

ABSTRAK

Di jaman yang modern dan penuh dengan inovasi ini perlu adanya alat pengering keripik jagung yang aman, dan praktis sebagai pengganti energi matahari jika sewaktu waktu terjadi musim penghujan. Tujuan dari penelitian ini adalah : (a) merancang dan merakit mesin pengering keripik jagung. (b) mengetahui waktu pengeringan keripik jagung tercepat yang dilakukan oleh mesin pengering sistem udara terbuka. (c) menentukan karakteristik mesin pengering keripik jagung yang memberikan waktu pengeringan keripik jagung tercepat. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Perpindahan Kalor, Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma.

Mesin pengering keripik jagung diteliti menggunakan siklus kompresi uap dengan sistem udara terbuka Variasi penelitian dilakukan terhadap keberadaan kipas di ruang pengering ada kipas dan tanpa kipas. Mesin ini memanfaatkan udara panas dan kering dari kondensor untuk mengeringkan keripik jagung. Komponen yang digunakan dalam siklus kompresi uap terdiri dari : kompresor, kondensor, pipa kapiler, evaporator dan filter. Fluida kerja mesin ini menggunakan R22. Mesin pengering keripik jagung menggunakan kompresor berdaya 1 PK sedangkan komponen utama yang lain menyesuaikan. Mesin pengering memiliki ruangan pengering berkapasitas ± 10 kg keripik jagung yang berukuran $p \times l \times t$: 200 cm x 120 cm x 110 cm. Dalam penelitian ini bahan utama dari jagung yang sudah dikukus.

Penelitian ini memberikan hasil: a. Mesin pengering keripik jagung memakai komponen mesin siklus kompresi uap telah berhasil dibuat dan bekerja dengan baik, hal ini ditunjukkan dengan tidak terjadinya *over heating* pada kompresor dan kebocoran pada pipa kapiler ketika penelitian berlangsung. b. Mesin pengering keripik jagung disaat digunakan mampu mengeringkan keripik jagung sebanyak 10 kg dengan kipas memerlukan waktu selama 200 menit, dan tanpa kipas memerlukan waktu selama 240 menit. c. Karakteristik mesin siklus kompresi uap pada mesin pengering keripik jagung yang memberikan waktu pengeringan keripik jagung tercepat memiliki kondisi udara yang memasuki ruang pengering keripik jagung rata-rata bersuhu 45,92 °C. Besarnya kalor yang diserap evaporator (q_{in}) sebesar 135,59 kJ/kg, sedangkan besarnya kalor yang dilepas kondensor (q_{out}) sebesar 165,582 kJ/kg. Besarnya kerja kompresor per satuan massa refrigeran (w_{in}) sebesar 29,992 kJ/kg, dengan unjuk kerja sesungguhnya (COP_{aktual}) adalah 4,52 dan unjuk kerja ideal mesin siklus kompresi uap (COP_{ideal}) adalah 5,623. Efisiensi yang mampu dihasilkan sebesar 80,3%.

Kata Kunci : mesin pengering jagung, siklus kompresi uap, sistem udara terbuka

ABSTRACT

In this innovative modern era, it is necessary to have a safe, and practical corn chip dryer which can be used as a substitute for solar energy during the rainy season. This study aims to (a) design and assemble a corn chip dryer, (b) identify the fastest corn chip drying time of an open-air system drying machine, (c) identify the characteristics of the corn chip drying machine which has the fastest corn chip drying time. This research was conducted at the Heat Transfer Laboratory, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Science and Technology, Sanata Dharma University.

The drying machine was investigated using a vapor compression cycle with an open-air system. The research variation refers to the availability of fans in the drying chamber, with and without a fan. This machine utilizes hot and dry air from condenser to dry the corn chips. The components of the vapor compression cycle cover a compressor, condenser, capillary tube, evaporator, and filter. The working fluid of the machine uses R22. This drying machine uses a 1 PK compressor while the other main components are adjusted. Its drying space has a capacity of ± 10 kg of corn chips with a size of p x l x t: 200 cm x 120 cm x 110 cm. In this study, the corn chips are made of steamed corn.

The results of the study showed that a) The drying machine using vapor compression cycle machine components has been successfully designed and worked well which was indicated by the absence of overheating in compressor and leakage in the capillary pipes during the research; b) The drying machine could dry 10 kg of corn chips using a fan in 200 minutes but without a fan, it took 240 minutes; and c) The characteristics of the vapor compression cycle with the fastest drying time has an average temperature of 45.92°C. The amount of heat absorbed by the evaporator (q_{in}) reached 135.59 kJ/kg while the amount of heat released by the condenser (q_{out}) was 165.582 kJ/kg. The compressor work per refrigerant mass unit (w_{in}) was 29,992 kJ/kg with the actual performance (COP_{actual}) of 4.52 and ideal performance of the vapor compression machine cycle (COP_{ideal}) of 5.623. Its efficiency was 80.3%.

Keywords: corn drying machine, vapor compression cycle, open-air system