

## 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 ( $COP_{actual}$ ). 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 meliputi 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. 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.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja alat pengering termasuk efisiensi dan waktu pengeringan akan mengalami penurunan ketika sirkulasi udara bertambah atau lebih dibandingkan sirkulasi tanpa kipas. Sirkulasi tanpa kipas menghasilkan nilai rata-rata (a) besarnya panas per satuan massa refrigeran yang diserap evaporator ( $Q_{in}$ ) sebesar 162,27 kJ/kg, (b) besarnya panas per satuan massa refrigeran yang dilepas kondensor ( $Q_{out}$ ) sebesar 168,73 kJ/kg, (c) besarnya kerja kompresi per satuan massa refrigeran ( $W_{in}$ ) sebesar 6,46 kJ/kg, dan (d) nilai aktual *Coefficient of Performance* ( $COP_{actual}$ ) sebesar 26,12. Sedangkan pada sirkulasi 2 kipas menghasilkan nilai rata-rata (a) besarnya panas per satuan massa refrigeran yang diserap evaporator ( $Q_{in}$ ) sebesar 164,14 kJ/kg, (b) besarnya panas per satuan massa refrigeran yang dilepas kondensor ( $Q_{out}$ ) sebesar 167,67 kJ/kg, (c) besarnya kerja kompresi per satuan massa refrigeran ( $W_{in}$ ) sebesar 6,53 kJ/kg, dan (d) nilai aktual *Coefficient of Performance* ( $COP_{actual}$ ) sebesar 25,68. Waktu yang diperlukan alat pengering singkong sirkulasi tanpa kipas untuk mencapai masa total singkong kering sebesar 4,6 kg adalah 9 jam. Sirkulasi dengan 2 kipas memerlukan waktu 7 jam. Pengeringan panas matahari 17 jam.

**Kata kunci:** alat pengering singkong, siklus kompresi uap, karakteristik alat pengering singkong.

## 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. 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.

The results of this study indicate that the performance of the dryer including efficiency and drying time will decrease when air circulation increases or more than fanless circulation. Fanless circulation produces an average value of (a) the amount of heat per unit mass of refrigerant absorbed by the evaporator ( $Q_{in}$ ) of 162,27 kJ/kg, (b) the amount of heat per unit mass of refrigerant released by the condenser ( $Q_{out}$ ) of 168,73 kJ/kg, (c) the amount of compression work per unit mass of refrigerant ( $W_{in}$ ) of 6,46 kJ/kg, and (d) the actual value of Coefficient of Performance ( $COP_{actual}$ ) of 26,12. While the circulation of 2 fans produces an average value (a) the amount of heat per unit mass of refrigerant absorbed by the evaporator ( $Q_{in}$ ) of 164,14 kJ/kg, (b) the amount of heat per unit mass of refrigerant released by the condenser ( $Q_{out}$ ) of 167,67 kJ / kg, (c) the amount of compression work per unit mass of refrigerant ( $W_{in}$ ) of 6,53 kJ / kg, and (d) the actual value of Coefficient of Performance ( $COP_{actual}$ ) of 25,68. The time required for the cassava dryer to reach a total dry cassava mass of 4,6 kg is (1) circulation without fans takes 9 hours; (2) circulation with 2 fans takes 7 hours. While drying using solar heat takes 17 hours.

**Keywords:** cassava dryer, vapour compression cycle, characteristics of cassava dryer.