

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pisang termasuk komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi mudah ditemukan di Indonesia karena pisang dapat tumbuh di berbagai kondisi agroklimat tropis dengan metode BIT (Bantuan Intensifikasi Terpadu) untuk meningkatkan produktivitas dan mutu buah (Sirappa, 2021). Produktivitas dipengaruhi kesesuaian lahan, pengelolaan air, pemupukan, dan pengendalian hama. Pisang memiliki kadar air tinggi sehingga mudah mengalami kerusakan pascapanen. Susut pascapanen tinggi menurunkan nilai ekonomi dan memperpendek masa distribusi. Pengolahan pascapanen melalui pengeringan dapat memperpanjang umur simpan dan meningkatkan nilai tambah produk.

Pisang sale merupakan produk olahan dengan nilai jual lebih tinggi dari pisang karena cita rasa khas dan daya simpan lebih lama. Pisang sale dapat meningkatkan pendapatan pelaku usaha dengan melakukan proses pengeringan pada pisang yang bertujuan untuk menurunkan kadar air hingga tekstur dan rasa optimal tercapai (Triana *et al.*, 2022). Pengeringan tradisional mengandalkan sinar matahari menghadapi kendala seperti ketergantungan cuaca, waktu pengeringan lama, dan risiko kontaminasi. Kualitas produk tidak seragam sehingga sulit distandardisasi. Pisang sale memiliki standar yang optimal untuk dikeringkan yaitu pada suhu 55°C (Rahman *et al.*, 2017). SNI 01-4319-1996 menetapkan kadar air maksimum pisang sale sebesar 40% agar produk aman dan memenuhi syarat mutu minimum. Namun, penelitian menunjukkan bahwa pengeringan menggunakan alat pengering modern yang terkontrol menghasilkan kadar air lebih rendah, yaitu sekitar 15–20%, sehingga tekstur, rasa, dan daya simpan produk menjadi lebih baik (Nursyafitri, 2023).

Pengeringan merupakan proses pengurangan kadar air bahan melalui energi panas dari udara pengering (Surya & Aratama,

2020). Efektivitas dipengaruhi suhu dan aliran udara. Suhu rendah memperlambat penguapan, suhu tinggi merusak warna, aroma, dan gizi. Aliran udara membawa uap air dari bahan ke lingkungan sehingga keseragaman pengeringan meningkat. Ketidakteraturan distribusi panas atau udara menyebabkan perbedaan kadar air antar rak atau potongan pisang. Pengendalian ketiga parameter diperlukan untuk menghasilkan pisang sale berkualitas seragam dan efisien energi.

Pengering *hybrid* tipe rak berbasis mikrokontroler memanfaatkan energi surya dan energi buatan sehingga pengeringan tetap berjalan saat cuaca berubah (Suherman *et al.*, 2022; Surya & Aratama, 2020). Mikrokontroler memungkinkan pemantauan otomatis suhu dan kecepatan *fan*, menjaga kestabilan proses pengeringan. Ketidakteraturan distribusi udara dan panas menjadi tantangan utama pada pengering rak bertingkat, menyebabkan variasi kadar air produk. Analisis aliran udara dan distribusi suhu diperlukan untuk meningkatkan performa alat, kualitas pisang sale, dan efisiensi energi.

Computational fluid dynamics (CFD) menganalisis aliran udara, distribusi suhu, dan perpindahan massa dalam sistem pengering. Mukhtar *et al.* (2023) menunjukkan CFD mampu memvisualisasikan pola aliran udara dan daerah stagnasi yang sulit diamati secara langsung. Simulasi CFD membantu evaluasi alat seperti pada kecepatan *fan*, dan saluran udara. CFD pada pengering *hybrid* pisang sale berbasis mikrokontroler memprediksi distribusi suhu sehingga pengeringan lebih merata, cepat, dan efisien. Integrasi CFD mendukung inovasi teknologi pascapanen dan meningkatkan daya saing produk olahan pisang di pasar nasional dan ekspor. Berdasarkan uraian di atas, penulis melakukan penelitian dengan judul ” **Simulasi Suhu dan Kecepatan Aliran Udara pada Pengeringan Pisang Sale menggunakan Rak Pengering Berbasis Mikrokontroler menggunakan Computational Fluid Dynamics (CFD)**”.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis distribusi suhu dan aliran udara pada alat pengering pisang sale *hybrid* tipe rak menggunakan simulasi CFD.
2. Menganalisis pengaruh variasi kecepatan *fan* terhadap performa pengeringan, terutama aliran udara dan distribusi suhu.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana karakteristik distribusi suhu dan aliran udara dalam alat pengering pisang sale *hybrid* tipe rak?
2. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan *fan outlet* terhadap distribusi suhu dan aliran udara pada alat pengering pisang sale *hybrid* tipe rak?

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui apakah ada pengaruh dari kecepatan *fan* terhadap sebaran suhu di alat pengering.
2. Mengetahui apakah alat pengering pisang sale tipe rak sudah memiliki sebaran suhu yang merata.

