

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang begitu pesat beberapa dekade terakhir menyebabkan meningkatnya kebutuhan energi. Sampai tahun 2050 diperkirakan kebutuhan energi di Indonesia masih didominasi oleh energi fosil karena penggunaan energi fosil relative lebih mudah dibandingkan sumber energi lain. Sementara itu total cadangan energi fosil terus mengalami penurunan, sehingga dalam beberapa dekade mendatang Indonesia dimungkinkan mengalami krisis energi jika tidak segera melakukan pengurangan konsumsi energi fosil ataupun mencari sumber energi baru dan terbarukan. Contoh sumber energi baru dan terbarukan antara lain energi angin, energi gelombang laut, panas bumi, cahaya matahari dan energi biomassa. Ketersediaan lahan hutan di Indonesia sebagai dari limbah biomassa cukup tinggi, sehingga biomassa cukup berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber energi baru terbarukan.

Biomassa adalah bahan bakar yang berasal dari makhluk hidup hewan atau tumbuhan baik langsung maupun tidak langsung. Salah satu biomassa yang cukup potensial untuk dikembangkan adalah tempurung kelapa, karena ketersediaan tempurung kelapa cukup tinggi, nilai kalor yang cukup tinggi dibanding jenis biomassa lain, dan mudah untuk dikonversi menjadi jenis energi lain. Dari beberapa teknologi konversi energi, pembakaran langsung untuk mendapat kalor merupakan teknologi yang paling mudah untuk diaplikasikan.

Pada penelitian ini, digunakan teknologi pembakaran langsung menggunakan *fixed grate furnace* dengan metode *multiple batch loading* untuk memasukkan bahan bakar ke ruang bakar. Udara primer dijaga laju aliran 30 l/s dan udara sekunder dijaga pada laju aliran 10 l/s. Pembakaran yang dilakukan menggunakan variasi ukuran *baffle* yang dipasang di dalam ruang bakar. Untuk mengetahui karakteristik pembakaran biomassa, dilakukan analisa temperatur ruang bakar selama pembakaran, kandungan CO<sub>2</sub> yang terbentuk, dan O<sub>2</sub> yang tersisa pada gas buang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembakaran yang mencapai rata – rata temperatur tertinggi, pembentukan CO<sub>2</sub> tertinggi, rata – rata kandungan O<sub>2</sub> pada gas buang terendah, laju pembakaran tertinggi, dan kalor yang dibangkitkan tertinggi adalah pada kondisi pembakaran dengan pemasangan 3 buah *baffle* berukuran 80 cm x 100 cm. Pada kondisi pembakaran dengan pemasangan 3 buah *baffle* berukuran 80 cm x 100 cm, temperatur rata rata keseluruhan 652,09 °C, rata – rata, CO<sub>2</sub> yang terbentuk 12,21 % , rata – rata kandungan O<sub>2</sub> pada *chimney* 8,23%, laju pembakaran 5,424 gram/detik, dan kalor yang dibangkitkan 97,74 kW.

**Kata kunci:** biomassa, pembakaran, *residence time*, dimensi *baffle*.

## ABSTRACT

Rapid technological developments in the past few decades have led to increasing energy demand. Until 2050 it is estimated that energy needs in Indonesia are still dominated by fossil energy because the use of fossil energy is relatively easier than other energy sources. Meanwhile, total fossil energy reserves continue to decline, so that in the next few decades Indonesia may experience an energy crisis if it does not immediately reduce fossil energy consumption or look for new and renewable energy sources. Examples of new and renewable energy sources include wind energy, ocean wave energy, geothermal energy, sunlight and biomass energy. The availability of forest land in Indonesia as a biomass lumbah is quite high, so enough biomass has the potential to be developed as a new renewable energy source.

Biomass is a fuel derived from living things, animals or plants, directly or indirectly. One of the potential biomasses to develop is coconut shell, because the availability of coconut shell is quite high, the caloric value is quite high compared to other types of biomass, and it is easy to convert to other types of energy. From several energy conversion technologies, direct combustion to get heat is the easiest technology to apply.

In this study, direct combustion technology using fixed grate *furnace* was used with a multiple batch *loading* method to put fuel into the combustion chamber. Primary air is maintained at a flow rate of 30 l/s and secondary air is maintained at a flow rate of 10 l/s. Combustion is carried out using variations in the size of the *baffle* installed in the combustion chamber. To determine the biomass combustion characteristics, an analysis of the combustion chamber temperature during combustion, the CO<sub>2</sub> content formed, and the remaining O<sub>2</sub> in the exhaust gas.

The results showed that combustion reached the highest average temperature, the highest formation of CO<sub>2</sub>, the average O<sub>2</sub> content in the lowest exhaust gas, the highest combustion rate, and the highest heat generated was in combustion conditions with the installation three *baffles* with dimension 80 cm x 100 cm. In combustion conditions with the installation of 3 *baffles* with dimension 80 cm x 100 cm, the average temperature is 652,09 °C, the average CO<sub>2</sub> formed is 12,21 %, average O<sub>2</sub> content in chimney is 8,23%, burning rate is 5,424 grams / second, and the heat generated is 97,74 kW.

**Key words:** biomass, combustion, residence time, dimension of *baffle*.