

ABSTRAK

Ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap bahan bakar fosil, khususnya *Liquified Petroleum Gas* (LPG), mendorong perlunya pengembangan energi alternatif terbarukan. Sekam padi sebagai limbah pertanian yang melimpah dengan produksi nasional mencapai 53,14 juta ton pada tahun 2024 memiliki potensi besar sebagai bahan bakar biomassa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kecepatan aliran udara primer dan jumlah lubang *output syngas* terhadap performa kompor gasifikasi tipe *Top-Lit Updraft* (T-LUD) berbahan bakar sekam padi. Variabel bebas yang digunakan adalah kecepatan aliran udara primer (1 m/s, 1,5 m/s, dan 2 m/s) dan jumlah lubang *output syngas* (40, 50, dan 60 lubang). Parameter performa yang diukur meliputi temperatur nyala api, durasi nyala api, lama pendidihan air, massa biochar yang dihasilkan, dan efisiensi termal melalui metode *Water Boiling Test* (WBT). Analisis data dilakukan menggunakan uji statistik *Two-Way ANOVA*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi 60 lubang *output syngas* dengan kecepatan udara primer 2 m/s menghasilkan temperatur pembakaran tertinggi sebesar 793,1°C dan waktu pendidihan air tercepat 9,3 menit. Sementara itu, kombinasi 40 lubang *output syngas* dengan kecepatan udara primer 1 m/s menghasilkan durasi nyala api terlama sebesar 72 menit dan massa biochar terbanyak 1,23 kg. Efisiensi termal tertinggi sebesar 65,6% diperoleh pada variasi 40 lubang *output syngas* dengan kecepatan udara primer 1 m/s. Peningkatan kecepatan udara primer terbukti meningkatkan temperatur nyala api dan mempercepat proses pendidihan air, namun berdampak pada penurunan durasi nyala api dan massa biochar. Sebaliknya, pengurangan jumlah lubang *output syngas* berkontribusi pada peningkatan nilai efisiensi termal kompor gasifikasi.

Kata kunci: Kompor Gasifikasi, *Top-Lit Updraft* (T-LUD), Sekam Padi, Kecepatan Aliran Udara Primer, Lubang *Output Syngas*, Efisiensi Termal, *Water Boiling Test*.

ABSTRACT

The dependence of Indonesian society on fossil fuels, particularly Liquefied Petroleum Gas (LPG), necessitates the development of renewable alternative energy. Rice husk, as an abundant agricultural waste with national production reaching 53.14 million tons in 2024, has great potential as biomass fuel. This study aims to determine the effect of primary air flow velocity variations and the number of syngas output holes on the performance of a Top-Lit Updraft (T-LUD) gasification stove fueled by rice husk. The independent variables used were primary air flow velocity (1 m/s, 1.5 m/s, and 2 m/s) and the number of syngas output holes (40, 50, and 60 holes). The performance parameters measured included flame temperature, flame duration, water boiling time, biochar mass produced, and thermal efficiency using the Water Boiling Test (WBT) method. Data analysis was performed using Two-Way ANOVA statistical testing. The results showed that the combination of 60 syngas output holes with a primary air velocity of 2 m/s produced the highest combustion temperature of 793.1°C and the fastest water boiling time of 9.3 minutes. Meanwhile, the combination of 40 syngas output holes with a primary air velocity of 1 m/s resulted in the longest flame duration of 72 minutes and the highest biochar mass of 1.23 kg. The highest thermal efficiency of 65,6% was obtained at the variation of 40 syngas output holes with a primary air velocity of 1 m/s. Increasing the primary air velocity was proven to increase the flame temperature and accelerate the water boiling process, but reduced the flame duration and biochar mass. Conversely, reducing the number of syngas output holes contributed to higher thermal efficiency of the gasification stove.

Keywords: *Gasification Stove, Top-Lit Updraft (T-LUD), Rice Husk, Primary Air Flow Velocity, Syngas Output Holes, Thermal Efficiency, Water Boiling Test.*