

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring dengan perkembangan zaman dan semakin tingginya kebutuhan manusia akan bahan pangan yang mampu bertahan dengan waktu yang lama, manusia dituntut untuk mengolah makanan dengan berbagai teknik pengawetan makanan. Salah satu teknik pengawetan yang terus berkembang saat ini adalah dengan cara pengeringan. Pengeringan makanan dapat dilakukan dengan berbagai cara baik itu secara tradisional yaitu dengan cara bahan makanan dijemur di bawah sinar matahari. Cara tradisional ini memiliki banyak keuntungan diantaranya adalah tidak memerlukan biaya yang mahal dan caranya yang relatif sederhana, sehingga dapat dilakukan oleh siapa saja.[1] Namun pengeringan dengan cara ini sangat dipengaruhi oleh cuaca yaitu intensitas cahaya matahari, suhu dan kelembaban udara. Pengeringannya memerlukan waktu yang lama, tempatnya harus luas dan tidak dapat dilakukan secara terus menerus. Selain itu tekstur, warna, dan kandungan nutrisi bahan makanan yang dikeringkan akan mengalami perubahan.[2]

Cara pengeringan lainnya adalah dengan cara pengeringan paksa menggunakan bantuan suatu alat pengering. Keuntungan dari cara ini adalah proses pengeringannya yang lebih cepat, bahan makanan hasil pengeringan yang tetap terjaga kondisi maupun kandungannya dan tidak bergantung pada kondisi cuaca, sehingga proses pengeringan dapat dilakukan kapan saja. Namun kelemahannya adalah pengeringan jenis ini masih belum populer dan masih dianggap memerlukan biaya yang tinggi dalam prosesnya.[3]

Untuk itu dibuatlah suatu alat pengering yang diharapkan bisa mengatasi kekurangan pada proses pengeringan konvensional. Alat pengering ini memanfaatkan udara bertekanan rendah dibawah tekanan atmosfer. Pemberian tekanan vakum pada ruang pengering akan menaikkan beda tekanan uap pada permukaan bahan dengan lingkungannya sehingga laju perpindahan massa uap air

juga akan meningkat. Dengan demikian tekanan vakum dapat meningkatkan laju pengeringan.[4] Prinsip dari alat pengering ini adalah menguapkan air pada suhu rendah dengan mengkondisikan alat pada tekanan rendah (vakum).

Metode pengeringan vakum memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan metode konvensional diantaranya adalah proses pengeringan yang relatif lebih cepat dan produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang sangat baik yaitu cita rasa, tekstur dan kandungan gizi produk yang dikeringkan tidak mengalami kerusakan. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian sebelumnya, bahwa pengering vakum sangat berguna untuk memproduksi produk dengan kualitas tinggi, serta meminimalkan terbuangnya aroma, bahan aktif dan volatil (mudah menguap), serta menekan rusaknya nutrisi.[5]

Namun alat pengering vakum ini masih dalam tahap pengembangan, sehingga diperlukan beberapa pengujian agar mesin ini dapat menjadi alat pengering yang efektif dan efisien. Mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nur Muhammad Erdin (2020), dalam skripsinya yang berjudul “Desain dan Manufaktur Mesin *Vacuum Drying* Untuk Biji-bijian” bahwa alat pengering vakum ini dapat beroperasi dengan baik dan namun masih banyak kekurangan dan perlu adanya perbaikan mengenai alat pengering vakum tersebut. Selain itu nilai efisiensi dari mesin *vacuum drying* tersebut belum diketahui. Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian mengenai energi yang digunakan secara total untuk mengoperasikan alat pengering vakum selama proses pengeringan dan energi yang dibutuhkan untuk menguapkan kadar air yang terkandung pada spesimen bahan uji, serta perhitungan efisiensi energi mesin pengering vakum tersebut.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut

1. Bagaimana cara menurunkan kadar air bahan uji selama proses pengeringan ?
2. Berapakah waktu yang dibutuhkan mesin *vacuum drying* untuk proses pengeringan bahan uji ?
3. Berapa nilai laju pengeringan bahan uji pada proses pengeringan ?
4. Berapakah energi yang dibutuhkan untuk menguapkan kandungan air bahan uji ?
5. Berapakah energi total yang dibutuhkan oleh mesin *vacuum drying* selama proses pengeringan ?
6. Berapakah nilai efisiensi energi dari mesin *vacuum drying* ?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Dari pemaparan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, penulis membatasi masalah yang akan diteliti sebagai berikut :

1. Membahas mengenai perhitungan efisiensi energi mesin *vacuum drying*
2. Keadaan ruang vakum dianggap dalam keadaan isotermik
3. Suhu bahan uji dikondisikan pada suhu 25 °C
4. Spesimen yang digunakan dalam pengujian adalah yakult dengan volume 8 ml
5. Pompa vakum yang digunakan adalah pompa vakum ¼ HP = 186,425 Watt
6. Energi listrik yang digunakan oleh Arduino maupun laptop untuk melakukan proses monitoring suhu, tekanan dan kelembaban dianggap nol atau diabaikan.

## 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah yang diteloh diuraikan diatas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah

“Bagaimana perhitungan efisiensi energi mesin *vacuum drying* pada suhu kamar (25°C) dengan tekanan vakum 0,03 atm”

### 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghitung lama waktu yang dibutuhkan mesin *vacuum drying* untuk proses pengeringan bahan uji dari volume 8 ml ke 0,8 ml
2. Melakukan perhitungan nilai laju pengeringan pada proses pengeringan bahan uji
3. Menghitung energi yang dibutuhkan untuk menguapkan kandungan air bahan uji dan energi yang digunakan secara total untuk menjalankan mesin *vacuum drying*
4. Melakukan perhitungan nilai efisiensi energi mesin *vacuum drying*

### 1.6 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut :

1. Dapat dijadikan bahan tolak ukur keberhasilan kinerja mesin *vacuum drying*
2. Dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk pengembangan pada penelitian mesin *vacuum drying* selanjutnya
3. Sebagai informasi untuk mengetahui dan mengoptimalkan mesin *vacuum drying*
4. Memperkaya bahan ajar dan media pembelajaran berbasis produk untuk memaksimalkan proses pembelajaran mata kuliah Termodinamika di Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta
5. Menambah pemahaman mahasiswa atau siapa pun yang membaca skripsi ini mengenai penerapan ilmu Termodinamika khususnya mengenai perubahan fasa zat, penggunaan energi serta perhitungan efisiensi alat pengering vakum.