bersamaan terhadap performa dan emisi gas buang mesin bensin masih terbatas. Keterbatasan ini terutama pada komposisi campuran bahan bakar yang akan digunakan selama penelitian. Oleh karena itu, studi eksperimental ini akan berfokus pada variasi komposisi campuran minyak serai wangi pada bioetanol dan pertalite terhadap parameter performa mesin, seperti daya, torsi, efisiensi termal, konsumsi bahan bakar spesifik dan profil emisi gas buang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan data yang valid dan komprehensif, menjadi landasan bagi pengembangan bahan bakar yang lebih efisien dan ramah lingkungan di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari topik penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi campuran minyak serai wangi terhadap performa mesin bensin honda GX200?
2. Bagaimana pengaruh variasi campuran minyak serai wangi terhadap emisi gas buang mesin bensin honda GX200?
3. Bagaimana pengaruh variasi campuran minyak serai wangi terhadap karakteristik mesin bensin honda GX200?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari topik penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh variasi campuran minyak serai wangi terhadap performa mesin bensin Honda GX200.
2. Menganalisis pengaruh variasi campuran minyak serai wangi terhadap emisi gas buang mesin bensin Honda GX200.
3. Menganalisis pengaruh variasi campuran minyak serai wangi terhadap karakteristik mesin bensin Honda GX200.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari topik penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh pencampuran bahan bakar minyak serai wangi pada bioetanol dan pertalite terhadap mesin bensin honda GX 200.
2. Mendukung upaya global dalam mencari solusi energi yang lebih berkelanjutan dengan mengeksplorasi potensi minyak serai wangi sebagai komponen bahan bakar, serta peran bioetanol dalam meningkatkan kualitas campuran.
3. Menjadi informasi atau sumbangan ilmu terhadap pengguna mesin bensin Honda GX 200 tentang pencampuran bahan bakar.
4. Menerapkan ilmu termodinamika dan perpindahan panas di dunia penelitian terutama pada instalasi mesin bensin.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari topik penelitian ini sebagai berikut:

1. Bahan bakar dasar yang digunakan adalah pertalite dari PT. Pertamina
2. Minyak serai wangi yang digunakan diperoleh dari CV. Danish Atsiri Oil
3. Variasi campuran minyak serai wangi 5% dan 15%
4. Tidak membahas pengaruh penggunaan campuran bahan bakar terhadap keausan komponen mesin atau korosi jangka panjang
5. Penelitian menggunakan mesin bensin 4 langkah dengan sistem pembakaran karburator
6. Pelumas menggunakan honda power oil 10W30 SL
7. Spesifikasi mesin yang digunakan dalam kondisi standar tanpa modifikasi
8. Penelitian ini tidak membahas analisis ekonomi atau biaya produksi per liter campuran
9. Konsumsi bahan bakar dihitung menggunakan metode pengukuran waktu per volume bahan bakar
10. Kelembapan udara saat pengambilan data dianggap konstan 65%