

ABSTRAK

Co-firing merupakan salah satu cara yang tepat untuk melakukan transisi ke energi bersih. Penelitian ini mengkaji secara eksperimental karakteristik pembakaran sistem *co-firing* hidrogen-solar pada mesin diesel genset Hyundai HDG10000DSL. Variasi laju aliran hidrogen yang digunakan adalah 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 LPM, dengan variasi beban 0, 4, dan 6 kW. Parameter yang dianalisis meliputi *Brake Specific Fuel Consumption* (BSFC) solar, emisi gas buang (NO_x, NO₂, CO, CO₂, dan O₂), serta getaran mesin dengan arah vertikal dan horizontal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan hidrogen pada laju aliran 4 LPM menghasilkan penurunan BSFC solar terbesar, yaitu 33,3% pada beban 4 kW (249,0 g/kWh dari baseline 373,5 g/kWh) dan 25% pada beban 6 kW. Emisi CO menurun hingga 17,1% pada beban 4 kW dengan laju aliran 5 LPM, namun melonjak drastis pada beban 6 kW di laju aliran 5 dan 6 LPM akibat defisit oksigen lokal. Emisi NO_x meningkat secara konsisten pada semua kondisi berbeban, dengan nilai tertinggi 808,9 ppm pada beban 6 kW dengan 5 LPM. Emisi CO₂ menurun hingga 80% pada kondisi idle dengan 6 LPM, sedangkan NO₂ mendekati nol pada beban tinggi. Getaran mesin meningkat moderat seiring kenaikan laju aliran hidrogen, dengan nilai maksimum 20,6 mm/s (horizontal) dan 36,8 mm/s (vertikal). Secara keseluruhan, laju aliran hidrogen 4 LPM pada beban 4 kW merupakan kondisi operasi terbaik yang memberikan keseimbangan optimal antara efisiensi bahan bakar, kualitas emisi, dan stabilitas mekanis mesin.

Kata kunci: BSFC, *co-firing* hidrogen, emisi gas buang, getaran mesin, mesin diesel