

ABSTRAK

UJI PERFORMA DAN EMISI MESIN DIESEL BERBAHAN BAKAR BIODIESEL MINYAK SAWIT TEROKSIDASI

Didik Ariwibowo

Tren produksi bahan bakar alternatif yang berasal dari minyak nabati, seperti biodiesel, terus meningkat. Namun, stabilitas biodiesel terhadap oksidasi menjadi perhatian karena akan memberikan pengaruh pada operasi mesin diesel. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi performa mesin diesel berbahan-bakar biodiesel teroksidasi dibandingkan dengan mesin diesel berbahan-bakar biodiesel dan solar. Pengujian dilakukan pada mesin diesel izusu C223. Biodiesel dibuat dari minyak sawit dengan proses transesterifikasi. Kemudian, biodiesel tersebut dioksidasi dengan proses aerasi dengan aliran oksigen 0,8 liter per menit pada tempertatur 60°C selama 10 jam untuk mencapai nilai peroksida 80 meq. Pencapaian nilai peroksida tersebut ekuivalen dengan biodiesel yang tersimpan selama 4 bulan. Pembuatan biodiesel dilakukan dengan metode Mike Pelly. Sifat-sifat biodiesel diukur antara lain bilangan peroksida, densitas, viskositas, angka setana, dan kandungan energi. Performa mesin diuji melalui pengambilan data parameter torsi, kecepatan putar mesin, konsumsi bahan bakar, dan temperatur gas buang. Sedangkan emisi gas buang yang diukur adalah hidrokarbon (HC) tak terbakar, karbon monoksida (CO), dan nitrogen oksida (NO_x). Torsi mesin diukur dengan water brake dynamometer, sedangkan konsumsi bahan bakar diukur dengan gelas ukur. Performa mesin ditentukan oleh *brake specific fuel consumption*, bsfc, yang merupakan kalkulasi konsumsi bahan bakar dibagi dengan daya brake. Metode *nondispersion infrared* (NDI) digunakan untuk mengukur hidrokarbon tak terbakar dan karbon monoksida, dan metode kolorimeter untuk NO_x. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan bakar biodiesel teroksidasi mempunyai karakteristik pembakaran lebih baik dibandingkan dengan solar, pada rentang beban kecil sampai dengan menengah, yang diindikasikan dengan daya yang lebih besar daripada solar yaitu sebesar 12,37%. Namun, bsfc dari bahan bakar tersebut lebih tinggi 4,84% daripada solar. Pemakaian B20 biodiesel-teroksidasi/solar merupakan pemakaian terbaik pada penelitian ini. Campuran B20 untuk biodiesel-teroksidasi/solar mempunyai daya lebih tinggi 16,2% dan bsfc lebih rendah 11,2% dibandingkan dengan solar. Pemakaian B100 biodiesel-teroksidasi tidak memberikan performa yang lebih baik pada mesin diesel. Secara umum emisi HC, CO, dan NO_x dari biodiesel teroksidasi lebih rendah daripada solar.

Kata kunci: biodiesel, oksidasi, performa mesin, emisi gas buang

ABSTRACT

PERFORMANCE AND EMISSION TESTING OF DIESEL ENGINE FUELING WITH OXIDIZED PALM OIL BIODIESEL

Didik Ariwibowo

Production trend of biofuel, including biodiesel, has been increasing. Nevertheless, oxidative stability of biodiesel become a focus in order to the impact on engine operation. The aim of this research is to get informations of diesel engine performance and its emission when fueling with oxidized biodiesel compare to pure biodiesel and diesel oil. This research was conducted on C223 isuzu diesel engine. Biodiesel was made from palm oil by transesterification. Then, the biodiesel was oxidized by aeration with 0,8 litre per minute oxygen at 60°C for 10 hours to get peroxide value of 80 meq. The peroxide value is equivalent with biodiesel which is stored during 4 months. The biodiesel was produced by Mike Pelly's method. Biodiesel properties measured were peroxide value, density, viscosity, cetane number, and energy content. Engine performance tested were torsion, engine rpm, fuel consumption, and exhaust gas temperature. Unburn hydrocarbon (UHC), carbon monoxide (CO), and nitrid oxide (NO_x) were measured. The engine torsion was measured using water brake dynamometer, whereas fuel consumption measured using measuring glass. Brake specific fuel consumption is the measurement of an engine performance which calculated from fuel consumption divided by brake power. Nondispersion infrared (NDI) method was used to measure unburn hydrocarbon and carbon monoxide, and colorimeter method measures NO_x. The result shows that oxidized biodiesel has better combustion characteristic than diesel fuel within low to medium load, which indicated by higher power 12,37%. Nevertheless, bsfc of the fuel was 4,84% higher than diesel fuel. B20 of oxidized biodiesel was the best usage in this research. The engine power was 16,2% higher and the brake specifi fuel consumption was 11,2% lower compare to diesel fuel. The usage B100 of oxidized biodiesel would not give a better performance on diesel engine. Generally, the unburn hydrocarbon (HC), carbon monoxide (CO), and nitrid oxide (NO_x) of oxydized biodiesel were lower than those of diesel fuel.

Keywords: biodiesel, oxidation, engine performance, exhaust emission