

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah: (a) Membuat mesin pengering singkong yang menggunakan siklus kompresi uap dan dengan sistem udara terbuka, (b) Mengetahui karakteristik yang dihasilkan dari alat pengering singkong dengan menggunakan siklus kompresi uap dengan sistem udara terbuka yang telah dibuat tersebut meliputi : (1) Besarnya kalor yang dilepas kondensor persatuan massa refrigeran (Q_{out}), (2) Besarnya kalor yang diserap evaporator persatuan massa refrigeran (Q_{in}), (3) Besarnya kerja yang dilakukan kompresor persatuan massa refrigeran (W_{in}), (4) Besarnya Actual Coefficient of Performance (COP_{actual}) dari alat pengering singkong dan (c) Mengetahui berapa lama waktu untuk pengeringan singkong yang diperlukan oleh alat pengering singkong.

Objek dari penelitian ini adalah mesin pengering dengan sistem aliran udara terbuka tanpa kipas sirkulasi kemudian dengan bantuan 2 kipas sirkulasi. Bahan yang dikeringkan adalah singkong yang telah dipotong menjadi chip (iris tipis) berukuran 7 mm. Singkong yang digunakan berasal dari berbagai varietas lokal, yang memiliki karakteristik kadar air dan kandungan pati yang berbeda-beda. Mesin pengering singkong memiliki ukuran ruang mesin pengering $p \times l \times t = 86 \text{ cm} \times 126 \text{ cm} \times 130 \text{ cm}$ dan ukuran ruang pengering $p \times l \times t = 123 \text{ cm} \times 126 \text{ cm} \times 200 \text{ cm}$. kemudian ukuran sirkulasi udara tersebut memiliki ukuran $p \times l = 60 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$. Ruang rak pengering mampu menampung 12,30 kg singkong basah. Masing-masing rak mampu menampung 2,05 kg singkong dengan ukuran rak $p \times l = 80 \text{ cm} \times 56 \text{ cm}$.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengeringan dengan variasi dengan tambahan dua kipas sirkulasi membutuhkan waktu 540 menit dan dengan variasi tanpa tambahan kipas sirkulasi membutuhkan waktu 660 menit. Dengan demikian, penambahan kipas sirkulasi dapat mempercepat proses pengeringan. Karakteristik mesin pengering singkong dengan sistem kompresi uap antara lain: mesin yang menggunakan variasi dua kipas sirkulasi pada menit ke-120 dengan suhu kerja evaporator $19,5^{\circ}\text{C}$ dan suhu kerja kondensor $44,5^{\circ}\text{C}$, kalor yang diserap oleh evaporator persatuan massa refrigeran (Q_{in}) sebesar $155,15 \text{ kJ/kg}$, kalor yang dilepas kondensor persatuan massa refrigeran (Q_{out}) sebesar $160,5 \text{ kJ/kg}$, kerja kompresor persatuan massa refrigeran (W_{in}) sebesar $5,35 \text{ kJ/kg}$, dan COP_{actual} mesin siklus kompresi uap sebesar 59. Mesin pengering singkong tanpa kipas sirkulasi pada menit ke-240 diperoleh hasil data suhu kerja evaporator $19,5^{\circ}\text{C}$ dan suhu kerja kondensor $45,3^{\circ}\text{C}$, kalor yang diserap persatuan massa refrigeran (Q_{in}) sebesar $154,79 \text{ kJ/kg}$, kalor yang dilepas kondensor persatuan massa refrigeran (Q_{out}) sebesar $160,24 \text{ kJ/kg}$, kerja kompresor persatuan massa refrigeran (W_{in}) sebesar $5,48 \text{ kJ/kg}$, dan COP_{actual} mesin siklus kompresi uap sebesar 57,487.

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

ABSTRACT

The objectives of this study are: (a) To create a cassava drying machine that uses a vapor compression cycle and an open air system, (b) To determine the characteristics produced by the cassava drying machine using a vapor compression cycle with an open air system that has been created, including: (1) The amount of heat released by the condenser per unit mass of refrigerant (Q_{out}), (2) The amount of heat absorbed by the evaporator per unit mass of refrigerant (Q_{in}), (3) The amount of work done by the compressor per unit mass of refrigerant (W_{in}), (4) The amount of Actual Coefficient of Performance (COP_{actual}) of the cassava dryer and (c) To determine how long the cassava drying time is required by the cassava dryer.

The object of this study is a drying machine with an open air flow system without a circulation fan then with the help of 2 circulation fans. The dried material is cassava that has been cut into chips or thin slices measuring 7 mm. The cassava used comes from various local varieties, which have different characteristics of water content and starch content. The cassava drying machine has a drying machine room size of $p \times l \times t = 86 \text{ cm} \times 126 \text{ cm} \times 130 \text{ cm}$ and a drying room size of $p \times l \times t = 123 \text{ cm} \times 126 \text{ cm} \times 200 \text{ cm}$. then the size of the open air circulation has a size of $p \times l = 60 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$. The drying rack space can accommodate 12,30 kg of wet cassava. Each rack can accommodate 2,05 kg of cassava with a rack size of $p \times l = 80 \text{ cm} \times 56 \text{ cm}$.

The results of this study indicate that drying with variations with the addition of two circulation fans takes 540 minutes and with variations without additional circulation fans takes 660 minutes. Thus, the addition of a circulation fan can speed up the drying process. The characteristics of the cassava drying machine with a vapor compression system include: a machine that uses a variation of two circulation fans at the 120th minute with an evaporator working temperature of 19.5°C and a condenser working temperature of 44.5°C , the heat absorbed by the evaporator per unit mass of refrigerant (Q_{in}) is 155.15 kJ/kg, the heat released by the condenser per unit mass of refrigerant (Q_{out}) is 160.5 kJ/kg, the compressor work per unit mass of refrigerant (W_{in}) is 5.35 kJ/kg, and the actual COP of the vapor compression cycle machine is 59. The cassava drying machine without a circulation fan at the 240th minute obtained data on the evaporator working temperature of 19.5°C and the condenser working temperature of 45.3°C , the heat absorbed per unit mass of refrigerant (Q_{in}) is 154.79 kJ/kg, the heat released by the condenser per unit mass of refrigerant (Q_{out}) of 160.24 kJ/kg, the compressor work per unit mass of refrigerant (W_{in}) of 5.48 kJ/kg, and the actual COP of the vapor compression cycle machine of 57.487.

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