

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan metode pengawetan bahan makan hingga saat ini telah berkembang pesat. Pada zaman prasejarah, suku Aztek dan Arktik telah melakukan pengawetan bahan makanan dengan metode pengeringan. Pada akhir tahun 1880, proses ini digunakan dalam penelitian di laboratorium dan prinsip-prinsip dasarnya mulai dipahami. Hingga tahun 1930-an, metode pengeringan yang lebih maju telah digunakan untuk mengawetkan dan membekukan antibiotik serta plasma darah yang rentan terhadap panas dengan metode pengeringan beku. Hingga saat ini proses pendinginan, sublimasi, evaporasi dan vakum digunakan untuk mengembangkan teknologi pengawetan terutama pada industri makanan dan farmasi.[1]

Pengeringan merupakan metode pengawetan tertua dengan tujuan menurunkan kadar air bahan sehingga aktivitas air menurun. Proses pengeringan pada prinsipnya adalah proses perpindahan massa dan perpindahan kalor yang terjadi secara bersamaan. Pertama kalor harus dipindahkan dari media panas ke bahan. Selanjutnya setelah kandungan air menguap, uap air yang terbentuk harus dipindahkan melalui struktur bahan ke medium sekitar. Saat ini teknologi pengeringan telah mengalami perkembangan pesat diberbagai bidang dimana tidak hanya sekedar mengurangi kadar air tetapi juga mendapatkan kualitas produk pengeringan yang lebih baik dari proses pengeringan.[2]

Pengeringan vakum merupakan metode pengeringan untuk mengeluarkan air bahan yang dikeringkan dengan cara menurunkan tekanan parsial uap air dari udara di dalam ruang pengering. Tekanan parsial uap air di dalam ruang pengering yang lebih rendah dari tekanan atmosfer dapat berpengaruh terhadap kecepatan pengeringan, sehingga prosesnya lebih singkat walaupun suhu yang digunakan

lebih rendah daripada suhu yang digunakan pada saat pengeringan di dalam ruang pengering dengan tekanan atmosfer.[3]

Pada jurnal yang berjudul Pengembangan Desain Pengering Vakum dengan menggunakan Nozel Ejector, mesin pengering vakum merupakan alat pengering yang memanfaatkan kevakuman untuk mengeringkan makanan pada suhu rendah. Alat pengering ini menguapkan air pada suhu rendah dengan mengkondisikan alat pada tekanan rendah (vakum). Alat pengering ini memiliki efisiensi yang rendah dibanding alat pengering dengan suhu tinggi. Alat pengering vakum memiliki efisiensi sekitar 30% sedangkan alat pengering dengan suhu tinggi efisiensinya mencapai 60%. Efisiensi yang rendah ini dipengaruhi oleh sistem isolasi termal yang digunakan tidak sesuai.[4]

Sistem pengeringan pada alat ini menggunakan udara vakum agar titik didih dari uap air mengalami penurunan, sehingga proses pengeringan dapat dilakukan pada suhu rendah. Alat pengering vakum ini sangat membantu produk-produk yang tidak tahan pada temperatur yang tinggi. Dimana produk-produk ini akan kehilangan aroma dan rasa apabila dikeringkan pada suhu tinggi. Kerusakan nutrisi yang ada pada produk pun mengalami penurunan apabila dikeringkan dengan alat ini.[5]

Pada penelitian ini, penulis melakukan pengawetan dengan cara pengeringan beku atau *freeze drying*, yang bertujuan untuk mengawetkan kultur jaringan pada minuman prebiotik dan penulis menggunakan spesimen yaitu minuman yang terbuat dengan bantuan bakteri asam laktat, yakni yakult. Yakult merupakan minuman dimana susu akan difermentasi dengan bantuan bakteri asam laktat yang mempunyai ciri khas rasa yaitu rasa asam yang segar. [6]Pengeringan beku ini menggunakan teknik liofilisasi yang dapat digunakan untuk praperlakuan bahan organik seperti asam laktat. Pengeringan beku umumnya digunakan dalam pembentukan protein kering beku melalui tahap purifikasi dan perakitan biomolekul protein sehingga dapat stabil disimpan untuk waktu yang lama dan juga memudahkan dalam distribusinya.[1]

Pada penelitian rancang bangun mesin pengering vakum yang dilakukan oleh Nur Muhammad Erdin (2020) dalam skripsinya yang berjudul “Desain dan Manufaktur Mesin *Vacuum Drying* untuk Biji-bijian” proses pengeringan pada mesin pengering vakum ini mampu mengurangi kadar air pada spesimen dengan lama waktu 4,158 jam (4 jam 9 menit 28 detik) dengan debit kompresor vakum 5 liter/detik, akan tetapi besarnya efisiensi yang dimiliki oleh mesin pengering vakum ini belum diketahui. Maka dari itu penulis melakukan perhitungan efisiensi pada mesin *Vacuum Drying* untuk menurunkan kadar air pada temperatur 0° C dan tekanan 0,03 atm dimana spesimen yang digunakan adalah yakult.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dimunculkan sebuah rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menurunkan kadar air pada saat spesimen dalam keadaan beku?
2. Berapa besar energi yang dibutuhkan untuk mensublimasikan kadar air dalam keadaan beku sebesar 1 volume uji?
3. Berapa energi sesungguhnya yang digunakan untuk menjalankan mesin?
4. Berapa besar efisiensi energi dari mesin *vacuum drying*?

1.3 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Pengeringan dilakukan pada tekanan 0,03 atm dan suhu 0° C.
2. Suhu dan tekanan yang digunakan adalah suhu dan tekanan yang terbaca pada sensor BME280.
3. Spesimen yang digunakan adalah yakult.
4. Volume awal spesimen per tabung 1 ml dan volume akhir yang diinginkan adalah 0,1 ml.
5. Jenis pompa vakum yang digunakan merk *Value* tipe VE115N dengan daya ¼ HP – 186,425 watt.

1.4 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah di atas maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

“Berapa Efisiensi Mesin *Vacuum Drying* dalam temperatur 0° C dengan kevakuman 0,03 atm”

1.5 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Melakukan perhitungan energi yang digunakan untuk mensublimasikan volume spesimen dan energi yang digunakan untuk menjalankan mesin pengering vakum.
2. Melakukan perhitungan efisiensi mesin *Vacuum Drying* pada suhu 0° C.

1.6 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Memberikan hasil perhitungan efisiensi alat pengering dalam melakukan proses pengeringan vakum di temperatur 0° C dengan volume awal 1ml per tabung.
2. Memberikan bantuan berupa bahan ajar guna memperkaya pengetahuan khususnya mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta dalam mata kuliah Perpindahan Panas.