

Simulasi dan studi eksperimen performa penggunaan thermosyphon sebagai Heat Exchanger pada pemanfaatan energi panas bumi temperatur rendah untuk pengeringan bahan pangan = Simulation and experimental study of performance using thermosyphon as Heat Exchanger on utilizing low temperatur geothermal energy for agricultural dryer

Rizal Al Faqih, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505392&lokasi=lokal>

Abstrak

Sumber energi panas bumi terdiri dari beberapa jenis, salah satunya adalah sumber energi panas bumi temperatur rendah seperti hot spring. Pemanfaatan energi panas bumi dapat dilakukan dengan cara direct use tanpa memindahkan fluida menggunakan heat exchanger, yaitu Thermosyphon. Pemanfaatan sumber energi panas bumi temperatur rendah salah satunya adalah untuk pengeringan bahan pangan. Pengeringan bahan pangan saat ini masih menggunakan metode konvensional yaitu metode open sun drying yang bergantung pada kondisi cuaca, waktu pengeringan yang cukup lama dan terjadi kontaminasi silang antara produk yang dikeringkan dengan udara sekitar. Pada penelitian ini, dilakukan simulasi Computational Fluid Dynamics (CFD) dan eksperimen untuk mengetahui performa thermosyphon sebagai heat exchanger untuk proses pengeringan, serta untuk mengetahui sebaran distribusi temperatur pada area drying chamber dan pengaruh kecepatan udara terhadap distribusi temperatur pada area drying chamber. Simulasi dilakukan dengan asumsi thermosyphon pada bagian condenser sudah memiliki panas dengan temperatur 60, 70 dan 80 0C yang dihembuskan udara dengan kecepatan udara 0.2 m/s, 0.4 m/s dan 0.6 m/s. Sumber energi panas bumi disimulasikan menggunakan air panas dengan temperatur 60 0C yang dipanaskan oleh 9 kW heater. Eksperimen menggunakan thermosyphon heat exchanger yang terbuat dari pipa tembaga sebanyak 18 buah yang disusun staggered. Thermosyphon memiliki panjang 700 mm dan diameter 1 inci serta menggunakan demineralize water sebagai fluida kerja dengan filling ratio 55%. Thermosyphon heat exchanger ditambahkan fin dengan material tembaga tebal 0.5 mm sebanyak 34 buah dan dimensi 360 x 140 mm. Temperatur drying chamber tertinggi sebesar 45 0C dari hasil simulasi dicapai ketika temperatur thermosyphon 80 0C dan kecepatan udara 0.2 m/s. Efektifitas tertinggi thermosyphon heat exchanger dari hasil pengujian adalah 0.29 pada pengujian temperatur air panas 70 0C dan kecepatan udara 0.2 m/s. Validasi telah dilaksanakan dengan tingkat error temperatur drying chamber hasil simulasi $\pm 1 - 2$ 0C.

.....Geothermal energy sources consist of several types; one of them is a low-temperatur geothermal energy source such as a hot water source. The utilization of geothermal energy can be done by direct use without withdrawal of the fluid using a heat exchanger, namely Thermosyphon. The utilization of low-temperatur geothermal energy sources is for the Food drying process. The drying process currently still using conventional methods, namely the open sun drying method, which, regardless of the weather, has longer drying time and causes cross-contamination between products and the air itself. In this study were conducting Fluid Dynamics Computing (CFD) simulation and experimental to determine the thermosyphon performance as a heat exchanger for the drying process, determine the temperatur distribution in the drying chamber and discover an effect of air velocity to the temperatur of drying chamber. The simulation assumes that the thermosyphon on the condenser section has already heated at temperatur of 60, 70, and 80 0C,

which is blown by air with an air velocity of 0.2 m/s, 0.4 m/s and 0.6 m/s. The source of geothermal energy was simulated by 60 °C water that was heated by a 9-kW heater and flowed by a pump. The Experiment using a thermosyphon heat exchanger made from 18 copper pipes in a staggered arrangement. The thermosyphon has 700 mm length and 1-inch diameter, which uses demineralized water as a working fluid with a filling ratio of 55%. Thermosyphon heat exchangers added 34 pcs fins, made from 0,5 mm thick copper plate with 360 x 140 mm dimensions. The maximum drying chamber temperature that occurs from simulations is 45 °C at thermosyphon temperature 80 °C and an air velocity of 0.2 m/s. The highest effectiveness of Thermosyphon heat exchanger is 0.29 from experimental with hot water temperature 70 °C and air velocity 0.2 m/s. Validation has been carried out that the temperature drying chamber of simulation case error is $\pm 1 - 2$ °C.