

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu cara yang digunakan untuk peningkatan kualitas produk adalah dengan cara proses pengeringan. Hasil dari proses pengeringan berupa granular (gumpalan), dan powder. Salah satu cara yang digunakan dalam proses pengeringan adalah menggunakan *Spray Dryer*. Alat ini banyak digunakan dalam industri makanan dan minuman, salah satunya adalah susu[1]. *Spray Dryer* sudah digunakan dalam skala besar pada industri pangan didunia. Dengan menggunakan zat maltodekstrin sebagai media tambahan untuk pengikat dan pembentuk pada *spray drying*. Dengan cara ini, produk yang dihasilkan tidak merubah sifat dari zat yang dilarutkan bersama maltodekstrin[2].

Umumnya, yang disebut susu adalah susu sapi, yang berasal dari jenis sapi perah FH (*Friesian Holstein*), yang berwarna putih bercorak hitam, atau hitam bercorak putih. Secara alami susu adalah suatu emulsi lemak dalam air. Serta, ukuran partikel susu murni setelah proses pemanasan hingga temperature 50-60 °C untuk menonaktifkan enzim lipase sebesar 5µm. Kadar air susu sangat tinggi yaitu rata-rata 87.5 %, dan di dalamnya teremulsi berbagai zat gizi penting seperti protein, lemak, gula, vitamin dan mineral[3]. Tingginya kadar air susu sapi disebabkan karena air merupakan medium pendispersi lemak dan komponen terlarut dalam susu. Faktor lain yang berpengaruh terhadap kandungan air dan komposisi kimia susu adalah kualitas dan kuantitas ransum yang diberikan[4].

Spray Dryer mempunyai prinsip kerja dengan menyemprotkan cairan melalui atomiser. Cairan yang sudah diatomisasi berbentuk butiran halus kemudian dilewatkan pada aliran udara panas dalam sebuah sistem atau alat yang tertutup sehingga air dalam butiran menguap dengan sangat cepat meninggalkan kadar solid yang ada pada butiran menjadi bentuk serbuk yang homogen, kadar air sangat rendah, dan kualitas gizi sangat terjaga. Hasil produk *Spray Dryer* tergantung dengan kekentalan larutan atau bahan, jenis bahan, temperature pengeringan, dan kecepatan aliran udara. Keuntungan menggunakan metode *spray drying* adalah produk yang dihasilkan lebih awet, ringan, dan ukurannya yang kecil, waktu produ-

ksi singkat, dan menghasilkan produk yang bermutu tinggi. *Spray drying* juga menghasilkan produk kering yang terminimalisir dari kerusakan perubahan-warna, aroma dan rasa. Hal itu terjadi karena proses pengeringan (*spray drying*) relatif sangat singkat sehingga terhindar dari ke gosongan. Sehingga teknologi ini sangat tepat digunakan untuk membuat produk serbuk yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan mudah rusak bila temperatur terlalu tinggi atau terkena kondisi panas dalam waktu lama[1].

Dibalik tingginya penggunaan yang luas dari pengering semprot, masih banyak beberapa hal yang akan dikembangkan, dari setiap proses simulasi dan penelitian berdasarkan temuan masalah yang terjadi. Salah satu masalah besar yang dihadapi oleh perancang dan operator *Spray Dryer* adalah kompleksitas proses pencampuran semprot / udara di ruang *Spray Dryer* di mana pola aliran udara yang ada di dalam pengering semprot dianggap sebagai salah satu faktor utama yang mempengaruhi output partikel *Spray Dryer* seperti kadar air, distribusi ukuran, dan kerapatan curah [5]. Masalah lain dalam pengoperasian pengering adalah stabilitas aliran, yaitu kebutuhan untuk menghindari aliran yang sangat tidak stabil. Arus seperti itu dapat menyebabkan pengendapan dinding yang signifikan dari produk yang sebagian dikeringkan yang menempel ke dinding, yang mengakibatkan penumpukan kerak [6]. Aliran udara memiliki efek pada lintasan tetesan, distribusi waktu tinggal tetesan dan pengendapan tetesan di dinding [7]. Selain itu, didalam beberapa penelitian menyebutkan bahwa laju aliran udara pada *Spray Dryer* berbanding lurus dengan besarnya panas pengeringan[8]. Beberapa hasil penelitian juga menyebutkan bahwa laju aliran fluida meningkat setelah dibelokan[9]. Aliran turbulen pada *Spray Dryer* juga diharapkan terjadi didalam silo. Hal ini dikarenakan beberapa hal seperti laju aliran udara akan berbanding lurus dengan besarnya panas pengeringan, aliran turbulen akan menghasilkan vortex yang berguna untuk meningkatkan proses perpindahan panas[10].

1.2 Identifikasi Masalah

Pada penelitian ini dapat dibuat beberapa identifikasi masalah yang meliputi :

1. Bagaimana bentuk *Path* aliran fluida?
2. Didalam silo berapa mulainya terjadi aliran turbulen?
3. Apakah Vortex terjadi?
4. Pada kondisi apakah *Spray Dryer* memiliki distribusi panas yang baik?
5. Pada kondisi apakah *Spray Dryer* memiliki turbulensi yang tinggi?
6. Karakteristik nilai Koefisien Konveksi pada *Spray Dryer* dengan kondisi 1, 2 dan 3 seperti apa?

1.3 Batasan Masalah

1. Simulasi *air flow* dilakukan dengan menggunakan *Software ANSYS Fluent*
2. Simulasi penyebaran panas dilakukan dengan menggunakan *ANSYS Fluent*
3. Variasi temperatur udara pada kedua *inlet* adalah 80 °C, 90 °C, 100 °C, 110 °C, 120 °C dengan menggunakan *ANSYS Fluent*
4. Simulasi hanya dilakukan untuk mendapatkan kontur distribusi panas, *pathlines* aliran, kontur intensitas turbulensi, dan kontur koefisien perpindahan panasnya.
5. Temperature droplet 28 °C
6. Ukuran partikel droplet berdiameter $\pm 5\mu\text{m}$

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan pembatasan masalah diatas, maka perumusan masalahnya adalah mengetahui pola aliran fluida yang optimal untuk dapat diaplikasikan dalam proses *Spray Drying*.

1.5 Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mengetahui pola atau *path* dari aliran fluida saat proses penyemprotan kering.
2. Untuk mengetahui pada silo seberapa mulainya aliran yang turbulen.
3. Untuk mengetahui apakah vortex terjadi didalam silo.
4. Untuk mengetahui *Spray Dryer* pada kondisi apakah mampu menciptakan distribusi panas yang baik.
5. Untuk mengetahui *Spray Dryer* pada kondisi apakah yang menciptakan intensitas turbulensi yang paling tinggi dari kondisi 1, 2 dan 3.
6. Untuk mengetahui karakteristik nilai Koefisien Konveksi pada *Spray Drying*

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian kali adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan menjadi data yang dapat memaksimalkan produksi serbuk pangan.
2. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan dalam mendesain sebuah alat *Spray Dryer* yang efisien.
3. Hasil penelitian ini diharapkan bias meningkatkan hasil dari penelitian sebelumnya.
4. Meningkatkan hasil produksi *Home Industry* untuk produk bahan makanan kering di Indonesia.
5. Meningkatkan nilai jual produk, meningkatkan harga jual produk dan taraf hidup pengusaha argo industri di Indonesia.
6. Memajukan hasil produksi bahan pangan kering dalam negeri dengan cara membuat bahan pangan serbuk yang murah dan berkualitas.