

ABSTRAK

Singkong (*manihot esculenta*) merupakan komoditas pangan strategis di Indonesia yang menempati posisi kedua setelah padi. Singkong memiliki keunggulan dapat ditanam di berbagai kondisi lahan, termasuk tanah yang kurang subur, namun memiliki tantangan signifikan terkait kadar air tinggi (60-66%) yang menyebabkan mudahnya kerusakan dan penurunan kualitas dalam waktu singkat. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan menganalisis karakteristik alat pengering, menentukan parameter termodinamika seperti panas yang dilepas kondensor (Q_{out}) dan diserap evaporator (Q_{in}), menghitung kerja kompresi refrigeran (W_{in}), serta mengukur *Coefficient of Performance* aktual (COP_{aktual}). Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi waktu pengeringan singkong yang efisien menggunakan alat pengering yang dirancang. Hasil dari penelitian ini adalah kinerja alat pengering termasuk efisiensi dan waktu pengeringan.

Metode alat pengering menggunakan mesin siklus kompresi uap (*dehumidifier*) dengan komponen utama: evaporator, kondensor, kompresor, pipa kapiler dan tambahan filter. Kompresor yang digunakan sebanyak 1 buah sebesar 1 PK berdaya 746 Watt. Ukuran ruang mesin pengering adalah panjang = 86 cm, lebar = 126 cm, dan tinggi = 130 cm. Untuk mengalirkan udara, dipergunakan 2 kipas angin masing-masing berdaya 35 Watt. Ukuran ruang pengering yaitu: panjang = 123 cm, lebar = 126 cm, dan tinggi = 200 cm yang terdiri dari 6 rak berukuran panjang = 80 cm dan lebar = 56 cm.

Dari penelitian yang sudah dilakukan yaitu pengeringan singkong menggunakan mesin pengering singkong berbasis siklus kompresi uap dengan menggunakan variasi satu kipas sirkulasi membutuhkan waktu sekitar 600 menit, variasi dua kipas sirkulasi membutuhkan waktu sekitar 420 menit dan pengeringan dengan panas matahari membutuhkan waktu sekitar 1020 menit. Dengan demikian maka pengeringan menggunakan dua kipas sirkulasi jauh lebih cepat. Karakteristik pada mesin pengering singkong. Berbasis siklus kompresi uap pada variasi dua kipas sirkulasi yang meliputi: kalor yang diserap oleh evaporator persatuan massa refrigeran (Q_{in}) sebesar 142,2 kJ/kg, kalor yang dilepas kondensor persatuan massa refrigeran (Q_{out}) sebesar 147,7 kJ/kg, kerja kompresor persatuan massa refrigeran (W_{in}) sebesar 6,5 kJ/kg, COP_{aktual} mesin siklus kompresi uap sebesar 22,27. Pada variasi dua kipas sirkulasi menit ke-180 suhu kerja evaporator 18 °C, suhu kerja kondensor 54,1 °C dan suhu ruang pengering 49 °C.

Kata Kunci : Mesin pengering singkong, siklus kompresi uap, sistem udara tertutup, variasi dua kipas sirkulasi.

ABSTRACT

Cassava (*Manihot esculenta*) is a strategic food commodity in Indonesia, second only to rice. Cassava has the advantage of being able to be grown in various land conditions, including less fertile soils, but has significant challenges related to high water content (60-66%) which causes easy damage and quality decline in a short time. The objectives of this research are to design and analyze the characteristics of the dryer, determine thermodynamic parameters such as heat released by the condenser (Q_{out}) and absorbed by the evaporator (Q_{in}), calculate the work of refrigerant compression (W_{in}), and measure the actual Coefficient of Performance (COP_{actual}). In addition, this research also aims to identify the efficient drying time of cassava using the designed dryer. The results of this study are the performance of the dryer including efficiency and drying time.

The method of the dryer uses a vapor compression cycle machine (dehumidifier) with the main components: evaporator, condenser, compressor, capillary pipe and additional filters. The compressor used is 1 piece of 1 PK with a power of 746 Watts. The size of the drying machine room is length = 86 cm, width = 126 cm, and height = 130 cm. To drain the air, 2 fans of 35 Watts each are used. The size of the drying room is: length = 123 cm, width = 126 cm, and height = 200 cm consisting of 6 shelves measuring length = 80 cm and width = 56 cm.

From the research that has been done, namely cassava drying using a cassava drying machine based on a vapor compression cycle using a variation of one circulation fan takes about 600 minutes, a variation of two circulation fans takes about 420 minutes and drying with solar heat takes about 1020 minutes. Thus, drying using two circulation fans is much faster. Characteristics of the cassava drying machine. Based on a vapor compression cycle on a variation of two circulation fans which include: heat absorbed by the evaporator per unit mass of refrigerant (Q_{in}) of 142.2 kJ/kg, heat released by the condenser per unit mass of refrigerant (Q_{out}) of 147,7 kJ/kg, compressor work per unit mass of refrigerant (W_{in}) of 6,5 kJ/kg, Actual COP of the vapor compression cycle machine of 22,27. In the variation of two circulation fans in the 180th minute, the evaporator working temperature was 18 °C, the condenser working temperature was 54.1 °C and the drying room temperature was 49 °C.

Keywords: Cassava drying machine, vapor compression cycle, closed air system, variation of two circulation fans.