

INTISARI

Kebutuhan energi telah terjadi sejak masa lampau. Kebutuhan tersebut semakin berkembang pesat dari zaman ke zaman. Pemanfaatan sumber energi konvensional yang berasal dari fosil merupakan opsi yang sangat menjanjikan dibandingkan dengan sumber energi lainnya namun memiliki jumlah yang terbatas. Indonesia diprediksi akan mengalami kehabisan cadangan energi dalam kurun waktu 60 tahun. Dengan adanya tantangan tersebut, pemerintah Indonesia sudah seharusnya mengurangi pemakaian sumber energi konvensional dan melakukan penggunaan sumber energi baru dan terbarukan. Penggunaan sumber energi baru dan terbarukan merupakan opsi yang sangat ideal dalam mencegah kehabisan cadangan energi fosil. Salah satu sumber energi baru dan terbarukan yang layak untuk dipakai adalah energi biomassa yang berasal dari limbah padat. Biomassa yang cukup berpotensi di Indonesia adalah tempurung kelapa karena banyak ditemukan di Indonesia yang memiliki status negara kepulauan.

Energi biomassa dapat dikonversi dengan berbagai teknologi. Pembakaran langsung merupakan salah satu cara mudah untuk memanfaatkan energi biomassa. Hal tersebut dilakukan pada penelitian ini menggunakan *fixed grate furnace* dengan konstruksi *baffle* menggunakan sistem *multiple batch loading*. Biomassa yang digunakan adalah tempurung kelapa dengan jumlah loading sebanyak 1/3 kg/min. Suplai udara yang diperoleh berasal dari saluran udara primer dengan laju aliran 40 l/s. Pembakaran ini bertujuan untuk mengetahui karakter pembakaran dengan melakukan analisa temperatur, kadar CO₂ dan O₂ pada gas buang, serta kadar *particulate matter* terhadap variasi penggunaan *primary air heater*.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa rata-rata temperatur, temperatur maksimal pembakaran, rata-rata kadar CO₂ dan O₂, nilai rata-rata laju pembakaran, serta rata-rata kadar PM pada setiap variasi. Pembakaran menggunakan *primary air heater* menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pembakaran tanpa menggunakan *primary air heater*. Pada pembakaran menggunakan *primary air heater*, diperoleh nilai rata-rata temperatur sebesar 522,029 °C dengan temperatur maksimal sebesar 1348,617 °C, rata-rata kadar CO₂ sebesar 8,502 %, rata-rata kadar O₂ sebesar 10,604 %, rata-rata laju pembakaran sebesar 227,717 g/menit, rata-rata jumlah massa biomassa sisa sebesar 105,616 g/menit, rata-rata kadar PM dengan ukuran PM 2,5 pada ketinggian 100 cm sebesar 369,074 µg/m³, ketinggian 175 cm sebesar 24,468 µg/m³, dan kadar PM pada *chimney* sebesar 4,932 µg/m³, serta kadar PM dengan ukuran PM 10 pada ketinggian 100 cm sebesar 401,032 µg/m³, ketinggian 175 cm sebesar 27,520 µg/m³, dan kadar PM pada *chimney* sebesar 6,124 µg/m³, serta rata-rata laju kalor yang dibangkitkan sebesar 68,391 MW.

Kata kunci: biomassa, tempurung kelapa, *baffle*, *primary air heater*.

ABSTRACT

Energy needs has happened since the past. These needs growing up rapidly from age to age. The utilization of as that of the conventional energy derived from fossil is very promising option compared to other sources of other kinds of energy but has limited amounts. Indonesia has been predicted to ran out of energy reverses within 60 years. By presence of the challenges, Indonesian government was supposed to reduce the use of conventional energy sources and utilize new and renewable energy sources. The use of renewable energy is the right choice in preventing the depletion of fossil energy reserves. One of the new and renewable energy sources that is feasible to use is biomass energy derived from of solid waste. Potential biomass in Indonesia is coconut shell because it is many found in Indonesia which has an archipelago status.

Biomass energy can be converted with various technologies. Direct combustion is one easy way to utilize biomass energy. This was done in research using fixed grate furnace with baffle construction using multiple batch loading system. Biomass used is coconut shell with loading amount of 1/3 kg/min. The air supply obtained comes from primary air duct with a flow rate of 40 l/s. This combustion aims to determine the combustion characteristics by analyzing the temperature, level of CO₂ and O₂ in the flue gas, as well as particulate matter levels on variations in the use of primary air heater.

The results obtained from this study are the average temperature, the maximum temperature of combustion, the average levels of CO₂ and O₂, value of the combustion rate, and the average levels of PM in each variation. Combustion using primary air heater shows better results than combustion without primary air heater. In combustion using primary air heater, the average temperature is 522,029 °C was obtained a maximum temperature of 1348,617 °C, the average levels of CO₂ is 8,502 %, the average levels of O₂ is 10,604 %, the combustion rate is 227,717 g/min, the average amount of residual biomass mass is 105,616 g/min the average levels of PM with size PM 2,5 at a height of 100 cm is 369,074 µg/m³, at a height of 175 cm is 24,468 µg/m³, and PM levels at chimney is 4,932 µg/m³ and the average levels of PM with size PM 10 at a height of 100 cm is 401,032 µg/m³, at a height of 175 cm is 27,520 µg/m³, PM levels at chimney is 6,124 µg/m³, and the average of heat generated is 68,391 MW.

Keywords: Biomass, coconut shell, baffle, primary air heater