

INTISARI

Particulate matter merupakan salah satu perhatian dari hasil pembakaran biomassa yang membahayakan kesehatan manusia. Selain itu dari tahun ke tahun konsumsi energi akan meningkat tetapi jumlah sumber energi fosil menurun, karena bahan bakar fosil merupakan sumber energi utama saat ini. Untuk mengatasi krisis tersebut, digunakanlah energi-energi terbarukan seperti angin, air, panas bumi, cahaya matahari, dan biomassa. Yang cukup menarik perhatian saat ini adalah energi biomassa dengan syarat-syarat tertentu agar pembakaran efisien dan menghasilkan PM pada gas buang yang tidak terlalu mengganggu kesehatan manusia. Mengenai CO₂ pada gas buang pembakaran biomassa dapat diatasi dengan penanaman kembali tanaman yang digunakan untuk pembakaran biomassa tersebut, karena pada pembakaran biomassa siklusnya dapat kembali, berbeda dengan bahan bakar fosil.

Biomassa adalah bahan-bahan organik yang dimanfaatkan jadi sumber energi dan didapatkan dari tumbuhan atau hewan secara langsung maupun tidak langsung. Salah satu biomassa yang cukup potensial adalah tempurung kelapa, selain ketersediaannya yang cukup banyak serta cara konversinya yang cukup mudah, kalor yang dimiliki biomassa ini juga lebih tinggi dibanding biomassa lain. Dan pembakaran merupakan cara yang mudah diaplikasikan untuk pembakaran biomassa ini.

Hasil yang diharapkan pada penelitian ini adalah menemukan metode pembakaran biomassa tempurung kelapa yang efisien dengan temperatur pembakaran, kandungan CO₂ pada gas buang, laju pembakaran yang tinggi serta kandungan PM yang rendah pada gas buang. Penelitian ini menggunakan teknologi pembakaran *fixed grate furnace* dengan metode *multiple batch loading* untuk memasukan biomassa ke ruang bakar. Dengan laju udara primer 40 l/s tanpa udara sekunder, dengan melakukan variasi pada interval *loading* tempurung kelapa (1kg/3menit dengan 0,33 kg/1menit). Data yang didapatkan diolah dengan melakukan rata-rata dari 3 penelitian kemudian dilakukan penyeleksian data sehingga hasil yang ditampilkan merupakan visualisasi data sebenarnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembakaran dengan temperatur rata-rata lebih tinggi, pembentukkan CO₂ lebih tinggi, laju pembakaran lebih tinggi, kalor yang dibangkitkan lebih tinggi, serta PM *concentration value* lebih rendah adalah pembakaran dengan variasi interval *loading* 0,33 kg setiap 1 menit. Variasi *loading* tersebut memiliki nilai temperatur rata-rata *freeboard* 787,399°C, rata-rata temperatur gas buang 708,681°C, rata-rata persentase CO₂ pada gas buang 11,04%, PM10 *concentration value* 6,875 mg/m³, PM2,5 *concentration value* 6,327 mg/m³, laju pembakaran 5,031 gram/detik, dan kalor yang dibangkitkan 90,674 kW. Sedangkan variasi interval *loading* 1 kg setiap 3 menit mempunyai nilai temperatur rata-rata *freeboard* 726,987°C, rata-rata temperatur gas buang 685,445°C, rata-rata persentase CO₂ pada gas buang 9,997%, PM10 *concentration value* 14,063 mg/m³, PM2,5 *concentration value* 14,468 mg/m³, laju pembakaran 4,582 gram/detik, dan kalor yang dibangkitkan 82,58 kW.

Kata kunci: biomassa, tempurung kelapa, pembakaran, interval *loading*, temperatur, emisi gas, laju pembakaran, *particulate matter*.

ABSTRACT

Particulate matter is one of the concerns that endanger human health from results of burning biomass. In addition, every year energy consumption will increase but the number of fossil energy sources decreases, because fossil fuels are the main energy source nowadays. To overcome this crisis, renewable energies such as wind, water, geothermal, sunlight and biomass are used. The considerable interest in biomass energy are the terms that make condition in efficient combustion and PM production from exhaust gases do not seriously disturb human health. Regarding the CO₂ in exhaust combustion biomass can maintain by its cycle that can return, in contrast to fossil fuels.

Biomass is organic material that is used as an energy source and is obtained directly or indirectly from plants or animals. One of biomass that have potential is coconut shell, in addition to the availability of quite a lot and have some conversion method that is easy and the value heat of biomass is higher than other biomass. And combustion is an easy method applied for burning this biomass.

The expected results in this study are to find an efficient method of combustion of coconut shell biomass with result of high combustion temperature, high CO₂ content in flue gas, high combustion rate and low PM content in flue gas. This study uses fixed grate furnace combustion technology with multiple batch loading method to insert biomass into combustion chamber. With a primary air supply rate in 40 l/s without secondary air, by varying at a coconut shell loading interval (1kg / 3 min with 0,33 kg / min). The data results that obtained were processed by conducting an average of 3 experiments and then selecting the data so that the results that displayed are actual data visualizations.

The results showed that combustion with higher average temperature, higher CO₂ formation, higher combustion rate, higher heat generated, and lower PM concentration value were combustion with 0,33 kg every 1 minute loading interval variation. This loading variation has an average freeboard temperature value of 787,399 °C, average flue gas temperature of 708,681 °C, average percentage of CO₂ in the flue gas of 11,04%, PM10 concentration value of 6,875 mg/m³, PM2,5 concentration value 6,327 mg/m³, the combustion rate is 5,031 grams/second, and the heat generated 90,674 kW. While the loading interval variation of 1 kg every 3 minutes has an average freeboard temperature value of 726,987 °C, average flue gas temperature of 685,445 °C, average percentage of CO₂ in the flue gas of 9,997%, PM10 concentration value of 14,063 mg/m³, PM2,5 concentration value 14,468 mg/m³, the combustion rate is 4,582 grams/second, and the heat generated 82,58 kW.

Keywords: biomass, coconut shell, combustion, interval loading, temperature, gas emission, combustion rate, particulate matter.