

## ABSTRAK

Ashabul Kahfi Marbun: *Pengujian Kompor Gasifikasi Biomassa Pembangkit Listrik Menggunakan Sistem Thermoelectric*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan. 2023

Pengelolaan sumber energi berkelanjutan menjadi isu penting di era kebutuhan energi yang terus meningkat. Salah satu potensi sumber energi yang melimpah di Indonesia adalah biomassa, khususnya limbah pertanian seperti tongkol jagung. Namun, penggunaan limbah biomassa ini belum dimanfaatkan secara maksimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji proses gasifikasi biomassa dengan menggunakan teknologi gasifikasi untuk mencari suhu tertinggi pada kecepatan aliran udara yang berbeda dan menentukan waktu proses gasifikasi tercepat untuk setiap jenis biomassa.

Penelitian ini menggunakan beberapa jenis biomassa, termasuk cangkang kemiri, bongkol jagung, potongan kayu, dan batok kelapa. Berbagai kecepatan aliran udara diuji, yaitu 4,6 m/s, 3,6 m/s, dan 2,6 m/s. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu tertinggi yang diperoleh adalah 686°C pada cangkang kemiri pada kecepatan udara 4,6 m/s, sementara suhu terendah adalah 522°C pada bongkol jagung pada kecepatan udara 3,6 m/s. Batok kelapa menunjukkan tingkat kestabilan suhu yang hampir serupa pada kecepatan udara yang berbeda, yaitu sekitar 632°C, 630°C, dan 593°C.

Selain itu, waktu proses gasifikasi juga diuji untuk masing-masing jenis biomassa dan kecepatan udara. Hasilnya menunjukkan bahwa cangkang kemiri memiliki proses yang paling panjang, yaitu 19 menit 48 detik pada kecepatan 4,6 m/s, sedangkan potongan kayu memiliki proses paling cepat, hanya 7 menit 33 detik pada kecepatan 3,6 m/s. Batok kelapa menunjukkan waktu proses yang relatif stabil pada sekitar 18 menit 15 detik, 18 menit 30 detik, dan 18 menit 35 detik pada tiga kecepatan yang berbeda.

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa cangkang kemiri memiliki potensi untuk mencapai suhu tertinggi pada kecepatan udara tertentu, sedangkan potongan kayu memiliki waktu proses gasifikasi tercepat pada kecepatan udara yang berbeda. Penggunaan gasifikasi biomassa sebagai sumber energi alternatif menunjukkan potensi dalam mengatasi permasalahan ketersediaan bahan bakar fosil, mengurangi emisi gas rumah kaca, dan menjaga keberlanjutan sumber daya alam.

**Kata Kunci:** gasifikasi biomassa, suhu tertinggi, waktu proses, sumber energi alternatif, limbah pertanian

## ABSTRACT

Ashabul Kahfi Marbun: *Testing of Biomass Gasification Power Generator Using Thermoelectric System. Essay. Faculty of Engineering, Universitas Negeri Medan. 2023.*

Sustainable energy management has become a critical issue in the era of increasing energy demand. One of the abundant energy sources in Indonesia is biomass, especially agricultural waste like corn cobs. However, the utilization of biomass waste remains underutilized. Therefore, this research aims to explore the biomass gasification process using gasification technology to find the highest temperature at different air flow rates and determine the fastest gasification process for each type of biomass.

This study involves several types of biomass, including cashew nut shells, corn cobs, wood chips, and coconut shells. Different air flow rates were tested, namely 4.6 m/s, 3.6 m/s, and 2.6 m/s. The results reveal that the highest temperature achieved was 686°C for cashew nut shells at an air flow rate of 4.6 m/s, while the lowest temperature recorded was 522°C for corn cobs at an air flow rate of 3.6 m/s. Coconut shells exhibited relatively stable temperature levels at different air flow rates, approximately 632°C, 630°C, and 593°C.

Furthermore, the gasification process time was also examined for each type of biomass and air flow rate. The findings indicate that cashew nut shells had the longest process time, 19 minutes and 48 seconds at an air flow rate of 4.6 m/s, whereas wood chips had the fastest process time, only 7 minutes and 33 seconds at an air flow rate of 3.6 m/s. Coconut shells demonstrated a relatively consistent process time, around 18 minutes and 15 seconds, 18 minutes and 30 seconds, and 18 minutes and 35 seconds at the three different air flow rates.

In conclusion, this research shows that cashew nut shells have the potential to achieve the highest temperature at specific air flow rates, while wood chips have the fastest gasification process time at different air flow rates. The utilization of biomass gasification as an alternative energy source demonstrates the potential to address the depletion of fossil fuel resources, reduce greenhouse gas emissions, and ensure the sustainability of natural resources.

**Keywords:** biomass gasification, highest temperature, process time, alternative energy source, agricultural waste