

ABSTRAK

Bahan bakar nabati berbasis kelapa sawit untuk mesin diesel dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan solar yang signifikan serta mengatasi permasalahan emisi. Bahan bakar seperti Crude Palm Oil (CPO) dan Fatty Acid Methyl Ester (FAME/B100) mengalami kendala teknis, baik secara performa maupun keandalan, sehingga dilakukan pengembangan energi baru dengan jenis Hydrotreated Vegetable Oil (HVO/D100). Tujuan penelitian yaitu mengkaji unjuk kerja pada penggunaan D40, B30D10, dan B35D5 terhadap generator set diesel sebagai substitusi diesel murni (B0). Metode penelitian ialah eksperimental dalam kondisi operasi aktual. Unjuk kerja yang diukur yaitu daya nyata, konsumsi bahan bakar, konsumsi bahan bakar spesifik, efisiensi total, *heat rate*, emisi CO, CO₂, NO_x, SO₂, temperatur gas buang, tekanan oli, temperatur cairan pendingin, dan tingkat kebisingan. Hasil penelitian menunjukkan D40 dan B30D10 memiliki karakteristik temperatur gas buang, tekanan oli, temperatur cairan pendingin, dan tingkat kebisingan mendekati B0, sementara B35D5 relatif berbeda. Emisi NO_x dan SO₂ dari campuran bahan nabati 40% lebih rendah dari B0, walaupun emisi CO₂ lebih tinggi. Bahan bakar D40 menunjukkan *heat rate*, konsumsi bahan bakar spesifik, dan efisiensi total yang menyerupai diesel murni. Melalui metode TOPSIS, D40 menunjukkan unjuk kerja terbaik untuk menggantikan B0 pada beban uji.

Kata Kunci : Energi Hijau, Fatty Acid Methyl Esters (FAME), Hydrotreated Vegetable Oil (HVO), TOPSIS, Unjuk Kerja Generator Diesel