

ABSTRAK

Mesin pengering emping jagung yang berfungsi sebagai pengganti sinar matahari dalam proses pengeringan saat ini memiliki peran yang sangat penting bagi pelaku usaha emping jagung. Ketergantungan terhadap kondisi cuaca sering kali menjadi kendala dalam proses pengeringan secara konvensional, sehingga diperlukan suatu teknologi alternatif yang mampu menghasilkan proses pengeringan yang lebih stabil dan terkendali. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pengembangan mesin pengering emping jagung berbasis energi listrik yang bekerja menggunakan prinsip siklus kompresi uap dengan sistem udara tertutup.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat mesin pengering emping jagung dengan energi listrik yang aman dan praktis menggunakan siklus kompresi uap dengan sistem udara tertutup, serta untuk mengetahui karakteristik kinerja mesin emping jagung yang telah dibuat. Karakteristik yang dianalisis meliputi besarnya kalor yang diserap oleh evaporator per satuan massa refrigeran (Q_{in}), kalor yang dilepaskan oleh kondensor per satuan massa refrigeran (Q_{out}), kerja yang dilakukan oleh kompresor per satuan massa refrigeran (W_{in}), nilai koefisien performa aktual (*Actual Coefficient of Performance*/ COP_{aktual}), besarnya kecepatan pengeringan di dalam siklus kompresi, serta kondisi udara di dalam ruang pengering.

Mesin pengering emping jagung yang digunakan memiliki konsumsi daya listrik yang relatif rendah, yaitu sebesar 780 watt, dengan tambahan daya satu unit kipas sebesar 25 watt. Variasi perlakuan dalam penelitian ini meliputi kondisi tanpa penambahan kipas dan kondisi dengan penambahan satu unit kipas di dalam ruang pengering. Mesin pengering emping jagung dirancang menggunakan sistem siklus kompresi uap yang terdiri atas kompresor, kondensor, pipa kapiler, dan evaporator, dengan sistem sirkulasi udara tertutup.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin pengering emping jagung berbasis energi listrik dengan siklus kompresi uap dan sistem udara tertutup dapat beroperasi dengan baik. Waktu pengeringan emping jagung yang diperlukan adalah 165 menit pada kondisi tanpa penambahan kipas, sedangkan pada kondisi dengan penambahan satu unit kipas waktu pengeringan berkurang menjadi 150 menit. Karakteristik kinerja mesin menunjukkan nilai Q_{in} sebesar 149,38 kJ/kg, Q_{out} sebesar 174,92 kJ/kg, W_{in} sebesar 25,54 kJ/kg, COP_{aktual} sebesar 5,84, kecepatan pengeringan sebesar 0,047 Kg/menit, serta suhu kerja rata-rata evaporator sebesar 20°C dan kondensor sebesar 48,3°C.

Kata kunci: Mesin pengering emping jagung, siklus kompresi uap, sistem tertutup.

ABSTRACT

Corn chip drying machines, which replace sunlight in the drying process, currently play a crucial role for corn chip businesses. Dependence on weather conditions often hinders conventional drying processes, necessitating alternative technologies capable of producing a more stable and controlled drying process. Therefore, this research focuses on the development of an electrically powered corn chip drying machine that operates on the principle of a vapor compression cycle with a closed air system.

The purpose of this study is to design and make a corn chips drying machine with safe and practical electrical energy using a vapor compression cycle with a closed air system, as well as to determine the performance characteristics of the corn chips machine that has been made. The characteristics analyzed include the amount of heat absorbed by the evaporator per unit mass of refrigerant (Q_{in}), the heat released by the condenser per unit mass of refrigerant (Q_{out}), the work done by the compressor per unit mass of refrigerant (W_{in}), the value of the actual coefficient of performance (COP), the magnitude of the drying speed in the compression cycle, and the air conditions in the drying chamber.

The corn chips drying machine used has a relatively low power consumption of 780 watts, with the addition of a 25-watt fan. Treatment variations in this study include conditions without the addition of a fan and conditions with the addition of a fan in the drying chamber. The corn chips drying machine is designed using a vapor compression cycle system consisting of a compressor, condenser, capillary tube, and evaporator, with a closed air circulation system.

The results of the study indicate that the corn chips drying machine based on electrical energy with a vapor compression cycle and a closed air system can operate well. The drying time of corn chips required is 165 minutes in conditions without the addition of a fan, while in conditions with the addition of one fan unit the drying time is reduced to 150 minutes. The performance characteristics of the machine show a Q_{in} value of 149.38 kJ/kg, Q_{out} of 174.92 kJ/kg, W_{in} of 25.54 kJ/kg, actual (COP) 5.84, drying speed of 0.047 Kg/minute, and an average working temperature of the evaporator of 20°C and condenser of 48.3°C.

Keywords: Corn chips drying machine, vapor compression cycle, closed system.