

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pengujian mesin diesel dengan variasi bahan bakar (CPO, CPO+n-Butanol, CPO+BHT, B40, B40+n-Butanol, B40+BHT) dan variasi putaran mesin menunjukkan bahwa performa, karakteristik mesin, temperatur komponen, dan emisi sangat dipengaruhi oleh jenis bahan bakar dan adanya aditif, secara umum:

1. Pada performa mesin CPO menghasilkan daya, torsi, dan efisiensi termal terendah, tetapi pada putaran menengah (1750–2000 RPM) kinerjanya relatif lebih kompetitif. Penambahan n-Butanol atau BHT meningkatkan daya dan efisiensi CPO, dengan CPO+n-Butanol mendekati performa B40 pada putaran tinggi. B40 dan campurannya selalu menunjukkan performa terbaik.
2. Pada temperatur komponen CPO dan campurannya menghasilkan temperatur *cylinder block*, *cylinder head*, *exhaust*, *intake*, dan *coolant* lebih tinggi dibanding B40, terutama pada putaran tinggi. Penambahan n-Butanol cenderung meningkatkan temperatur, sedangkan BHT membantu menjaga kestabilan termal.
3. Pada karakteristik mesin CPO memiliki getaran dan kebisingan tertinggi karena viskositas tinggi yang menghambat atomisasi dan pembakaran. Penambahan aditif sedikit memperbaiki karakteristik ini, namun B40 dan campurannya tetap lebih stabil. Intensitas cahaya tertinggi dicapai B40+n-Butanol, menunjukkan pembakaran lebih efisien.
4. Pada emisi gas buang CPO menghasilkan emisi CO tertinggi, sedangkan B40+n-Butanol paling rendah. Penambahan aditif pada CPO dapat menurunkan emisi, tetapi tetap lebih tinggi dibanding B40. Emisi menurun pada putaran optimal mesin (2000 RPM), menandakan efisiensi pembakaran meningkat.
5. Penambahan n-Butanol dan BHT pada CPO memperbaiki performa dan efisiensi, serta menurunkan emisi, namun B40 dan campurannya tetap

menunjukkan hasil terbaik secara keseluruhan. CPO masih berpotensi pada putaran menengah, tetapi viskositas tinggi membatasi performa dan meningkatkan getaran, kebisingan, dan emisi.

5.2 Saran

1. Untuk RPM tinggi (≥ 2000 RPM), disarankan mengombinasikan CPO dengan aditif seperti n-Butanol atau BHT agar atomisasi bahan bakar lebih baik dan emisi CO dapat dikurangi.
2. Pada beban rendah hingga menengah ($\leq 2,5$ kW), penggunaan CPO atau campuran lebih efisien karena performa mesin stabil dan emisi relatif rendah.
3. B40 dan B40+aditif lebih cocok digunakan pada RPM menengah dan beban konstan, karena performa sedikit menurun pada RPM tinggi.
4. Penelitian selanjutnya dapat menguji kombinasi CPO+B40 dengan berbagai aditif serta memonitor suhu intake, exhaust, dan *cylinder head* untuk menentukan kondisi optimal penggunaan bahan bakar di semua RPM dan beban.