

ABSTRAK

Kondisi cuaca yang selalu berubah dan tidak bisa diprediksi mengharuskan diciptakannya inovasi baru yang lebih baik dari sebelumnya. Salah satunya adalah proses pengeringan kerupuk kimpling. Tujuan dari penelitian ini adalah: (a) merancang dan merakit mesin pengering kerupuk kimpling yang aman, praktis, ramah lingkungan serta dapat digunakan dalam berbagai waktu baik siang maupun malam (b) mengetahui waktu pengeringan kerupuk kimpling tercepat yang dihasilkan mesin pengering kerupuk kimpling hasil rakitan yang dilakukan dengan sistem udara tertutup (c) mengetahui karakteristik mesin pengering kerupuk kimpling yang memiliki waktu pengeringan tercepat meliputi : kondisi udara di dalam ruang pengering kerupuk kimpling (T_{Adb} , T_{Awb} , T_{Bdb} , T_{Cdb} , T_{Dwb}), suhu dan tekanan kerja evaporator, perhitungan mesin siklus kompresi uap dengan diagram P-h (Q_{in} , Q_{out} , W_{in} , COP_{actual} dan COP_{ideal}).

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Konversi Energi, Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Mesin pengering kimpling bekerja dengan menggunakan siklus kompresi uap. Komponen utama mesin siklus kompresi uap adalah: evaporator, kompresor, kondensor, dan pipa kapiler. Kompresor yang digunakan mempunyai daya sebesar 880 Watt dengan fluida kerja refrigeran R-22. Ukuran mesin pengering memiliki panjang 200 cm, lebar 120 cm, dan tinggi 110 cm. Berat awal kerupuk kimpling sebelum dikeringkan sebesar 9 kg (keadaan basah). Variasi penelitian dilakukan terhadap ada dan tidaknya kipas di ruang pengering (a) tanpa menggunakan kipas dan (b) menggunakan 1 kipas.

Mesin pengering kerupuk kimpling yang dibuat dengan sistem udara tertutup, dapat bekerja dengan baik. Untuk mengeringkan 9 kg kerupuk kimpling tanpa menggunakan kipas memerlukan waktu 330 menit, sedangkan hasil dengan menggunakan kipas memerlukan waktu 270 menit. Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh karakteristik mesin siklus kompresi uap yang memberikan waktu pengeringan tercepat yakni hasil dengan menggunakan satu kipas. Karakteristik mesin siklus kompresi uap pada mesin pengering kerupuk kimpling yang memberikan waktu pengeringan kerupuk kimpling tercepat memiliki kondisi suhu udara basah sebelum masuk evaporator (T_{Awb}) 29,73°C, suhu udara kering setelah keluar evaporator (T_{Bdb}) 24,55 °C, suhu udara kering setelah keluar kondensor (T_{Ddb}) 49,73 °C dan suhu udara kering sebelum masuk evaporator (T_{Adb}) 40,87 °C. Besarnya kalor yang diserap evaporator (Q_{in}) sebesar 128,75 kJ/kg, sedangkan besarnya kalor yang dilepas kondensor (Q_{out}) sebesar 163,55 kJ/kg. Besarnya kerja kompresor per satuan massa refrigeran (W_{in}) sebesar 34,80 kJ/kg, dengan unjuk kerja sesungguhnya (COP_{aktual}) 8,39 dan unjuk kerja ideal mesin siklus kompresi uap (COP_{ideal}) adalah 6,024.

Kata kunci : Mesin pengering, kerupuk kimpling, siklus kompresi uap, sistem udara tertutup.

ABSTRACT

Weather conditions that are always changing and can not be predicted requires the creation of new innovations that are better than before. One of them is the process of drying *kimpling* crackers. The objectives of this research are: (a) designing and assembling a cracker drying machine that is safe, practical and environmentally friendly and not dependent on solar energy. (b) knowing the length of time when *kimpling* crackers are dried. (c) find out the characteristics of vapor compression cycle machine used which gives the fastest drying time for *kimpling* crackers.

This research was conducted at the Energy Conversion Laboratory, Mechanical Engineering, Sanata Dharma University Yogyakarta. The machine used in this case uses a vapor compression cycle. The main components of a vapor compression cycle machine are: evaporator, compressor, condenser, and capillary pipes. The compressor used has a power of 880 Watt with R-22 refrigerant working fluid. The size of the drying machine has a length of 200 cm, width 120 cm, and height 110 cm, and has a capacity of 9 kg *kimpling* crackers in a wet state. Variations are made to the conditions of the drying chamber without using a fan and using 1 fan.

The *kimpling* cracker drying machine made with a closed air system can work well. To dry 9 kg of *kimpling* crackers without using a fan takes 330 minutes, while the results using a fan need 270 minutes. From the research that has been done, obtained the characteristics of the vapor compression cycle engine that gives the fastest drying time that is the result using one fan. The characteristics of the vapor compression cycle machine on the *kimpling* cracker drying machine that gives the fastest drying time of the *kimpling* crackers has a wet air temperature condition before entering the evaporator (T_{Awb}) 29.73 °C, dry air temperature after exiting the evaporator (T_{Bdb}) 24.55 °C, dry air temperature after condenser exit (T_{Ddb}) 49.73 °C and dry air temperature before entering the evaporator (T_{Adb}) 40.87 °C The amount of heat absorbed by the evaporator (Q_{in}) is 128.75 kJ / kg, while the amount of heat released by the condenser (Q_{out}) is 163 , 55 kJ / kg. The amount of compressor work per unit of refrigerant mass (W_{in}) of 34.80 kJ / kg, with actual performance (COP_{actual}) 8,39 and the ideal performance of vapor compression cycle machines (COP_{ideal}) is 6.024.

Keywords : Drying machine, the *kimpling* cracker, vapor compression cycle, the closed air system.