

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah: (a) membuat mesin pengering singkong dengan siklus kompresi uap dan dengan sistem udara terbuka, (b) mengetahui karakteristik dari mesin pengering singkong dengan siklus kompresi uap dan dengan menggunakan sistem udara terbuka yang telah dibuat, meliputi : (1) besarnya kalor yang diserap evaporator per satuan massa refrigeran (Q_{in}), (2) besarnya kalor yang dilepas kondensor per satuan massa refrigeran (Q_{out}), (3) besarnya kerja yang dilakukan kompresor per satuan massa refrigeran (W_{in}), (4) besarnya Actual Coefficient of Performance (COP_{aktual}) dari mesin pengering singkong, (5) kondisi-kondisi udara di dalam mesin pengering singkong dan (c) mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk dapat mengeringkan singkong.

Objek penelitian ini adalah mesin pengering singkong dengan sistem udara terbuka tanpa kipas sirkulasi dan dengan satu kipas sirkulasi. Pada penelitian ini objek yang dikeringkan adalah singkong dalam kondisi basah. Mesin pengering singkong ini memiliki ukuran panjang 80 cm, lebar 120 cm dan tinggi 120 cm dan ruang pengering memiliki ukuran panjang 120 cm, lebar 120 cm dan tinggi 180 cm. Dalam penelitian ini singkong yang dikeringkan 12.30 kg, dengan rak berjumlah 6 rak, masing-masing rak menampung singkong basah 2,05 kg, singkong dapat dinyatakan kering jika kadar air yang terkandung pada singkong menjadi 10-12% dengan berat kering 4,6 kg.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan singkong menggunakan satu kipas membutuhkan waktu 460 menit, sedangkan tanpa kipas memerlukan waktu 620 menit. Dengan demikian, penggunaan satu kipas sirkulasi mempercepat proses pengeringan. Karakteristik mesin pengering singkong dengan sistem kompresi uap antara lain: kalor yang diserap oleh evaporator per satuan massa refrigeran (Q_{in}) sebesar 156,6 kJ/kg, kalor yang dilepas oleh kondensor per satuan massa refrigeran (Q_{out}) sebesar 176,3 kJ/kg, kerja kompresor per satuan massa refrigeran (W_{in}) sebesar 19,7 kJ/kg, dan koefisien performa (COP_{aktual}) mesin siklus kompresi uap sebesar 16,898. Evaporator beroperasi pada suhu rata-rata 18,9°C, sementara suhu udara setelah melewati evaporator adalah 23,1°C. Setelah melewati kondensor, suhu udara yang masuk ke ruang pengering singkong memiliki suhu rata-rata 38,7°C, dengan suhu kerja kondensor rata-rata 43,8°C.

Kata Kunci : Mesin pengering singkong, siklus kompresi uap, sistem udara terbuka.

ABSTRACT

The objectives of this research are: (a) to build a cassava drying machine using vapor compression cycle with an open-air system, (b) to determine the characteristics of the vapor compression cycle cassava drying machine with an open-air system, including: (1) the amount of heat absorbed by the evaporator per unit mass of refrigerant (Q_{in}), (2) the amount of heat released by the condenser per unit mass of refrigerant (Q_{out}), (3) the amount of work done by the compressor per unit mass of refrigerant (W_{in}), (4) the Actual Coefficient of Performance (COP_{actual}) of the cassava drying machine, (5) air conditions inside the cassava drying machine, and (c) to determine how long it takes to dry cassava.

The object of this research is a cassava drying machine with an open-air system, tested both without a circulation fan and with one circulation fan. In this study, the object being dried is cassava in wet condition. The cassava drying machine has dimensions of 80 cm length, 120 cm width, and 120 cm height, while the drying chamber has dimensions of 120 cm length, 120 cm width, and 180 cm height. In this research, 12.30 kg of cassava was dried, distributed across 6 racks, with each rack holding 2.05 kg of wet cassava. Cassava is considered dry when its moisture content reaches 10-12% with a dry weight of 4.6 kg.

Research results show that drying cassava using one fan requires 460 minutes, while without a fan requires 620 minutes. Thus, using one circulation fan accelerates the drying process. The characteristics of the vapor compression cassava drying machine include: heat absorbed by the evaporator per unit mass of refrigerant (Q_{in}) is 156.6 kJ/kg, heat released by the condenser per unit mass of refrigerant (Q_{out}) is 176,3 kJ/kg, compressor work per unit mass of refrigerant (W_{in}) is 19,7 kJ/kg, and the Actual Coefficient of Performance (COP_{actual}) of the vapor compression cycle machine is 16,898. The evaporator operates at an average temperature of 18.9°C, while the air temperature after passing through the evaporator is 23.1°C. After passing through the condenser, the air entering the cassava drying chamber has an average temperature of 38.7°C, with an average condenser working temperature of 43.8°C.

Keywords: Cassava drying machine, vapor compression cycle, open air system.