

ABSTRAK

ANALISIS MODIFIKASI BENTUK LUBANG DAN LAJU ALIR UDARA PADA PEMBAKARAN KOMPOR *TOP-LIT UP DRAFT* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI THERMAL

(Fathur Rahman, 2025, Skripsi, 77 Halaman, 33 Tabel, 50 Gambar, 4 Lampiran)

Permintaan energi rumah tangga berbasis biomassa terus meningkat seiring dengan upaya mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Namun, efisiensi termal kompor biomassa konvensional masih rendah akibat pembakaran tidak sempurna dan distribusi udara yang tidak optimal. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh modifikasi geometri lubang udara sekunder dan variasi laju alir udara terhadap kinerja kompor Top-Lit Updraft (TLUD) berbahan bakar biopellet serbuk kayu jati. Eksperimen dilakukan dengan membandingkan dua konfigurasi lubang udara, lubang desain pabrik dan lubang modifikasi, pada rentang laju alir 4–7 m/s, mengacu pada metode Water Boiling Test (SNI 7926:2013). Hasil menunjukkan bahwa modifikasi bentuk lubang modifikasi tidak memberikan peningkatan signifikan terhadap temperatur nyala api, waktu mendidih, maupun emisi CO dan CO₂. Efisiensi termal tertinggi sebesar 62,14% dicapai pada lubang desain pabrik pada laju alir 5 m/s, sedangkan lubang modifikasi hanya mencapai 53,90% pada 4 m/s. Laju alir udara terbukti memiliki pengaruh dominan terhadap kinerja pembakaran, dengan performa optimum berbeda tergantung desain lubang. Pada laju alir di atas 5 m/s, efisiensi menurun akibat suplai udara berlebih yang mengganggu kestabilan pembakaran. Dengan demikian, efisiensi termal kompor TLUD lebih dipengaruhi oleh kecepatan aliran udara dibandingkan bentuk lubang udara.

Kata kunci: Kompor TLUD, efisiensi termal, biopellet kayu jati, laju alir udara, lubang udara.

ABSTRACT

ANALYSIS OF HOLE SHAPE MODIFICATION AND AIRFLOW RATE IN COMBUSTION OF TOP-LIT UP DRAFT STOVE TO ENHANCE THERMAL EFFICIENCY

(Fathur Rahman, 2025, Thesis, 77 Page, 33 Tables, 50 Pictures, 4 Attachments)

The demand for household energy based on biomass continues to increase in line with efforts to reduce dependence on fossil fuels. However, the thermal efficiency of conventional biomass stoves remains low due to incomplete combustion and suboptimal air distribution. This study aims to analyze the effect of secondary air hole geometry modification and variations in airflow rate on the performance of a Top-Lit Updraft (TLUD) stove fueled by teak wood sawdust pellets. The experiment was conducted by comparing two air hole configurations, factory designed and modified holes, across airflow rates ranging from 4 to 7 m/s, referring to the Water Boiling Test method (SNI 7926:2013). The results show that the modified hole geometry did not significantly improve flame temperature, boiling time, or CO and CO₂ emissions. The highest thermal efficiency of 62.14% was achieved using the factory-designed hole at an airflow rate of 5 m/s, while the modified hole reached only 53.90% at 4 m/s. Airflow rate was found to have a dominant influence on combustion performance, with the optimal performance varying depending on hole design. At airflow rates above 5 m/s, efficiency decreased due to excessive air supply disrupting flame stability. Therefore, the thermal efficiency of the TLUD stove is more influenced by airflow speed than by the air hole shape.

Keywords: TLUD stove, thermal efficiency, teak wood pellets, airflow rate, air hole.