

**PENGEMBANGAN ALAT PENGERING EFEK RUMAH KACA (ERK)  
HYBRID TIPE RAK BERPUTAR UNTUK PENYERAGAMAN  
ALIRAN UDARA**

(Development of Rotary Rack Type Greenhouse Effect (GHE) Hybrid Solar  
Dryer to Achieve the Airflow Uniformity)

**Dyah Wulandani<sup>1)</sup>, Yohanes Aris Purwanto<sup>1)</sup>, Sri Endah Agustina<sup>1)</sup>,  
Puji Widodo<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Dep. Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian IPB

<sup>2)</sup> Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan disain optimum pengering Efek Rumah Kaca berenergi surya hybrid menggunakan tipe rak berputar dengan aliran udara panas yang seragam. Pada tahun pertama penelitian ini dihasilkan disain pengering Efek Rumah Kaca berenergi surya hybrid menggunakan tipe rak berputar, yang didasarkan pada proses simulasi suhu dan aliran udara. Disain optimal pengering berbentuk trapesium dengan ukuran 1.100 m x 0.865 m x 1.350 m. Suhu udara pengering berkisar antara 41.3°C hingga 48.1°C dan kelembaban udara berkisar antara 32.1 % hingga 44.1 %. Pada kondisi ini kapulaga lokal (*Amomum cardamomum Wild*) sebanyak 10 kg dapat dikeringkan selama 30 sampai 40 jam pada kadar air awal 80-82% bb hingga 9-10% bb. Rak diputar dan digeser setiap jam. Pergeseran rak sebesar 45° dan putaran rak dilakukan selama 10 menit pada awal dan 10 menit pada akhir setiap jam. Keseragaman kadar air akhir produk yang tercapai dinyatakan oleh nilai standar deviasi kadar air sebesar 1.1% bb. Selanjutnya pada penelitian tahun kedua dihasilkan disain pengering Efek Rumah Kaca berenergi surya hybrid skala lapang dengan dimensi 2.15 m x 1.75 m x 1.9 m dan kapasitas 96 kg kapulaga lokal. Sumber panas berasal dari energi surya dan biomassa. Suhu ruang pengering yang dihasilkan pada pengujian alat ini adalah 48.5°C dan RH sebesar 46 %. Waktu pengeringan 44 jam dan konsumsi bahan bakar 1.3 kg/jam. Energi input (baik dari energi surya, biomassa dan listrik) adalah 18.2 MJ/kg uap hasil pengeringan produk. Total efisiensi pengering adalah 18.6 %. Hasil analisis ekonomi pengering menunjukkan bahwa usaha pengeringan kapulaga menggunakan pengering ERK hybrid layak dilaksanakan.

Kata kunci : Rak berputar, pengering ERK-Hybrid, keseragaman.

**ABSTRACT**

A study on design and testing performance of hybrid greenhouse effect (GHE) solar dryer with rotating rack was conducted. The objectives of this research were to obtain the optimum design of green house effect (GHE) hybrid solar dryer using rotary rack for uniformity of heat flow. The first year of the research results the design of hybrid solar dryer of vertical rotary rack which based on the temperature simulation and CFD simulation. The optimal design of hybrid solar dryer has the dimension of 1.100 m x 0.865 m x 1.350 m. The range of drying room temperature is 41.3°C to 48.1°C and relative humidity of 32.1 % to 44.1 %. Under this condition, 10 kg local cardamom (*Amomum cardamomum Wild*) can be dried for 30 to 40 hours, at initial moisture content 80-82 % wb until final moisture content of 9-10 % wb. Racks are shift 45° every hours and continue rotation of racks is carried out for 10 minutes at the initial drying and 10 minutes every hour. Uniformity of the final moisture content was achieved that proved

by standard deviation of moisture content of 1.1 %. Furthermore, the second year of the research results the scale up design of hybrid solar dryer of vertical rotary rack that had the dimension of 2.15 m x 1.75 m x 1.9 m. Dryer capacity is 96 kg of local cardamom. Heat energy from solar and biomass combustion. Racks is rotated by human power. The experiment shows that the drying room temperature is 48.5°C and relative humidity of 46 %. Drying time required is 44 hours. Combustion rate of biomass is 1.3 kg of firewood/hours. Input energy is 18.2 MJ/kg vapor evaporated by the product and total efficiency is 18.6 %. Based on the economical analysis of dryer results that the drying project is visible to be implementation.

Keywords : Rotary rack, GHE Hybrid Solar Dryer, uniformity.

## PENDAHULUAN

Kendala yang dijumpai pada pengering ERK tipe rak selama ini adalah masalah keseragaman kadar air akhir produk yang dikeringkan. Salah satu penyebab beragamnya kadar air produk hasil pengeringan adalah distribusi aliran panas yang tidak merata di dalam ruang pengeringan, khususnya tipe rak (Wulandani, 2005, Mursalim, 1995 dan Ratnawati, 2003). Untuk memecahkan permasalahan suhu di atas dilakukan rancang bangun dan pengujian pengering ERK hybrid tipe rak berputar untuk pengeringan produk rempah.

Tujuan penelitian ini secara umum adalah mendapatkan rancangan dan prototipe pengering ERK hybrid tipe rak berputar dengan aliran udara panas yang seragam, dengan posisi kipas, penukar panas, inlet dan outlet yang tepat dan kapasitas yang optimum. Paket teknologi yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan bagi perancang sebagai data dasar untuk melakukan *scale up* pengering dalam berbagai kapasitas yang dibutuhkan baik oleh petani atau unit pengolahan skala kecil menengah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Oktober 2008 dan pada bulan April sampai Oktober 2009 di Laboratorium Energi dan Elektrifikasi Pertanian, Laboratorium Lapang Departemen Teknik Pertanian IPB di Leuwikopo dan di Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Bahan dan alat yang digunakan adalah kapulaga lokal (*Amomum cardamomum Wild*) lepas panen,