

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada analisis pengaruh variasi bahan bakar tempurung kelapa tua dan tempurung kelapa muda terhadap efisiensi termal kompor biomassa dengan sistem pembakaran sekunder, dengan pelet kayu sebagai bahan bakar pembanding. Pengujian dilakukan untuk mengamati pengaruh variasi bahan bakar terhadap terhadap laju pembakaran, efisiensi termal, dan karakteristik pembakaran pada kompor biomassa dengan sistem pembakaran sekunder. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelet kayu menghasilkan rata-rata laju massa bahan bakar tertinggi sebesar 0,237 kg/menit dengan durasi pembakaran 6,2 menit, diikuti tempurung kelapa tua sebesar 0,161 kg/menit dengan durasi 6,03 menit, sedangkan tempurung kelapa muda mencatat laju massa terendah sebesar 0,071 kg/menit dengan durasi pembakaran terpanjang yakni 10,1 menit. Berdasarkan metode WBT, pelet kayu menghasilkan efisiensi termal rata-rata tertinggi sebesar 36%, diikuti tempurung kelapa tua sebesar 27%, dan tempurung kelapa muda sebesar 3%. Sementara itu, berdasarkan pendekatan aliran udara, tempurung kelapa tua menghasilkan efisiensi rata-rata tertinggi sebesar 58%, diikuti tempurung kelapa muda sebesar 48%, dan pelet kayu sebesar 42%. Dari sisi temperatur pembakaran, pelet kayu menghasilkan temperatur tertinggi pada ruang bakar primer maupun sekunder dengan nilai puncak masing-masing mencapai 918°C hingga 976°C dan 855°C hingga 865°C. Tempurung kelapa tua menempati posisi kedua dengan temperatur puncak primer 849°C hingga 921°C dan sekunder 699°C hingga 806°C. Adapun tempurung kelapa muda menghasilkan temperatur terendah dengan puncak primer 408°C hingga 625°C dan sekunder 242°C hingga 625°C. Dengan memahami karakteristik pembakaran dan efisiensi termal dari masing-masing bahan bakar, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi kompor biomassa yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat luas.

Kata kunci: kompor biomassa, pembakaran sekunder, *Water Boiling Test*, tempurung kelapa, pelet kayu

ABSTRACT

This study focuses on analyzing the effect of variations in the old and young coconut shell fuels on the thermal efficiency of a biomass stove with a secondary combustion system, using wood pellets as a reference fuel. Tests were conducted to observe the effect of fuel variations on the combustion rate, thermal efficiency, and combustion characteristics of a biomass stove with a secondary combustion system. The results of the study show that wood pellets produced the highest average fuel mass rate of 0.237 kg/minute with a combustion duration of 6.2 minutes, followed by old coconut shells at 0.161 kg/minute with a duration of 6.03 minutes, while young coconut shells recorded the lowest mass rate of 0.071 kg/min with the longest combustion duration of 10.1 minutes. Based on the WBT method, wood pellets produced the highest average thermal efficiency of 36%, followed by old coconut shells at 27%, and young coconut shells at 3%. Meanwhile, based on the airflow approach, mature coconut shells produced the highest average efficiency of 58%, followed by young coconut shells at 48%, and wood pellets at 42%. In terms of combustion temperature, wood pellets produced the highest temperatures in both the primary and secondary combustion chambers, with peak values ranging from 918°C to 976°C and 855°C to 865°C, respectively. Old coconut shells ranked second, with primary peak temperatures of 849°C to 921°C and secondary peak temperatures of 699°C to 806°C. Young coconut shells, on the other hand, produce the lowest temperatures, with primary peaks ranging from 408°C to 625°C and secondary peaks from 242°C to 625°C. By understanding the combustion characteristics and thermal efficiency of each fuel, this study is expected to contribute to the development of biomass stove technology that is more efficient, environmentally friendly, and accessible to the general public.

Keywords: biomass stove, secondary combustion, water boiling test, coconut shells, wood pellets