

# Model simulasi pengering beku vakum dengan kombinasi pembekuan internal dan pemanfaatan panas buang kondenser = Simulation model of vacuum freeze drying by combined the internal freezing and utilization condensers waste heat

Achmad Maswan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20304834&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Pengering beku vakum merupakan suatu metode pengeringan produk dalam kondisi beku dengan cara sublimasi di bawah tekanan vakum. Metode ini lebih dikenal untuk menghasilkan bahan makanan berkualitas tinggi, tetapi mempunyai kendala pada waktu prosesnya yang lama sehingga membutuhkan energi dan modal yang besar. Inovasi untuk mengurangi waktu pembekuan adalah dengan menggabungkan antara pendinginan dan pembekuan vakum, tetapi produk yang dihasilkan akan mengalami penurunan kualitas. Alternatif metode di dalam pembekuan vakum adalah melakukan pemvakuman setelah produk terbentuk lapisan es. Sedangkan inovasi untuk mengurangi waktu proses pengeringan adalah menaikkan temperatur permukaan produk dengan memanfaatkan panas buang dari kondenser.

Model simulasi numerik beda hingga satu dimensi yang menggabungkan persamaan perpindahan panas dan perpindahan massa dikembangkan untuk memprediksikan pengaruh temperatur dan tekanan ruang serta ketebalan es saat pemvakuman terhadap waktu proses pengering beku vakum. Pada simulasi ini kondisi batas yang digunakan adalah tetap untuk tahap pendinginan dan kondisi batas bergerak untuk proses pembekuan dan pengeringan. Hasil simulasi menunjukkan dengan memperkecil tekanan dan menaikkan temperatur ruang pengering serta memulai pemvakuman setelah produk terbentuk lapisan es maka akan mempercepat proses pengering beku vakum sehingga konsumsi energi yang dibutuhkan akan berkurang.

.....Vacuum freeze drying is a method of dehydrating frozen materials by sublimation under vacuum. It is well known that produces high-quality dry food. However, its main problem is required a long drying time as well as high energy consumption and capital costs. Innovation to reduce the freezing time is doing by combine the vacuum cooling and freezing process, which is decrease the product quality. An alternative method of vacuum freezing is doing by vacuum the product when the ice layer is form. Meanwhile the innovation in reducing the drying time is doing by increase the surface temperature of the product by utilizing the condensers waste heat.

One-dimensional finite difference numerical simulation, develop the combining heat and mass transfer equations to predict the effect of temperature, pressure chamber and the ice thickness against the vacuum freeze drying process. In this simulation the boundary conditions is fixed for the cooling stage and moving for the freezing and drying stage. The simulation obtained by reduce the pressure and increase the temperature of the drying chamber as well as start the vacuum after ice layer of the product is formed will accelerate the process of vacuum freeze dryer so that the required energy consumption will be reduced.