



ABSTRAK

Analisis Proses Gasifikasi Tempurung Kelapa menggunakan *Updraft Gasifier Tipe Hisap*

Kebutuhan energi terus meningkat sejalan dengan meningkatnya populasi penduduk. Pemanfaatan limbah biomassa seperti tempurung kelapa sebagai sumber energi alternatif merupakan hal yang sangat bermanfaat, karena dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar minyak berbasis fosil. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk menghasilkan energi alternatif yaitu teknologi gasifikasi biomassa menggunakan *gasifier*, salah satunya adalah *updraft gasifier* tipe hisap. Pada *updraft gasifier* tipe hisap aliran udara tidak dihembuskan ke ruang pembakaran melalui *blower*, melainkan aliran udara dihisap menggunakan *blower*. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis proses gasifikasi tempurung kelapa menggunakan *updraft gasifier* tipe hisap berdasarkan variasi ukuran bahan dan laju aliran udara input. Bahan yang digunakan adalah tempurung kelapa dengan kadar air 8-10%. Pada setiap perlakuan, sebanyak 5kg tempurung kelapa dipotong dengan ukuran 0-10 cm², 11-30 cm² dan 31-50 cm² serta digasifikasikan dengan menggunakan variasi udara input sebesar 0,17 m/s, 0,23 m/s, dan 0,3 m/s. Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa gasifikasi tempurung kelapa menggunakan *updraft gasifier* tipe hisap mampu menghasilkan gas mampu bakar dengan karakter proses gasifikasi diantaranya yaitu waktu penyalaan awal 11-17 menit, suhu penyalaan awal 400-600°C, waktu total penyalaan 15-21 menit, suhu proses gasifikasi >700°C dengan suhu maksimum proses gasifikasi 947,57°C, suhu kompor 400-800°C dengan suhu maksimum kompor 816,77°C, massa arang dan abu 138-223 gram, massa tar 38-95 gram, kandungan gas CH₄ 0,1-0,3%, produksi *syngas* 5000-10000 liter, kapasitas kinerja 8-11 kg/jam, efektivitas 25-35% serta efisiensi proses gasifikasi 94-97%. Nyala api pada laju aliran udara 0,17 m/s cenderung solid, pada laju aliran udara 0,23 m/s nyala api tinggi, dan 0,3 m/s nyala api banyak diselingi asap. Kombinasi perlakuan ukuran bahan dan laju aliran udara terbaik pada proses gasifikasi berdasarkan kinerja gasifikasi dicapai pada ukuran bahan 0-10 cm² dan laju aliran udara 0,17 m/s.

Kata kunci: Tempurung kelapa, gasifikasi, *updraft gasifier* tipe hisap.



ABSTRACT

Coconut Shell Gasification Process Analysis using Suction Type of Updraft Gasifier

Energy needs are increasing continuously align with the rise of population. Utilization of biomass waste such as coconut shells as an alternative energy source is very beneficial, because it can reduce dependence of fossil-based fuels. One of the technologies that can be used to produce alternative energy is biomass gasification with gasifier, such as suction type of updraft gasifier. In the suction type updraft gasifier, the air flow is not blown into the combustion chamber through a blower, but the air flow is sucked in using a blower. The purpose of this study was to determine biomass gasification process using suction type updraft gasifier based on variations in material size and input air flow rate. The biomass used was coconut shell with a moisture content of 8-10%. In each treatment, 5 kg of coconut shells were cut into several sizes (0-10 cm², 11-30 cm², and 31-50 cm²) and classified using variations input air flow rate of 0.17 m/s, 0.23 m/s, and 0.3 m/s. The results showed that coconut shell gasification using suction type updraft gasifier was able to produce flammable gas with 11-17 minutes initial ignition time, 400-600°C initial ignition temperature, 15-21 minutes total ignition time, > 700°C gasification process temperature by 947.57°C as its maximum, 400-800°C stove temperature by 816.77°C as maximum value, 138-223 g charcoal and ash mass, 38-95 g tar mass, 0.1-0.3% CH₄, 5,000-10,000 liters *syngas* production, 8-11 kg/h performance capacity, 25-35% effectiveness, and 94-97% gasification process efficiency. The flames at an air flow rate of 0.17 m/s tend to be solid, while getting high at 0.23 m/s, and mostly filled with smoke at 0.3 m/s. The best combination of material size and air flow rate in gasification process solely based on its performance was achieved at 0-10 cm² and 0.17 m/s respectively.

Keywords: Coconut shell, gasification, suction type updraft gasifier.