

ABSTRAK

PERANCANGAN SISTEM TOREFAKSI KONTINU SKALA PILOT KAPASITAS 100 KG/ JAM UNTUK SAMPAH ORGANIK DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS LAMPUNG (UNILA)

Oleh

Pico Tamara Berlia

Energi masih banyak bergantung pada bahan bakar fosil yang tidak terbarukan, sehingga pengembangan energi terbarukan sangat diperlukan. Salah satu solusinya adalah pemanfaatan sampah organik melalui proses torefaksi. Universitas Lampung menghasilkan sekitar ± 770 kg sampah per hari yang berpotensi diubah menjadi bahan bakar. Torefaksi adalah proses pemanasan biomassa pada suhu 200-300°C tanpa udara yang dapat mengurangi sampah dan menghasilkan energi. Reaktor torefaksi yang ada saat ini hanya berkapasitas 5 kg/jam dan terbatas pada skala laboratorium. Penelitian ini bertujuan merancang reaktor torefaksi kontinu skala pilot. Metode yang digunakan adalah menghitung dimensi, menganalisis perpindahan panas, memodelkan desain 3D, serta melakukan analisis keseimbangan panas.

Penelitian ini menghasilkan desain dimensi reaktor, pengering (*dryer*), dan pendingin arang (*cooling char*). Energi yang masuk tercatat sebesar 564,87 kW (100%), dengan energi keluar 409,3 kW (72,46%) dan kehilangan panas (*heat loss*) sebesar 155,57 kW (27,54%). Setiap komponen dalam sistem torefaksi memiliki kebutuhan energi termal yang berbeda. *Rotary dryer* memerlukan 25,32 kW untuk pengeringan, *reactor rotary drum* membutuhkan 10,23 kW untuk proses torefaksi, dan *cooling char* memerlukan 60,77 kW untuk pendinginan. Energi sistem yang diperoleh adalah 102,24 kW untuk reaktor, 152,196 kW untuk *dryer*, dan 60,987 kW untuk *cooling char*.

Kesimpulannya, sistem torefaksi skala pilot ini menghasilkan desain alat dengan kapasitas 100 kg/jam, yang dapat mengoptimalkan pemanfaatan sampah organik sebagai bahan bakar efisien dan ramah lingkungan.

Kata kunci : *Energi Terbarukan , Torefaksi, Sampah, Keseimbangan Energi, Perancangan.*

ABSTRACT**DESIGN OF A PILOT SCALE CONTINUOUS TORREFACTION SYSTEM
OF 100 KG/HOUR CAPACITY FOR ORGANIC WASTE IN THE
ENVIRONMENT OF LAMPUNG UNIVERSITY (UNILA)***By*

Pico Tamara Berlia

Energy is still largely dependent on non-renewable fossil fuels, so the development of renewable energy is needed. One solution is the utilization of organic waste through the torefaction process. Lampung University produces around ± 770 kg of waste per day that has the potential to be converted into fuel. Torefaction is a process of heating biomass at 200-300°C without air that can reduce waste and produce energy. The current torefaction reactor only has a capacity of 5 kg/hour and is limited to laboratory scale. This research aims to design a pilot-scale continuous torefaction reactor. The methods used are calculating dimensions, analyzing heat transfer, modeling 3D designs, and conducting heat balance analysis.

This research resulted in the design of the reactor dimensions, dryer, and cooling char. Incoming energy was recorded at 564.87 kW (100%), with outgoing energy of 409.3 kW (72.46%) and heat loss of 155.57 kW (27.54%). Each component in the torefaction system has different thermal energy requirements. The rotary dryer requires 25.32 kW for drying, the rotary drum reactor requires 10.23 kW for the torefaction process, and the cooling char requires 60.77 kW for cooling. The system energy obtained is 102.24 kW for the reactor, 152.196 kW for the dryer, and 60.987 kW for the cooling char.

In conclusion, this pilot-scale torefaction system resulted in a tool design with a capacity of 100 kg/hour, which can optimize the utilization of organic waste as an efficient and environmentally friendly fuel.

Keywords: Renewable energy, Torrefaction, Waste, Energy Balance, Design.