

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bergesernya selera masyarakat pada jajanan yang enak dan tahan lama dalam penyimpanannya membuat salah satu produk seperti keripik buah digemari oleh masyarakat. Mereka lebih cenderung menyukai keripik karena selain tidak cepat membusuk, rasanya enak, dan renyah. Kemudian keripik buah juga merupakan makanan sehat penuh gizi buah asli, maka kebiasaan memakan keripik buah dapat dijadikan sebagai cara alternatif untuk kebiasaan makan buah secara rutin. Bahkan merupakan kesempatan bagus untuk anak-anak agar mudah mengonsumsi buah.

Setelah dipanen bahan pangan yaitu buah-buahan secara fisiologik masih hidup. Proses hidup ini berlangsung dengan menggunakan persediaan “bahan bakar” yang ada. Proses hidup ini perlu dipertahankan, tetapi sebaiknya jangan dibiarkan berlangsung cepat. Kalau proses hidup ini berjalan cepat, maka akan cepat pula bahan pangan tersebut mati karena kehabisan “bahan bakar” dan dapat terjadi kebusukan. Perlakuan-perlakuan selanjutnya yang penting untuk mengawetkan bahan pangan di antaranya adalah pemanasan, pendinginan, pengeringan, pengasapan, radiasi atau pembubuhan bahan kimia, asam, gula, atau garam.

Ada serat yang dibutuhkan untuk pencernaan dan ada vitamin-vitamin yang akan melindungi tubuh dari penyakit-penyakit berat. keripik buah

menyimpan semuanya. Pembuatan keripik yang paling mudah dan banyak dilakukan oleh produsen keripik adalah dengan cara dikeringkan.

Pada dasarnya bahan pangan terdiri dari empat komponen utama yaitu air, protein, karbohidrat, dan lemak. Di samping itu bahan pangan juga mengandung zat organik dalam bentuk mineral dan komponen organik lainnya misalnya vitamin, enzim, asam, antioksidan, pigmen, dan komponen cita rasa. Jumlah masing-masing komponen tersebut berbeda-beda pada bahan pangan tergantung dari sifat alamiah bahan misalnya kekerasan, cita rasa, dan warna makanan.

Pembuatan keripik buah adalah salah satu cara untuk mengawetkan buah yaitu dengan cara pengeringan. Pengolahan melalui proses pengeringan dapat menggunakan beberapa teknik, antara lain pengeringan dalam ruang tertutup (*cabinet drying*), pengeringan dengan aliran udara panas (*flow air drying*), pengeringan pada suhu beku (*freeze drying*), pengeringan dalam kondisi vakum (*vacuum drying*), pengeringan menggunakan cahaya FIR (*far infra red drying*), pengeringan dengan cahaya NIR (*near infra red drying*), dan pengeringan dengan cahaya matahari. Contoh hasil penerapan teknologi ini adalah keripik pisang serta dodol nangka, pepaya, dan pisang. Keripik buah itu sendiri adalah buah yang dikeringkan dengan proses yang *hygienis* karena melalui proses pencucian buah.

Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air dengan menggunakan energi panas. Biasanya kandungan air bahan tersebut dikurangi sampai suatu batas agar mikroba tidak dapat tumbuh lagi di dalamnya [18]. Selain itu, pengeringan adalah salah satu cara lama yang dipakai untuk pengawetan

makanan [7]. Pengeringan penting dilakukan untuk meningkatkan mutu, seperti memungkinkan masa simpan yang panjang dengan kerusakan sekecil-kecilnya. Tujuan utama pengeringan adalah membuang kandungan air dimana bakteri gagal dan reaksi kebusukan dapat diminimalisasi [3]. Mikroorganisme menyukai tempat yang lembab atau basah mengandung air. Semakin banyak kadar air dalam buah, maka akan menjadi mudah proses pembusukan makanan.

Pengeringan dapat dilakukan secara alami maupun secara mekanis (dengan menggunakan alat pengering). Pengeringan secara alami dengan menggunakan panas sinar matahari berbeda dengan pengeringan mekanis yang dilakukan dengan alat yang telah dirancang sesuai dengan sifat-sifat bahan hasil pertanian sehingga tujuannya akan lebih tetap. Agar pengeringan dapat berlangsung dengan cepat, maka harus diberikan energi panas pada bahan yang akan dikeringkan untuk mengalirkan air keluar dari daerah pengeringan.

Proses pengeringan buah menjadi keripik tersebut dapat dilakukan melalui proses difusi pada irisan tipis dari buah yang akan dikeringkan atau dapat dikatakan difusi terjadi sepanjang ketebalan irisan buah tersebut. Persamaan pengeringan lapisan tipis digunakan untuk memperkirakan waktu yang diperlukan dalam proses pengeringan buah tersebut sampai berubah menjadi keripik buah.

Transfer kandungan air dalam buah selama proses pengeringan berlangsung secara difusi dapat diprediksi dengan model matematika yang awalnya dicari terlebih dahulu solusi umum untuk persamaan difusi yang biasa disebut Hukum Fick's kedua berdimensi satu [6]. Penerapan difusi menggunakan Hukum Fick's kedua dapat diterapkan pada difusi yang terjadi dalam lapisan

berbentuk lempeng. Variabel-variabel yang terkait dalam model tersebut adalah kandungan air dalam buah, waktu, koefisien difusi efektif, koordinat dari transfer kandungan air. Selain itu juga terdapat persamaan Arrhenius dan yang terlibat di dalam persamaan tersebut adalah energi aktivasi, konstanta gas, temperatur absolut, dan faktor eksponensial awal dari persamaan Arrhenius.

Energi aktivasi tersebut dihitung menggunakan persamaan Arrhenius, selain itu persamaan Arrhenius dapat digunakan untuk menemukan nilai dari koefisien difusi air. Energi aktivasi adalah energi minimum yang harus dipenuhi agar reaksi dapat berjalan [1]. Penyelesaian dari persamaan transfer kandungan air di dalam buah tersebut dengan nilai awal dan nilai batas yang telah ditentukan dan asumsi-asumsi yang berlaku yang terjadi dalam proses difusi pengeringan buah tersebut akan menjadi model matematika yang digunakan dalam menentukan waktu yang dibutuhkan dalam proses pengeringan.

1.2 Permasalahan

Permasalahan pada penulisan tugas akhir ini adalah menemukan model matematika proses pengeringan secara difusi untuk menentukan waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan keripik.

1.3 Pembatasan Masalah

Penulisan tugas akhir ini dibatasi hanya pada model matematika dari pengeringan buah secara difusi yang terjadi pada lapisan tipis dari buah tersebut yaitu menggunakan hukum Fick's kedua berdimensi satu dimana transfer kandungan air searah dengan gradien x yaitu sepanjang ketebalan irisan buah.

Buah yang digunakan untuk dianalisis adalah salak pondoh. Kandungan awal air seragam diseluruh bagian buah dari contoh buah salak pondoh yang akan diamati. Transfer massa air adalah simetris dan perpindahan massa air hanya secara difusi. Kandungan air dari contoh buah salak pondoh yang seketika itu juga mencapai keseimbangan dengan kondisi di sekitar udara. Perlawanan terhadap transfer massa air dari luar diabaikan, pergerakan air dari dalam irisan buah salak pondoh itulah yang diutamakan. Koefisien difusi konstan dan penyusutan ukuran contoh buah salak yang dikeringkan diabaikan.

1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah merekonstruksi model matematika yang sesuai dengan proses pembuatan keripik salak pondoh dimana proses pembuatannya dengan proses pengeringan secara difusi, selain itu juga untuk mengetahui waktu yang diperlukan dalam proses pengeringan tersebut.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini terbagi menjadi empat bab yang dimulai dari bab pendahuluan dan diakhiri dengan bab penutup.

Bab I adalah pendahuluan. Pada bab ini memuat latar belakang, permasalahan yang diangkat, pembatasan masalah, tujuan yang ingin dicapai, serta sistematika penulisan.

Bab II merupakan teori penunjang. Pada bab ini mengulas tentang materi penunjang dan berisi kajian literatur mengenai materi dasar yang terkait dengan pemodelan matematika perpindahan massa air secara difusi.

Bab III merupakan pembahasan tentang solusi umum dari hukum Fick's kedua dimensi satu yang berlaku dalam transfer kandungan air dalam buah berbentuk lapisan tipis yang nantinya akan berpengaruh dalam menemukan model matematika untuk proses pengeringan. Selain itu juga membahas simulasi model untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan dengan suhu, ketebalan buah, energi aktivasi, kadar air awal dan kadar air akhir setelah pengeringan.

Bab IV merupakan bab penutup. Bab ini berisi kesimpulan yang merupakan hasil yang telah didapatkan.