

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Inovasi di bidang teknologi pada era modern ini sudah sangat berkembang pesat terutama dalam hal pengolahan bahan pangan. Manusia berperan besar mewujudkan inovasi di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Mengetahui bahwa kemajuan teknologi berkembang dengan sangat pesat, maka kehidupan manusia dalam sehari – hari tidak mempunyai waktu yang banyak untuk mengolah bahan makanan mentah menjadi makanan yang dapat dikonsumsi secara instan. Oleh karena itu bahan pangan yang telah dikeringkan dan diawetkan oleh pabrik dapat bermanfaat bagi manusia untuk dikonsumsi secara instan dan mempunyai kualitas produk yang tinggi, contohnya adalah bahan makanan yang sudah dikeringkan menggunakan mesin pengering dengan metode *Spray Drying*[1].

Mesin Pengering merupakan alat pengubah cairan menjadi serbuk kering. Bahan akan disemprotkan ke dalam media pengering yang aliran udara panas dan membuat kandungan air dalam bahan tersebut menguap. sebagai produk akhirnya adalah berupa bubuk, gumpalan atau butiran[1]. Metode *spray drying* ini sudah banyak digunakan pada industri pangan karena memiliki kecepatan pengeringan yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh pengaruh suhu pengeringan terhadap penguapan air yang terkandung dalam bahan tersebut ke dalam media pengering. Sehingga peningkatan suhu pengeringan dapat menurunkan kandungan kadar air dalam produk semakin kecil[2].

Pencampuran dalam menentukan komposisi bahan yang akan dikeringkan harus tepat dengan kandungan bahan pelarutnya. Apabila penentuan campuran bahan tersebut terlalu encer dengan total padatan terlarut yang sangat rendah, maka harus dilakukan pemekatan terlebih dahulu melalui proses *evaporasi*[1]. Jika kadar air bahan yang akan dikeringkan terlalu tinggi maka proses *spray drying* kurang maksimal dimana bubuk yang dihasilkan masih mengandung kadar air yang tinggi dalam proses pengeringan.

Proses Pengeringan adalah proses mengurangi kandungan air di dalam suatu bahan dengan menggunakan energi panas. Kandungan air pada bahan tersebut akan berkurang sampai dengan mikroorganismenya tidak dapat hidup lagi. Keuntungan dalam proses pengeringan adalah bahan yang akan dikeringkan akan menjadi lebih awet dan volume pada bahan tersebut lebih kecil daripada volume bahan sebelum dilakukannya proses pengeringan[2]. Sehingga menghemat ruang pengangkutan dan pengepakan dan mempermudah saat *transport*, dengan demikian diharapkan biaya produksi menjadi lebih murah. Kecuali itu, banyak bahan-bahan yang hanya dapat dipakai apabila telah dikeringkan, misalnya tembakau, kopi, teh, dan biji-bijian. Adapun kerugian dalam proses pengeringan yaitu mengubah sifat fisik asal bahan dan sifat kimia yang terkandung di dalam bahan tersebut. Dalam melakukan proses pengeringan ada beberapa faktor – faktor yang mempengaruhi pengeringan diantaranya luas permukaan alat pengering, suhu pengering, kecepatan aliran udara yang ada di dalam alat pengering tersebut, tekanan udara yang diberikan, dan waktu selama proses pengeringan[3].

Dari hasil penelitian sebelumnya, proses pengeringan dengan mesin *spray drying* ini mampu mengurangi kadar air pada larutan bahan yang digunakan untuk spesimen. Efisiensi energi alat *spray drying* dapat diperoleh dengan suhu ruangan pengering 200 °C mendapatkan nilai efisiensi paling optimal yaitu 7,16 % pada pengujian keempat. Hasil Rendemen produk paling optimal terdapat pada pengujian keempat dengan hasil produk 250,53 gram dan mendapat nilai rendemen 10,43 %.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, nilai efisiensi energi alat *spray drying* kurang maksimal. Sehingga penulis akan melakukan peningkatan dan pengembangan alat terhadap nilai efisiensi yang lebih maksimal dengan memodifikasi dan menambahkan beberapa komponen yang dapat mempengaruhi efisiensi energi yaitu sudut *Vortex Generator* 35°, *Dehumidifier* dan Pompa Elektrik. Mengubah sudut *Vortex Generator* untuk meningkatkan koefisien perpindahan panas, dan meningkatkan distribusi aliran panas pada proses pengeringan.

1.2 Identifikasi Masalah

Pada penelitian ini dapat dibuat beberapa identifikasi masalah yang meliputi:

1. Berapakah daya yang dibutuhkan untuk menjalankan pompa elektrik selama proses pengeringan?
2. Berapakah daya yang dibutuhkan untuk menjalankan *heater* selama proses pengeringan?
3. Berapakah daya yang dibutuhkan untuk menjalankan *blower* 1 selama proses pengeringan?
4. Berapakah daya yang dibutuhkan untuk menjalankan *blower* 2 selama proses pengeringan?
5. Berapakah total energi listrik yang digunakan selama proses pengeringan?
6. Berapakah energi panas yang digunakan untuk menguapkan air bahan pada mesin *spray drying*?
7. Berapakah penurunan kelembaban udara lingkungan sekitar setelah menggunakan *Dehumidifier*?
8. Berapakah nilai efisiensi dari mesin *spray drying*?

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang serta identifikasi masalah, pembatasan masalah penulisan ini sebatas mengenai pengujian pengaruh berbagai komponen dalam metode *spray drying* terhadap proses produksi, dimana:

1. Suhu ruang pengering silo adalah 100 °C, 105 °C, dan 110 °C.
2. Daya listrik laptop dan Arduino tidak dihitung.
3. Kapasitas 1 liter per jam.
4. Tekanan pompa 90 -130 psi atau 6 – 8,9 bar.
5. Kelembaban *relative* atau *relative humidity* dalam satuan persentase.
6. Perpindahan panas yang dihitung selama proses pengeringan.
7. Daya listrik yang dihitung selama proses pengeringan.

8. *Atomizer* yang digunakan *injector* 0,2 mm.
9. *Dehumidifier* menggunakan batu *molecular sieve zeolite* sintetis dengan ukuran 1,7-2,5 mm dan berat 5 kg.
10. Deaktivasi batu *molecular sieve zeolite* sintetis selama 3 jam pada suhu 150 °C.
11. Energi panas untuk deaktivasi batu *molecular sieve zeolite* sintetis tidak dihitung.
12. Sudut *vortex generator* 35°.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan pembatasan masalah diatas, maka perumusan masalahnya adalah berapa besar nilai efisiensi energi kapasitas 1 liter/jam dengan suhu udara pengeringan 100 °C, 105 °C, dan 110 °C.

1.5 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini tujuan dibuat berdasarkan identifikasi masalah yang dibuat. Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai efisiensi energi listrik dan energi panas paling optimal untuk mesin *spray drying*, serta menjadikan mesin *spray drying* sebagai salah satu penerapan teori di dalam mata kuliah Mesin Konversi Energi.
2. Mendapatkan nilai hasil rendemen produk paling optimal untuk mesin *spray drying*.
3. Mendapatkan nilai kadar kelembaban yang rendah untuk kualitas mutu bahan dan mencegah proses pembusukan tersebut.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai efisiensi energi mesin *spray drying*.
2. Dapat menjadi referensi dan bahan pertimbangan untuk mendesain teknologi yang baru pada umkm.

3. Dapat menjadi acuan dalam penggunaan mesin *spray drying* pada proses pembuatan bubuk susu sapi murni.
4. Dapat bermanfaat bagi mahasiswa yang sedang mempelajari mata kuliah di Pendidikan Teknik Mesin UNJ salah satunya mata kuliah Mesin Konversi Energi.

