

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan karena adanya kekhawatiran terhadap berkurangnya cadangan bahan bakar, khususnya solar. Selain itu, meningkatnya minat pada biodiesel sebagai alternatif yang sangat potensial ramah lingkungan dan dapat diperbaharui. Minyak jelantah dipilih sebagai bahan baku utama karena ketersediaannya yang melimpah sebagai limbah industri makanan. Studi ini mengevaluasi campuran biodiesel dari minyak jelantah dengan bahan bakar solar (B0) dalam variasi B30, B35, dan B40 terhadap unjuk kerja mesin diesel satu silinder. Hasil dari penelitian ini menunjukkan nilai densitas bahan bakar meningkat seiring dengan persentase biodiesel. Pada B30, B35 dan B40 nilai densitas diperoleh sebesar 954 kg/m^3 , 960 kg/m^3 , dan 970 kg/m^3 . Pada campuran B30, B35, B40 nilai kalor diperoleh sebesar 57.594 kJ/kg , 53.794 kJ/kg , 51.855 kJ/kg . Analisis *Brake Thermal Efficiency* (BTE) menunjukkan bahwa Bio Solar memiliki efisiensi termal tertinggi di berbagai beban, mencapai 12% pada beban 3000 watt, sementara campuran biodiesel seperti B40 menunjukkan efisiensi yang mendekati Bio Solar dengan BTE sebesar 12% pada beban 3000 watt. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) untuk Biosolar lebih rendah dibandingkan campuran biodiesel, dengan nilai SFC menurun dari $0,458 \text{ g/W}$ pada 500 watt menjadi $0,149 \text{ g/W}$ pada 3000 watt. Namun, B40 menunjukkan kinerja yang lebih baik pada beban tinggi dibandingkan B30 dan B35, dengan nilai SFC sebesar $0,149 \text{ g/W}$ pada 3000 watt. Dalam hal emisi gas buang, campuran biodiesel umumnya menunjukkan opasitas gas buang yang lebih tinggi pada beban tinggi dibandingkan dengan Solar, dengan B40 menunjukkan nilai yang lebih stabil, mencapai 18,6% pada beban 3000 watt. Penelitian ini menyimpulkan bahwa meskipun campuran biodiesel menunjukkan beberapa penurunan dalam nilai kalor dan efisiensi bahan bakar, mereka tetap dapat menjadi alternatif yang layak dengan penyesuaian teknis pada mesin, terutama dalam mengurangi emisi gas buang.

Kata Kunci : Biodiesel, Minyak Jelantah, *Properties*, Performa Mesin, Opasitas

ABSTRACT

This research was conducted due to concerns over dwindling fuel reserves, particularly diesel. In addition, there is increasing interest in biodiesel as a potential environmentally friendly and renewable alternative. Used cooking oil was chosen as the main raw material due to its abundant availability as food industry waste. This study evaluates biodiesel blends of used cooking oil with diesel fuel (B0) in variations of B30, B35, and B40 on the performance of a single-cylinder diesel engine. The results of this study show that the density value of the fuel increases with the percentage of biodiesel. At B30, B35, and B40, the density values were 954 kg/m³, 960 kg/m³, and 970 kg/m³, respectively. In the mixture of B30, B35, B40, the heating value was 57,594 kJ/kg, 53,794 kJ/kg, 51,855 kJ/kg. Brake Thermal Efficiency (BTE) analysis showed that Bio Solar had the highest thermal efficiency at various loads, reaching 12% at 3000 watts load, while biodiesel blends such as B40 showed efficiency close to Bio Solar with BTE of 12% at 3000 watts load. The Specific Fuel Consumption (SFC) for Bio Solar was lower than that of the biodiesel blends, with the SFC value decreasing from 0.458 g/W at 500 watts to 0.149 g/W at 3000 watts. However, B40 showed better performance at high load than B30 and B35, with an SFC value of 0.149 g/W at 3000 watts. In terms of exhaust emissions, biodiesel blends generally showed higher exhaust opacity at high loads compared to diesel, with B40 showing more stable values, reaching 18.6% at 3000 watts. The study concludes that although biodiesel blends show some decrease in heating value and fuel efficiency, they can still be a viable alternative with technical adjustments to the engine, especially in reducing exhaust emissions.

Keywords : Biodiesel, Used Cooking Oil, Properties, Engine Performance, Opacity