

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Alam raya Indonesia sangat banyak mengandung sumber daya yang sangat bermanfaat untuk digunakan bagi kebutuhan manusia, baik dari hasil pertanian, hasil perikanan dan hasil peternakan. Tidak sedikit dari hasil alam tersebut yang dapat diolah menjadi sumber bahan makanan, dan proses pengolahannya juga memiliki karakteristik yang disesuaikan dengan kemampuan industri dalam melakukan pengolahan tersebut, industri disini bukan berarti hanya dalam skala besar saja tetapi juga termasuk industri rumah tangga sebagai penyokong berkembangnya ekonomi masyarakat.

Saat ini, teknologi pengolahan bahan makanan dalam sektor industri tidak dapat lepas dari proses pengeringan, yang merupakan proses untuk mengurangi atau menghilangkan kadar air pada suatu bahan, dan pengeringan pada bahan makanan sangat diperlukan untuk menjaga kualitas makanan agar tidak cepat basi, artinya proses pengeringan ini dilakukan sebagai salah satu teknologi untuk mengawetkan bahan makanan tersebut. Pada awalnya pengeringan hanya menggunakan metode alamiah yaitu pancaran sinar matahari tetapi seiring dengan kerusakan alam karena efek rumah kaca akibat akumulasi CO₂ di atmosfer yang menyebabkan lapisan ozon menjadi berlubang sehingga terjadi perubahan iklim yang tidak menentu yang pada akhirnya matahari tidak bisa lagi menjadi harapan untuk melakukan proses pengeringan, maka dibutuhkan teknologi pengeringan untuk mengatasi masalah tersebut. Saat ini lebih dari 400 jenis pengering telah dibuat dan lebih dari 100 jenis telah dipasarkan. Fakta menunjukkan konsumsi energi nasional untuk operasi pengeringan di industri berkisar 10 – 15 % untuk Amerika Serikat, Kanada, Perancis,

dan Inggris hingga 20 -25 % untuk Denmark dan Jerman, hal ini menunjukkan pengering telah menjadi bagian penting dalam sektor industri.

Dalam industri bahan makanan di Indonesia, salah satu yang cukup terkenal adalah pengolahan rumput laut menjadi agar – agar. Untuk pengolahannya biasanya menggunakan rumput laut yang termasuk ke dalam spesies *Gracilaria sp.* dan *Gelidium sp.* Spesies rumput laut seperti ini merupakan salah satu jenis yang memiliki kualitas baik untuk digunakan dalam pengolahan agar – agar, dan yang paling menguntungkan adalah jenis rumput laut ini banyak terdapat di laut Indonesia sehingga membantu meningkatkan industri pengolahan agar – agar tersebut. Tetapi yang masih menjadi tantangan terbesar adalah pada proses pengolahan rumput laut tersebut masih menggunakan teknik konvensional yaitu penggerusan dengan daya yang sangat besar. Selain itu, proses ini dikhawatirkan dapat merusak struktur kimia dari rumput laut. Untuk mengatasi tantangan tersebut, diharapkan dengan teknologi pengeringan dapat dijadikan sebagai salah satu solusinya. Salah satu model aplikasi dari teknologi pengeringan yang dapat digunakan adalah metode *spray dryer*. Tapi, metode ini memerlukan karakteristik penguapan rumput laut yang sesuai agar dapat digunakan.

Oleh karena itu, penulis mencoba meneliti karakteristik laju penguapan dari larutan rumput laut dengan pendekatan metode perpindahan panas (*heat transfer*) dan perpindahan massa (*mass transfer*) pada penguapan tetesan (*droplet evaporation*). Latar belakang penelitian ini untuk menyelidiki apakah karakteristik laju penguapan rumput laut sesuai sehingga memungkinkan pengolahan rumput laut tersebut dapat dikeringkan dengan aplikasi *spray dryer*.

1.2 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik laju penguapan dari larutan agar – agar yang berbahan dasar dari rumput laut dengan menggunakan metode perpindahan panas (*heat transfer*) dan perpindahan massa (*mass transfer*) pada penguapan tetesan (*droplet evaporation*) serta dilakukan pada beberapa variasi

konsentrasi larutan, kecepatan aliran dan temperatur aliran untuk mendapatkan hasil yang beragam. Untuk membantu analisa mengenai perpindahan panas (*heat transfer*) dan perpindahan massa (*mass transfer*) tersebut akan digunakan metode perhitungan berupa rumus model umum, *stagnant film model* dan pendekatan baru pada *stagnant film model* (E. A. Kosasih, 2006) serta pendekatan secara eksperimental. Disamping untuk melakukan analisa, diharapkan dari keempat metode ini didapatkan korelasi yang terdekat dengan nilai eksperimen dengan cara mem-validasi ketiga metode yakni rumus model umum, *stagnant film model* dan pendekatan baru pada *stagnant film model* (E. A. Kosasih, 2006) dengan data perhitungan eksperimen.

1.3 BATASAN MASALAH

Dalam mendapatkan karakteristik laju penguapan tersebut, batasan masalah yang diambil adalah sebagai berikut:

1. Fluida yang digunakan untuk mendapatkan tetesan (*droplet*) adalah larutan agar – agar dari rumput laut.
2. Asumsi tetesan (*droplet*) yang terbentuk adalah berbentuk bola
3. Diameter tetesan (*droplet*) yang digunakan berada pada nilai 1,3 mm sampai pada 2,5 mm
4. Variasi konsentrasi yang digunakan pada larutan agar – agar adalah mulai dari 0%, 1%, 2%, dan 4%
5. Variasi temperaturnya berkisar pada 50°C, 75°C, 100°C, 125°C dan 150°C
6. Sedangkan untuk variasi dari kecepatan flow alirannya berkisar antara 0,7 m/s sampai 1,5 m/s
7. Fraksi mol uap air dalam udara uji sama dengan fraksi mol uap air yang ada pada udara lingkungan

1.4 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Seluruh faktor yang berpengaruh untuk mendapatkan karakteristik laju penguapan dari tetesan (*droplet*), harus disusun dan dikelola dengan baik agar dapat didata dengan susunan yang sistematis. Format penyusunan tersebut mengacu pada literature yang sudah ada seperti buku referensi, tugas akhir, jurnal, artikel dan melalui data *download* dari internet.

2. Modifikasi sistem kontrol serta pencitraan data.

Melepaskan seluruh komponen sistem kontrol pada panel, menambahkan inverter serta merakit ulang agar dapat dipergunakan sesuai dengan tuntutan pengujian yang membutuhkan beberapa variasi dalam pengujiannya.

3. Pengambilan data

Proses pengambilan data seperti besar temperatur tetesan (*droplet*), pengurangan diameter tetesan (*droplet*), dan analisa gambar dilakukan pada semua variasi yang sudah disebutkan sebelumnya. Data ini akan berguna untuk menganalisa dengan menggunakan metode perpindahan panas (*heat transfer*) dan perpindahan massa (*mass transfer*) penguapan tetesan (*droplet evaporation*) yang akan dikorelasikan dengan perhitungan berupa rumus umum empiric, *stagnant film model* dan pendekatan baru pada *stagnant film model* (E. A. Kosasih, 2006) serta pendekatan secara eksperimental.

4. Pencitraan tetesan

Pencitraan dilakukan untuk mengetahui data tentang kecepatan penguapan tetesan (*droplet*) pada daerah pengamatan di *pyrex* dari penguapan tetesan. Untuk melakukan pencitraan tersebut akan digunakan alat bantu berupa kamera digital 6,1 Mega pixel.

5. Penyusunan Laporan

Laporan dari data yang sudah didapatkan harus tersusun dengan sistematis karena banyak variasi yang akan digunakan dalam pengujian sehingga akan

banyak juga data yang akan dihasilkan. Dengan susunan yang sistematis tersebut diharapkan akan memudahkan dalam melakukan perhitungan dan analisisnya.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penulisan penelitian ini, penulis membagi dalam lima bab dan beberapa subbab dengan tujuan agar laporan penulisan menjadi lebih terstruktur dan terarah. Sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang konsep-konsep dasar mengenai penelitian dan konsep-konsep dasar untuk perhitungan dan analisisnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai prosedur pengambilan data, kalibrasi alat, pencitraan tetesan, dan langkah-langkah perhitungan.

BAB IV ANALISA DATA

Bab ini membahas mengenai grafik-grafik dari hasil perhitungan data sesuai dengan variasi pengujian yang sudah disebutkan sebelumnya dan juga menyajikan analisa terhadap hasil yang terjadi.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan terhadap semua hasil penelitian sesuai dengan tujuan dari penelitian ini.