

## INTISARI

Mesin diesel memiliki peran yang sangat penting dalam operasional alat berat, khususnya pada unit *Wheel Loader* yang digunakan dalam kegiatan seperti pemindahan material. Tingginya kebutuhan bahan bakar pada mesin diesel serta meningkatnya perhatian terhadap dampak lingkungan mendorong perlunya kajian mengenai jenis bahan bakar yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Salah satu alternatif yang saat ini banyak digunakan adalah biosolar B-30 yang merupakan campuran antara 30% biosolar dan 70% solar (B-0). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan laju konsumsi bahan bakar dan persentase opasitas gas buang antara solar (B-0) dan biosolar B-30 pada *Engine* unit *Wheel Loader*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif komparatif dengan pengambilan data secara langsung melalui pengujian di kampus Departemen Teknik Mesin Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada. Variasi putaran mesin yang digunakan meliputi 670 rpm (*idle*), 1000 rpm, 1250 rpm, dan 1500 rpm. Pengukuran laju konsumsi bahan bakar dilakukan menggunakan buret, sedangkan pengukuran tingkat opasitas gas buang dilakukan menggunakan alat *Texa Opabox* dengan metode akselerasi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan dibandingkan untuk mengetahui perbedaan kinerja kedua jenis bahan bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biosolar B-30 memiliki laju konsumsi bahan bakar yang lebih rendah dibandingkan solar (B-0) pada seluruh variasi putaran mesin. Pada putaran 1500 rpm, konsumsi bahan bakar solar mencapai 96 mL/min, sedangkan biosolar B-30 hanya sebesar 33 mL/min. Selain itu, rata-rata nilai opasitas gas buang untuk solar sebesar 60,72%, yang melebihi ambang batas baku mutu sebesar 50%, sedangkan rata-rata opasitas biosolar B-30 sebesar 42,02% yang masih berada di bawah ambang batas yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan biosolar B-30 mampu menekan emisi gas buang sekaligus meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa biosolar B-30 lebih efisien dan lebih ramah lingkungan dibandingkan solar (B-0) ketika digunakan pada *engine* unit *Wheel Loader*. Penggunaan biosolar B-30 direkomendasikan sebagai alternatif bahan bakar yang lebih baik dalam mendukung operasi alat berat yang berkelanjutan.

**Kata kunci:** Mesin Diesel, Biosolar B-30, Solar (B-0), Konsumsi Bahan Bakar, Opasitas Gas Buang, *Wheel Loader*.

## ABSTRACT

*Diesel engines play a very important role in the operation of heavy equipment, particularly in Wheel Loader units used in material handling activities. The high fuel demand of diesel engines, along with growing concern over environmental impacts, has encouraged studies on more efficient and environmentally friendly types of fuel. One widely used alternative is B-30 biodiesel, which is a blend consisting of 30% biodiesel and 70% diesel fuel (B-0). Therefore, this study was conducted to compare the fuel consumption rate and exhaust gas opacity percentage between diesel fuel (B-0) and B-30 biodiesel in a Wheel Loader engine unit. The research method used was a comparative qualitative method with direct data collection through testing at the Department of Mechanical Engineering, Vocational College, Universitas Gadjah Mada. The engine speed variations used were 670 rpm (idle), 1000 rpm, 1250 rpm, and 1500 rpm. Fuel consumption rate was measured using a burette, while exhaust gas opacity was measured using a Texa Opabox device with the acceleration method. The obtained data were then analyzed and compared to determine the performance differences between the two types of fuel. The results showed that B-30 biodiesel had a lower fuel consumption rate than diesel fuel (B-0) at all engine speed variations. At 1500 rpm, diesel fuel consumption reached 96 mL/min, while B-30 biodiesel was only 33 mL/min. In addition, the average exhaust gas opacity of diesel fuel was 60.72%, which exceeded the permitted limit of 50%, whereas the average opacity of B-30 biodiesel was 42.02%, which is still below the allowed threshold. These results indicate that the use of B-30 biodiesel can reduce exhaust emissions while improving fuel efficiency. Based on these findings, it can be concluded that B-30 biodiesel is more efficient and more environmentally friendly than diesel fuel (B-0) when used in a Wheel Loader engine unit. The use of B-30 biodiesel is therefore recommended as a better alternative fuel to support sustainable heavy equipment operations.*

**Keywords:** *Diesel Engine, Biodiesel B-30, Diesel Fuel (B-0), Fuel Consumption, Exhaust Gas Opacity, Wheel Loader.*