

## INTISARI

Fakta bahwa bahan bakar fosil menjadi sumber energi yang paling banyak digunakan karena memiliki karakteristik pembakaran yang sangat baik terutama nilai kalor dan laju reaksi yang tinggi. Salah satu cara untuk mengurangi pencemaran udara akibat penggunaan bahan bakar fosil adalah dengan memanfaatkan limbah-limbah biomassa hasil pertanian. Sebagai negara agraris, Indonesia menghadapi tantangan dalam menangani limbah biomassa pertanian setiap tahunnya. Diperkirakan ratusan juta ton limbah biomassa dihasilkan dari kegiatan pertanian seperti jerami, ampas tebu, dan daun setiap tahunnya. Pengolahan limbah biomassa pertanian selama ini belum tepat karena petani cenderung memusnahkan limbah dengan cara yang paling mudah yaitu membakarnya di udara terbuka. Pembakaran limbah biomassa tanpa adanya pengaturan kondisi operasi pembakaran pada udara terbuka tersebut sangat mempengaruhi kesempurnaan proses pembakaran. Pembakaran yang tidak sempurna dapat melepaskan tingginya polutan berbahaya ke lingkungan.

Penelitian kali ini meneliti tentang pengaruh variasi massa awal terhadap karakteristik pembakaran limbah biomassa pada kondisi *open burning*. Variasi biomassa yang digunakan ialah ampas tebu, jerami padi, dan sampah dedaunan. Variasi massa awal yang digunakan pada penelitian ini adalah 250 gr dan 500 gr. Parameter yang diukur dan dikaji pada penelitian ini adalah temperatur, persentase CO, persentase CO<sub>2</sub>, jumlah pengurangan massa dan konsentrasi PM. Gas buang dari pembakaran tersebut di tangkap dengan berbagai sensor yang diletakkan sepanjang cerobong diatas ruang bakar. Pengukuran laju pengurangan massa dan sisa biomassa yang tidak terbakar menggunakan timbangan, pengukuran temperatur menggunakan termokopel yang telah disebar pada ketinggian 5 cm, 25 cm, 65 cm, 105 cm, dan 185 cm dari dasar ruang bakar, pengukuran konsentrasi CO dan persentase CO<sub>2</sub> menggunakan flue gas analyzer yang menyedot gas buang, dan pengukuran konsentrasi PM dengan melewati gas buang ke air quality sensor.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa variasi massa awal pada pembakaran biomassa menyebabkan meningkatnya rata-rata laju pengurangan bahan bakar, penurunan temperatur menjadi kurang panas serta *residence time* menjadi lebih singkat karena sumber api tidak sempat mencapai titik tertinggi disaat proses volatilisasi sudah selesai. Selain itu juga menyebabkan peningkatan pada emisi CO dan PM akibat pembakaran yang tidak sempurna. Variasi yang menghasilkan temperatur pembakaran paling tinggi dan konsentrasi PM terendah yaitu pada biomassa ampas tebu pada kedua variasi massa awal.

**Kata Kunci :** Biomassa, *Open Burning*, Karakteristik Pembakaran, Variasi Massa Awal, Ampas Tebu, Jerami Padi, Sampah Dedaunan

## ABSTRACT

The fact that fossil fuels are the most widely used energy source is because they have very good combustion characteristics, especially high calorific values and high reaction rates. One way to reduce air pollution due to the use of fossil fuels is to utilize agricultural biomass wastes. As an agricultural country, Indonesia faces challenges in handling agricultural biomass waste every year. It is estimated that hundreds of millions of tons of biomass waste are generated from agricultural activities such as straw, bagasse, and leaves every year. So far, the processing of agricultural biomass waste has not been appropriate because farmers tend to destroy waste in the easiest way, namely burning it in the open air. Combustion of biomass waste without setting the combustion operating conditions in the open air greatly affects the perfection of the combustion process. Incomplete combustion can release high levels of harmful pollutants into the environment..

This research examines the effect of initial mass variations on the characteristics of biomass waste combustion in open burning conditions. Variations of biomass used are bagasse, rice straw, and leaf waste. The initial mass variations used in this study were 250 gr and 500 gr. Parameters measured and studied in this study were temperatur, percentage of CO, percentage of CO<sub>2</sub>, amount of mass reduction and PM concentration. Various sensors placed along the chimney above the combustion chamber capture the exhaust gas from the combustion. Measuring the rate of reduction of mass and remaining unburned biomass using a balance, measuring temperatur using a thermocouple that has been spread at a height of 5 cm, 25 cm, 65 cm, 105 cm and 185 cm from the bottom of the combustion chamber, measuring CO concentration and percentage of CO<sub>2</sub> using a flue gas analyzer which sucks up the exhaust gas, and PM concentration measurement by passing the exhaust gas to the air quality sensor.

The results obtained from research by varying the initial mass of burning biomass increase in the average rate of reduction of fuel, a decrease in temperature becomes less hot and the residence time becomes shorter because the fire source does not have time to reach its highest point when the volatilization process is complete. It also causes an increase in CO and PM emissions due to incomplete combustion. The variation that produced the highest combustion temperature and the lowest PM concentration was bagasse for both initial mass variations.

**Keyword** : Biomass, Open Burning, Combustion Characteristics, Variation of Initial Mass, Bagasse, Rice Straw, Dry Leaves