

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hanjeli atau yang dikenal dengan biji jali (*Coix lacryma-jobi* L.) merupakan salah satu tanaman serealia tropis yang termasuk dalam famili *Poaceae*. Walaupun relatif kurang populer dibandingkan serealia lain, tanaman ini telah dibudidayakan di berbagai wilayah Indonesia dan memiliki potensi yang besar jika dikembangkan sebagai sumber pangan lokal (Juhaeti *et al.*, 2021). Biji jali dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan ternak, obat-obatan dan barang kerajinan /ornamen (Bandrang, 2023). Salah satu olahan jali dimanfaatkan sebagai bahan baku bubur jali dan *brownis* bakar seperti yang ada di Punclut Bandung. Penggunaan jali sebagai bahan baku *cake* dan *brownis* sangat cocok karena kandungan lemak yang cukup tinggi sehingga mengurangi penggunaan mentega dalam pembuatan *cake* atau *brownis*. Selain itu, biji jali juga memiliki potensi yang penting di Kabupaten Banyumas sebagai alternatif pangan yang mendukung diversifikasi dan ketahanan pangan, karena mampu tumbuh baik pada lahan yang kurang subur serta memiliki nilai gizi yang cukup tinggi (Kadapi *et al.*, 2023). Tanaman jali juga dikenal oleh masyarakat sebagai salah satu tanaman obat keluarga. Hanjeli memiliki potensi yang tinggi sebagai tanaman obat. Bubur jali dapat mengurangi penyakit radang persendian dan asam urat tinggi serta air rebusan kulit oyong dan jali dapat menyembuhkan penyakit rematik arthritis (Qosim *et al.*, 2025).

Berbagai manfaat yang ada, biji jali memiliki keunggulan kandungan gizi, khususnya protein yang relatif tinggi yaitu sekitar 14-20%, lebih besar dibandingkan beras, gandum, sorgum, maupun jagung. Protein utama yang terkandung dalam jali adalah prolamin atau coixin, dengan kandungan asam amino sulfur esensial seperti metionin (11,6%) dan sistein (5,2%). Selain itu, kadar karbohidrat jali relatif lebih rendah (67-76%) dibandingkan serealia lain, sehingga sesuai untuk pola konsumsi rendah karbohidrat. Meskipun demikian, kandungan lemaknya cukup tinggi, yaitu sekitar 3,6-7,9%, yang turut memperkaya nilai

gizinya (Suryana, N., & Choeriah, 2024). Salah satu cara pengolahan biji jali yaitu menjadi tepung untuk membuat berbagai olahan makanan. Tepung memiliki keunggulan yaitu daya simpan, oleh karena itu proses pengeringan menjadi salah satu tahap penting dalam pengolahan hasil pada biji jali. Tahap pengeringan berfungsi menurunkan kadar air sehingga mutu dan daya simpan produk dapat dipertahankan lebih lama. Perubahan suhu dan kelembapan udara selama pengeringan sangat berpengaruh terhadap kualitas akhir biji jali. Oleh sebab itu, dibutuhkan sistem yang mampu memantau dan mengendalikan kondisi secara akurat dan *real-time* guna menjaga keadaan tetap optimal sepanjang proses pengeringan berlangsung (Balakrishnan *et al.*, 2021).

Proses pengeringan, terdapat metode pengeringan yang dapat digunakan yaitu konvensional. Metode konvensional ini mengandalkan kondisi lingkungan karena dengan melakukan penjemuran biji jali langsung dengan cahaya matahari. Hal tersebut menyebabkan terkendalanya proses pengeringan berlangsung karena suhu dan kelembapan udara yang berubah-ubah mengikuti cuaca lingkungan. Akibatnya, proses pengeringan menjadi lebih lama, kualitas bahan kurang, terutama pada saat cuaca tidak mendukung, sehingga mutu bahan dapat menurun (Ahmad *et al.*, 2022).

Pengeringan biji bali, membutuhkan suhu dan kelembapan yang efektif untuk mempercepat penurunan kadar air pada biji jali. Salah satu penerapan di bidang teknologi untuk memantau proses pengeringan di media pengering *Solar Dome Dryer* yang diintegrasikan menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) hadir sebagai solusi modern untuk mengontrol parameter lingkungan, khususnya suhu dan kelembapan udara secara akurat. Melalui pemanfaatan sensor suhu dan kelembapan yang terintegrasi dengan aktuator berbasis IoT, proses pengeringan dapat berlangsung secara lebih efektif dan efisien (Mishra *et al.*, 2023). Sistem ini tidak hanya berfungsi untuk memperoleh data secara akurat, tetapi juga mampu menyesuaikan kondisi pengeringan sesuai kebutuhan produk (Miano *et al.*, 2023).

Mengatasi kendala pada pengeringan konvensional, pengeringan biji jali dengan *Solar Dome Dryer* (SDD) dapat menjadi alternatif karena mampu menjaga kondisi pengeringan lebih stabil dibandingkan pengeringan konvensional, terutama pada saat cuaca hujan. Hal ini karena *Solar Dome Dryer* merupakan ruang tertutup

serta terdapat *fan heater* untuk menambahkan panas di dalam SDD serta *exhaust* untuk sirkulasi udara dan menjaga kestabilan suhu di dalam SDD.

Beberapa peneliti sebelumnya seperti yang dilakukan (Tazakka *et al.*, 2023) telah mengembangkan sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis IoT pada SDD dengan melakukan pemantauan kondisi cuaca dengan mengamati perubahan suhu dan kelembapan. Pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan *Platform* IoT Blynk dan WhatsApp untuk melakukan pemantauan secara *real-time*. Sensor yang digunakan yaitu DHT22 di dalam SDD untuk membaca nilai suhu dan kelembapan dengan melihat status *exhaust* fan dipantau secara langsung (OTS) maupun dari jarak jauh secara otomatis dan DHT11 yang ditempatkan diluar untuk pembanding kondisi lingkungan. Pengendalian *exhaust* fan dilakukan menggunakan saklar otomatis yaitu *relay*. Jadi, ketika sensor DHT22 membaca suhu melampaui ambang tertentu, misalnya 40°C, *exhaust* fan akan menyala secara otomatis agar kondisi di dalam SDD tetap terjaga. Namun, agar sistem kontrol berjalan dengan kondisi yang nyata, akurasi sensor dapat diuji dengan melakukan kalibrasi sensor. Jika nilai *error* melewati batas persentase kesalahan yaitu pada batas torelansi nilai *error* <5%, maka perlu dilakukan penyesuaian pada program.

Penelitian pengeringan biji jali, belum terdapat penelitian yang menekankan pada aspek pengaturan suhu dan kelembapan, berbeda dengan sereal seperti jagung, sorgum, dan gandum yang sudah banyak dikaji. Penelitian sebelumnya tentang pengolahan biji jali pernah dilakukan oleh (Mardiatuzzakiah & Agustin, 2024). Mereka meneliti pengaruh perlakuan pemanasan biji jali dengan *microwave* terhadap karakteristik tepung jali, termasuk kadar air dan sifat fisikokimia tepung, yang relevan sebagai studi pasca panen dengan perlakuan suhu pada tepung jali. Kemudian, (Adha *et al.*, 2024) mengembangkan *flakes* dari tepung biji jali yang dicampur dengan susu bubuk skim, untuk menilai karakteristik fisikokimia dan sensori produk pangan berbahan jali. Namun, kedua penelitian tersebut lebih menekankan pada pengembangan variasi produk olahan pascapanen, bukan pada proses pengeringan bahan mentah yang dapat menentukan mutu awal tepung jali. Sementara itu, penelitian khusus mengenai pengeringan jali masih terbatas,

sedangkan langkah ini sangat krusial untuk mempertahankan kualitas bahan dan daya simpan bahan baku.

Pada saat ini, masih belum ada sistem pengeringan biji jali yang terintegrasi dengan monitoring dan kontrol otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk memantau serta mengatur kondisi pengeringan secara *real-time*. Penelitian sebelumnya umumnya masih menggunakan metode konvensional yang sangat bergantung pada kondisi cuaca, sehingga hasil pengeringan tidak konsisten dan kurang efisien. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan proses pengeringan menjadi lebih optimal, menghemat penggunaan energi, serta menjaga kestabilan kualitas bahan dasar. Oleh karena itu, saya tertarik melakukan penelitian yang berjudul monitoring dan kontrol suhu dan kelembapan udara pengeringan biji jali (*Coix lacryma-jobi L.*) pada *Solar Dome Dryer* Berbasis *Internet of Things* (IoT).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan sistem monitoring dan kontrol terhadap suhu dan kelembapan pada *Solar Dome Dryer* (SDD)?
2. Bagaimana memonitoring dan kontrol terhadap suhu dan kelembapan udara secara konvensional dan *Solar Dome Dryer* (SDD) yang diintegrasikan dengan IoT?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang sudah ditemukan, maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengimplementasikan sistem monitoring dan kontrol terhadap suhu dan kelembapan pada *Solar Dome Dryer* (SDD).
2. Memonitoring dan kontrol terhadap suhu dan kelembapan udara secara konvensional dan *Solar Dome Dryer* (SDD) yang diintegrasikan dengan IoT.

1.4 Cakupan dan Batasan Masalah

Dalam penelitian ini perlu membatasi agar tidak keluar dari tujuan awal, berikut merupakan batasan masalah:

1. Implementasi sistem hanya berfokus pada monitoring dan kontrol terhadap suhu dan kelembapan pada biji jali.
2. Sistem IoT hanya sensor suhu dan kelembapan (DHT22).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan kepada petani dalam perkembangan pertanian khususnya monitoring suhu dan kelembapan dengan menggunakan IoT.
2. Mengetahui perbedaan pada pengeringan biji jali secara konvensional dan *Solar Dome Dryer* (SDD).

