

Pengeringan Beku Vakum dengan Pembekuan Internal, Pemanasan dari Panas Buang Kondenser menggunakan Refrigerasi Cascade untuk Lidah Buaya dan Tentakel Ubur-Ubur = Vacuum Freeze Drying with Internal Freezing, Heating from Condenser Heat Loss using Cascade Refrigeration for Aloe vera and Jelly Fish's Tentacle

Muhamad Yulianto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920535461&lokasi=lokal>

Abstrak

Salah satu proses pada pembuatan obat-obatan dari bahan alam untuk menghilangkan kandungan airnya adalah dengan menggunakan mesin pengeringan beku vakum. Masalah utama yang dihadapi proses pengeringan beku vakum adalah konsumsi energi yang berlebih juga proses terjadinya evaporasi pada saat proses pembekuan vakum. Untuk mengatasi hal tersebut maka diusulkan penggunaan panas buang kondenser sebagai pemanas untuk mempercepat laju pengeringan dan juga penggunaan pembekuan internal dari evaporator sistem refrigerasi cascade untuk mengurangi efek evaporasi selama proses pembekuan vakum.

Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan 2 mesin pengeringan beku vakum dan simulasi numerik dengan menggunakan software MATLAB. Mesin yang pertama adalah mesin pengeringan beku vakum dengan menggunakan panas buang kondenser dari posisi atas dan bawah tanpa pembekuan internal dari sistem refrigerasi tunggal. Mesin yang kedua menggunakan mesin pengeringan beku vakum dengan pemanas dari panas buang kondenser yang dililitkan pada dinding ruang pengering dan dilengkapi dengan pembekuan internal. Studi eksperimen dilakukan dengan memvariasikan temperatur pemanas pada temperatur 24oC, 26oC, 27oC, 28oC, 30oC, 32oC, 35oC, 37oC, 44oC, 47oC hal ini berdasarkan bahwa untuk mengeringkan produk yang digunakan sebagai obat tidak boleh melebihi temperatur 60oC dan temperatur pembekuan internal sebelum proses pemvakuman pada 3oC, 10oC, -10oC hal ini didasarkan pada proses pembekuan dengan kombinasi pembekuan antara vakum dengan blast freezing, lempeng sentuh maupun pembekuan celup untuk mengurangi efek evaporasi. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan parameter laju pengeringan, waktu pengeringan, daya yang dibutuhkan dan efek penggunaan pemanas dari panas buang kondenser dan pembekuan internal terhadap struktur material.

Berdasarkan eksperimen diketahui bahwa penggunaan pemanas dari panas buang kondenser pada posisi atas dan bawah pada temperatur 26oC dan 24oC dapat mengurangi konsumsi energi sebesar 14.86% tanpa merusak struktur material sedangkan pada temperatur pemanas atas 32oC dan pemanas bawah 32oC dapat mengurangi konsumsi energi sebesar 20.7% tetapi dapat merusak struktur material. Sedangkan pada penggunaan pemanas dari panas buang kondenser pada temperatur 27oC saat pengeringan primer dan 44oC saat pengeringan sekunder dan pembekuan internal pada temperatur -10oC dapat mengurangi konsumsi energi sebesar 12% dan untuk pemanas 32oC pada pengeringan primer dan sekunder serta pembekuan internal 3oC dapat mengurangi konsumsi energi sebesar 20.7% tanpa merusak struktur material

.....One of the process in the making of supplement from natural ingredients to remove the water content is by using vacuum freeze drying. The main problem of the vacuum freeze drying process is an excess of

energy consumption and also the process of evaporation during the freezing by vacuum freezing method. To overcome this problem, this research proposed use waste heat from condenser to accelerate the drying and use internal freezing from evaporator of cascade refrigeration system to reduce the effect of evaporation during vacuum freezing.

The research was conducted using experimental methods with 2 vacuum freeze drying machines and numerical simulation using matlab software. The material use in this experiment are aloe vera and tentacles of jelly fish. The first machine is vacuum freeze drying which is using waste heat from condenser at the top and the bottom positions without internal freezing of the refrigeration system. The second machine use vacuum freeze drying machine with heating from waste heat condenser wrapped around the walls of the dryer and with an internal freezing. The experimental studies performed by varying the temperatur of the heater at temperatur 24oC, 26oC, 27oC, 28oC, 28oC, 30oC, 32oC, 35oC, 37oC, 44oC, 47oC this procedure based on that to drying product for basic ingredient for medicine the maximum heating input to the system is 60oC . And internal freezing temperatur before vacuum process at -10oC, 3oC, 10oC this procedure based on the experiment for combining the vacuum freezing with blast freezing and imersion cooling to reduce evaporation effect. This is conduted to get the parameters of drying rate, drying time, energy consumption and also the effect of the use of heating from condenser waste heat and freezing to the structure of material.

Based on the experiment its known that the use of heat from condenser waste heat at the top and the bottom position with temperatur 26oC and 24oC can reduce energy cosumption by 14.86% without damage material structure and then at the top and the bottom heating 32oC can reduce energy consumption by 20.7% however this behavior can damage material structure. A mean while on the use of heating condenser waste heat at temperatur of 27oC at primary drying and 44oC during secondary drying and also internal freezing 10oC can reduce energy consumption by 12%. The other side while activated heating 32oC at primary and secondary drying and also internal freezing 10oC can reduce energy consumption by 20.7% without damaging the structure of the material.