

ABSTRAK

Energi berkelanjutan merupakan kunci untuk mencapai netralitas iklim dengan pemanfaatan biomassa untuk energi ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi jenis bahan bakar biopellet dan kecepatan aliran udara inlet blower terhadap karakteristik pembakaran dan emisi burner biomassa. Tiga jenis bahan bakar biopellet ialah kulit kopi, sekam kopi, dan kayu pinus. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan parameter yang diuji meliputi emisi gas (CO , CO_2 , dan $\text{PM}_{2.5}$), efisiensi termal, dan efisiensi pembakaran. Pengujian menggunakan standar SNI 7926:2013. Hasil pengujian menunjukkan jenis bahan bakar dan kecepatan aliran udara memberikan pengaruh signifikan terhadap performa pembakaran. Biopellet pinus menghasilkan nilai kalor tertinggi sebesar 19.590 J/g dan emisi CO terendah. Efisiensi pembakaran mencapai angka 0,999, namun efisiensi termal berada pada kisaran 8–8,72% di bawah standar SNI 7926:2013 sebesar 20%. Konsumsi bahan bakar spesifik melebihi batas maksimum yang ditetapkan SNI. Penelitian ini merekomendasikan modifikasi desain burner untuk meningkatkan efisiensi termal dan mengurangi konsumsi bahan bakar.

Kata kunci: biopellet, pembakaran biomassa, emisi CO dan CO_2 , efisiensi termal, efisiensi pembakaran, burner biomassa.

ABSTRACT

Sustainable energy is crucial for achieving climate neutrality through environmentally friendly biomass energy. This study aims to analyze how variations in biopellet fuel types and blower inlet airflow velocity affect the combustion characteristics and emissions of biomass burners. The three types of biopellet fuels examined are coffee husks, another form of coffee husks (consider clarifying or removing one due to apparent repetition), and pine wood. The experimental method includes testing parameters such as gas emissions (CO , CO_2 , and $\text{PM}_{2.5}$), thermal efficiency, and combustion efficiency, following the SNI 7926:2013 standard. Results indicate that both fuel type and airflow velocity significantly influence combustion performance. Pine biopellets produce the highest calorific value of 19,590 J/g and the lowest CO emissions. Combustion efficiency reaches 0.999, while thermal efficiency ranges from 8% to 8.72%, which is below the SNI 7926:2013 standard of 20%. Specific fuel consumption exceeds the maximum limit set by SNI. This study recommends burner design modifications to enhance thermal efficiency and reduce fuel consumption.

Keywords: biopellets, inlet air flow velocity, gas emissions, thermal efficiency, and combustion efficiency.