

## **UJI KINERJA TUNGKU DENGAN VARIASI BAHAN BAKAR BIOMASSA**

ILHAM RAHMADA PUTRA

17/415250/TP/11986

### **INTISARI**

Limbah dari hasil perkebunan sangat berpotensi digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Pengeringan jagung perlu dilakukan untuk menambah harga jual produk dan menambah umur simpan. Salah satu teknologi pengeringan adalah menggunakan mesin pengering tipe *bed dryer* dengan sumber panas berasal dari tungku berbahan bakar biomassa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju perpindahan panas dan menganalisis efisiensi tungku. Penelitian ini dilakukan di Lab. Teknik Pangan dan Pascapanen FTP UGM sebagai tempat perancangan alat, PT. Raja Pengering sebagai tempat fabrikasi alat, dan di daerah Sukolilo Pati sebagai tempat pengujian alat. Metode yang digunakan adalah pengujian langsung dengan dua variasi perlakuan yaitu saat tungku tanpa beban dan saat tungku dengan beban. Dilakukan variasi bahan bakar biomassa dengan kayu jati, tongkol jagung, dan sekam padi masing-masing 10kg sekali ulangan saat pengujian tungku tanpa beban. Alat utama yang digunakan adalah tungku dengan pipa penukar panas tipe *vertical tube bank* dan blower aksial. Hasil pengujian menunjukkan nilai koefisien perpindahan panas saat tungku tanpa beban 142,59 W/m<sup>2</sup>.K, saat tungku dengan beban 138,74 W/m<sup>2</sup>.K. Hasil koefisien tungku dengan beban lebih kecil karena terdapat beban pada *bed dryer* sehingga kecepatan udara yang mengalir pada *tube bank* tertahan. Laju perpindahan panas dengan bahan bakar kayu 22,5 kW, dengan tongkol 22 kW, dan dengan sekam 4,7 kW. Energi total tungku selama pembakaran dengan bahan bakar kayu 83.484,7 kJ, bahan bakar tongkol 33.718,37 kJ, dan bahan bakar sekam 16.125 kJ. Diperoleh efisiensi 44,17% dengan bahan bakar kayu, efisiensi 32,67% dengan bahan bakar tongkol, dan efisiensi 11,65% dengan bahan bakar sekam. Sekam kurang sesuai dengan desain tungku. Kinerja tungku saat dengan beban diperoleh suhu keluar rata-rata tungku 67,69°C dengan efisiensi 68,87%. Berdasarkan hasil, bahan bakar yang sesuai adalah dengan kayu karena memiliki nilai kalor tinggi sehingga menghasilkan suhu yang optimum.

**Kata kunci : Tungku, Koefisien perpindahan panas, Laju perpindahan panas, Efisiensi**

Pembimbing : Dr. Joko Nugroho Wahyu Karyadi, STP.,M.Eng,

Prof. Dr. Ir. Bambang Purwantana, M.Agr.

## **PERFORMANCE TEST OF DRYING FURNACE WITH THE VARIATION OF BIOMASS FUEL**

ILHAM RAHMADA PUTRA  
17/415250/TP/11986

### **ABSTRACT**

Waste from plantation products could be potential alternative fuel. Corn drying will increase the selling price of the product and improve shelf life. One of the drying technologies is to use a bed dryer with a heat source from a biomass-fueled furnace. This study tested the performance of the drying furnace to determine the rate of heat transfer and analyze the efficiency of the stove. The researcher conducted the study in the Laboratory of Postharvest and Food Engineering FTP UGM for tool-designing, PT Raja Dryer for tool fabrication, and the Sukolilo Pati area for tool-testing. The method used is direct testing with two variations of treatments: when the furnace is without load and when it is loaded. The researcher carried out biomass fuel variations with teak wood, corn cobs, and rice husks of 10 kilograms each with one replication during the no-load stove test. The primary equipment used is a furnace with a vertical tube bank-type heat exchanger and an axial blower. The test results show that the value of the heat transfer coefficient reached  $142.59 \text{ W/m}^2\text{.K}$  when the furnace is without a load, and then it went  $138.74 \text{ W/m}^2\text{.K}$  when loaded. The coefficient result of the loaded furnace is smaller because there is a load on the bed dryer so that it restrains the air velocity flowing in the tube bank. The heat transfer rate is 22.5 kW on wood fuel, 22 kW on corn cobs, and 4.7 kW on rice husks. The total energy of the stove is 83,484.7 kJ during combustion with wood fuel, 33,718.37 kJ with corn cob fuel, and 16,125 kJ with rice husk fuel. The efficiency obtained is 44.17% on wood fuel, 32.67% on corn cobs, and 11.65% on rice husks. Rice husk is not suitable for furnace design. The average exit temperature of the loaded furnace is  $67.69^\circ\text{C}$ , with an efficiency of 68.87%. Based on the results, the appropriate fuel is wood because it has a high calorific value to produce an optimum temperature.

**Keyword : Furnace, heat transfer coefficient, heat transfer rate, efficiency**

Advisors : Dr. Joko Nugroho Wahyu Karyadi, STP.,M.Eng,  
Prof. Dr. Ir. Bambang Purwantana, M.Agr.