

RINGKASAN

ANALISIS KINERJA *GASIFIER UPDRAFT* DITINJAU DARI PENGARUH RASIO BAHAN BAKU TEMPURUNG KELAPA DAN SEKAM PADI TERHADAP KOMPOSISI SYNGAS DAN NILAI KALOR (Rezki Arga Rafles G, 2025 : 59 Halaman, 10 Tabel, 18 Gambar, 4 Lampiran)

Keterbatasan energi fosil dan lonjakan konsumsi energi global mendorong pemanfaatan biomassa—terutama tempurung kelapa dan sekam padi yang melimpah di Indonesia—sebagai sumber energi terbarukan melalui gasifikasi. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja *updraft gasifier* dengan berbagai perbandingan campuran kedua bahan baku terhadap komposisi syngas dan nilai kalor, khususnya dalam konteks pembangkitan listrik. Desain eksperimental dilakukan dengan lima rasio: 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, dan 0:100. Analisis proksimat dan ultimate dilakukan pada bahan baku, diikuti pengukuran komposisi gas (CH_4 , H_2 , CO , CO_2) dan durasi nyala generator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan rasio secara signifikan memengaruhi kualitas syngas: rasio 0:100 (sekam padi murni) menghasilkan nilai LHV tertinggi sebesar $371,694 \text{ kJ/m}^3$ dan kandungan CH_4 optimal; rasio 100:0 (tempurung kelapa murni) menghasilkan puncak H_2 ; sementara rasio 25:75 memberikan durasi nyala generator terlama, yaitu 3 menit 55 detik. Temuan ini menunjukkan bahwa optimalisasi rasio campuran biomassa memainkan peran krusial dalam menghasilkan syngas berkualitas tinggi dan efisiensi energi yang optimal. Kontribusi hasil penelitian ini tidak hanya memberikan panduan teknis untuk penggunaan shell biomassa Indonesia dalam sistem gasifikasi, tetapi juga menyokong pengembangan teknologi energi terbarukan yang lebih bersih dan berkelanjutan.

Kata Kunci : Arang Tempurung kelapa dan Sekam Padi, Gasifikasi, *Updraft*

ABSTRACT

PERFORMANCE ANALYSIS OF AN UPDRAFT GASIFIER BASED ON THE EFFECT OF COCONUT SHELL AND RICE HUSK FEEDSTOCK RATIOS ON SYNGAS COMPOSITION AND CALORIFIC VALUE

(Rezki Arga Rafles G, 2025: 59 Pages, 10 Tables, 18 Pictures, 4 Attachments)

The limitations of fossil energy and the rising global energy consumption have driven the utilization of biomass—particularly coconut shell and rice husk, which are abundant in Indonesia—as renewable energy sources via gasification. This study aims to analyze the performance of an updraft gasifier with various ratios of these feedstocks, focusing on syngas composition and calorific value in the context of electricity generation. An experimental design was implemented using five feedstock ratios: 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, and 0:100. Proximate and ultimate analyses were performed on the feedstocks, followed by measurements of syngas components (CH_4 , H_2 , CO , CO_2) and generator runtime. Results indicated that the feedstock ratio significantly affects syngas quality: the 0:100 ratio (pure rice husk) produced the highest low heating value (LHV) of 371.694 kJ/m^3 and optimal methane content; the 100:0 ratio (pure coconut shell) yielded peak hydrogen levels; while the 25:75 ratio yielded the longest generator runtime at 3 minutes 55 seconds. These findings demonstrate that optimizing biomass mixture ratios plays a crucial role in producing high-quality syngas and achieving optimal energy efficiency. The findings of this study not only provide technical guidance for utilizing Indonesian biomass feedstocks in gasification systems but also support the advancement of cleaner and more sustainable renewable energy technologies.

Keywords: *Coconut Shell and Rice Husk Charcoal, Gasification, Updraft*