

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jamur merang (*Volvariella volvacea*) adalah jamur yang memiliki volva atau cawan berwarna cokelat muda. Tudung biasanya berbentuk bundar telur yang kemudian cembung dan pada jamur yang sangat tua kadang-kadang mendekati rata. Tangkai dengan panjang 3-8 cm, diameter 5-9 mm, biasanya menjadi gemuk di bagian dasar (Marwani dkk., 2023). Dalam budidaya jamur merang, terdapat beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan dan dipersiapkan, seperti media tanam untuk pertumbuhan jamur merang dan kumbung jamur yang berfungsi sebagai pengatur suhu dan kelembaban lingkungan. Dengan demikian, media tanam di dalam kumbung dapat secara efektif mendukung pertumbuhan bibit jamur merang.

Jamur merang merupakan salah satu jamur yang dapat tumbuh pada media limbah organik. Jamur ini termasuk dalam golongan jamur saprofit yaitu jamur yang tumbuh pada substrat organik dari tumbuhan yang telah mati dan akan mengubah substrat menjadi zat yang dapat mudah diserap. Komposisi media yang tepat untuk menunjang produksi jamur merang berkaitan dengan nutrisi yang dibutuhkan jamur agar tetap berproduksi. Komposisi media tumbuh yang digunakan biasanya terdiri dari jerami atau pemanfaatan limbah pertanian lainnya seperti tandan kosong kelapa sawit sebagai media tumbuh utama, penambahan bekatul, kapur dolomit, dan air secukupnya pada saat pengomposan media tumbuh jamur merang (Ag dkk., 2017).

Suhu didalam kumbung harus dipertahankan 32° - 38° C, pada suhu 26° - 27° C, tubuh buah tidak akan pernah terbentuk. Suhu berada dibawah 38° C akan menyebabkan payung yang terbentuk tipis serta pertumbuhan jamur kerdil dan payungnya keras. Pada suhu 40° C akan sukar terbentuk jamur merang, tetapi sebaliknya pertumbuhan *gulma coprinus* akan sangat subur. Untuk menurunkan suhu tersebut, yaitu dengan cara membuka jendela kumbung hingga suhu terpenuhi. Kelembaban udara dalam rumah jamur juga harus dijaga, yaitu 80 – 90 % (Hafiz dkk., 2018).

Menurut Badan Pusat Statistik Jawa Timur (2023) produksi tanaman sayuran jamur tiram, jamur merang, jamur lainnya menurut kabupaten/kota dan jenis tanaman di provinsi Jawa Timur (kuintal) 2021 dan 2022, Kabupaten Jember merupakan wilayah dengan produksi jamur merang tertinggi di Provinsi Jawa Timur dengan catatan produksi sebesar 51.843 kuintal pada tahun 2021 dan 21.113 kuintal pada tahun 2022. Meskipun merupakan daerah dengan produksi jamur terbesar, terjadi penurunan produksi yang signifikan pada tahun 2022.

Sementara itu, kota-kota lain, meskipun memiliki volume produksi yang lebih kecil, justru mengalami peningkatan produksi dari tahun 2021 ke 2022. Oleh karena itu, mengingat Kabupaten Jember adalah daerah utama dalam budidaya jamur merang yang mengalami penurunan hasil panen pada tahun 2022, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian terkait budidaya jamur merang di Kabupaten Jember.

Dalam penelitian ini, peneliti mengambil studi kasus pada petani jamur merang di Desa Mangaran, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember. Petani tersebut menggunakan media tanam jerami padi yang diolah dengan campuran kapur dan air, diikuti oleh proses pembusukan jerami padi. Proses pembusukan ini dilakukan dua kali untuk memastikan jerami terurai secara merata. Setelah itu, media tanam yang telah diproses ditempatkan di rak dalam kumbung jamur. Selanjutnya, petani melakukan proses pemberian uap dengan menyalurkan uap air melalui pipa besi ke dalam kumbung, untuk menciptakan kelembaban yang optimal bagi pertumbuhan jamur merang. Selama proses pemberian uap hingga media tanam tidak lagi mampu memproduksi jamur, kumbung harus tetap tertutup rapat untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembaban udara di dalamnya.

Dalam studi kasus petani jamur merang di Desa Mangaran, diketahui bahwa petani tersebut memiliki lima kumbung jamur dengan ukuran sekitar 3x4 meter dan tinggi sekitar 3,5 meter, masing-masing kumbung dilengkapi dengan sekitar 20 rak sepanjang 4 meter. Masalah yang dihadapi oleh petani ini adalah variabilitas dalam masa produktif jamur, yang tidak konsisten pada setiap periodenya. Masa produktif terpendek tercatat sekitar satu bulan, sementara yang terlama hampir dua bulan. Akibatnya, tidak ada kepastian mengenai durasi masa produktif kumbung milik petani jamur merang di Desa Mangaran tersebut.

Beberapa penelitian terkait yang membahas tentang proses budi daya jamur untuk menjaga rumah kumbung namun hanya memantau kondisi suhu dan kelembapan saja. Penelitian yang sedang saya kembangkan membuat sistem yang dapat memantau suhu dan kelembapan budi daya jamur merang secara otomatis. Dalam rangka melakukan analisa lingkungan, khususnya suhu, diperlukan pengumpulan data suhu yang diolah menggunakan mikrokontroler. Data suhu tersebut kemudian dikirim ke platform web atau mobile untuk pemantauan dan analisis lebih lanjut. Salah satu bidang yang sangat terbantu dengan teknologi ini adalah pembudidayaan jamur merang. Oleh karena itu, diperlukan penelitian dan jurnal yang mendokumentasikan penggunaan *Internet of Things (IoT)* dalam pembudidayaan jamur. Jurnal tersebut akan sangat berguna untuk memahami bagaimana sensor suhu dan perangkat mikrokontroler dapat digunakan secara efektif dalam mengelola lingkungan pertumbuhan jamur, serta bagaimana data yang dikumpulkan dapat diintegrasikan ke dalam sistem

pemantauan berbasis web atau mobile untuk memaksimalkan hasil budidaya. (Aditya Hari Prabowo, 2018)

Kumbung otomatis menggunakan suatu pengkondisian suhu dan kelembaban secara otomatis (adaptif) berdasarkan syarat-syarat pembudidayaan yang baik dan benar menurut para pakar yang sudah sangat mengetahui dan berpengalaman dalam hal tersebut, sehingga dapat meningkatkan produksi jamur. Penggunaan teknologi sensor dan perangkat pengendali elektronik yang otomatis, kumbung akan senantiasa menjaga dan mengkondisikan lingkungan pada media tanam agar terkondisi pada nilai suhu dan kelembaban optimal sehingga pertumbuhan jamur bisa baik pada ruang yang relatif sederhana dan bisa ditempatkan dimana saja bahkan di dalam rumah (Cyrilla Indri Parwati, Catur Iswahyudi, 2013).

Peneliti bertujuan membantu petani jamur merang di Desa Mangaran dengan menerapkan sistem *Internet of Things* (IoT), yaitu sistem pemantauan kondisi kumbung jamur merang. Sistem ini dirancang untuk memberikan informasi kepada petani secara *real-time*. Dengan adanya sistem ini, diharapkan hasil panen dan masa produktif kumbung dapat lebih stabil dan berlangsung dalam periode yang lebih lama. Penerapan *Internet of Things* (IoT) dalam sistem pemantauan kondisi kumbung jamur merang akan sangat bermanfaat bagi petani di Desa Mangaran. Dikarenakan petani jamur merang tersebut memiliki banyak kumbung, sehingga penggunaan IoT dapat membantu petani jamur merang memantau kondisi kumbung secara lebih efektif.

Dalam penelitian ini, peneliti merancang sistem *prototype* kumbung jamur sebelum mengimplementasikannya pada kumbung jamur milik petani. Hal ini dilakukan karena diperlukan uji coba atau simulasi menggunakan *prototype* terlebih dahulu, mengingat akses penerapan langsung di kumbung cukup sulit dan dapat mengganggu produktivitas jamur.

Telah dilakukan penelitian mengenai pemantauan dan metode *fuzzy logic* pada tahun 2018 sampai 2020 dengan menggunakan Nodemcu ESP8266, sensor suhu dan kelembapan. Penelitian oleh Nursa perancangan suhu, kelembapan dan proses budidaya jamur berdasarkan *Internet of Things*. Pada pengamatan ini berupa pendeteksi suhu dan kelembapan jamur tiram dengan suhu antara 27°C hingga 29°C masukkan data berupa gambar dan data yang diambil oleh kamera dan data tersebut terhubung ke internet yang dapat dikendalikan dari jarak jauh, setelah itu dipantau oleh modul ESP8266 01 yang terhubung ke Telegram. (R. R. NURSA, 2020). Pada penelitian yang dilakukan oleh Rina dkk bahwa, Sistem ini dibangun dengan memanfaatkan Raspberry Pi sebagai komponen utama dalam pemroses data input menjadi output dan menggunakan logika *fuzzy* metode sugeno sebagai metode pengambilan keputusan untuk mempertahankan kelembaban tanah dan suhu pada tanaman. Pada logika *fuzzy*

menggunakan dua input dan dua output. Dua input tersebut adalah tingkat kelembaban tanah dan derajat suhu. Output yang diinginkan merupakan waktu yang dibutuhkan dalam mempertahankan kelembaban tanah dan suhu. (Nina Rahmadani, dkk, 2022). Selanjutnya pada penelitian dengan menggunakan metode *Fuzzy Mamdani* Pada Tanaman Tomat Hidroponik (*Mamdani Fuzzy on Hydroponics Tomato Plants*). Sistem ini dibangun dengan memanfaatkan mikrokontroler berbasis arduino dengan penerapan *fuzzy Mamdani*. Untuk mengontrol PH media tanam, sensor pH tanah sebagai input dan suhu ruang tanam menggunakan sensor suhu LM35, serta sensor kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban fc28 dan sebagai output sistem digunakan fan dan selenoid valve. (Saksono, 2019).

Dari beberapa penelitian yang telah dipaparkan, maka dirancang sebuah alat untuk membantu petani jamur merang dalam mengendalikan suhu dan kelembaban pada jamur merang. Maka dibuat suatu penelitian dengan menerapkan metode logika *fuzzy Sugeno*, sehingga mempermudah kinerja petani dalam mengontrol suhu dan kelembaban pada jamur merang secara otomatis. *Prototype* ini mengintegrasikan sistem IoT dan Logika *Fuzzy Sugeno* untuk menjalankan Sistem Pendukung Keputusan. Penerapan Logika *Fuzzy Sugeno* memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih akurat dalam pengendalian suhu dan kelembaban berdasarkan data yang diperoleh. *Fuzzy Sugeno* dipilih karena lebih sesuai digunakan untuk pengambilan data secara real-time untuk hasil yang lebih efektif dalam pemantauan kondisi kumbung jamur merang.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan merancang sebuah sistem pemantauan kondisi kumbung jamur merang dalam bentuk *prototype* yang terintegrasi dengan sebuah *website*. Sistem ini bertujuan untuk membantu memberikan informasi kondisi kumbung jamur merang. Dalam pengembangannya, sistem ini menerapkan konsep *Internet of Things* (IoT) dan Logika *Fuzzy Sugeno*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas terdapat rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Bagaimana merancang dan membangun sistem *monitoring* suhu dan kelembaban pada kumbung jamur merang yang berbasis *Internet of Things*?
- b. Bagaimana penerapan Logika *Fuzzy Sugeno* dalam sistem tersebut untuk pengambilan keputusan pengendalian suhu dan kelembaban?

- c. Bagaimana efektivitas dan efisiensi sistem *monitoring* dan pengendalian ini dalam menjaga kondisi optimal kumbung jamur merang?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan di atas terdapat tujuan dari penelitian ini, yaitu:

- a. Merancang dan membangun *prototype* sistem *monitoring* suhu dan kelembaban berbasis *Internet of Things* untuk kumbung jamur merang.
- b. Menerapkan Logika *Fuzzy* Sugeno dalam sistem untuk pengambilan keputusan otomatis terkait pengendalian suhu dan kelembaban.
- c. Mengevaluasi efektivitas dan efisiensi sistem dalam menjaga kondisi lingkungan optimal bagi pertumbuhan jamur merang.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang diuraikan di atas terdapat manfaat dari penelitian ini, yaitu:

- a. Bagi Petani Jamur Merang:
 - 1) Memudahkan proses *monitoring* dan pengendalian suhu dan kelembaban secara *real-time*.
 - 2) Meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen jamur merang.
- b. Bagi Pengembangan Teknologi Pertanian:
 - 1) Memberikan kontribusi dalam penerapan teknologi IoT dan logika *fuzzy* pada sektor pertanian.
 - 2) Menjadi referensi bagi pengembangan sistem serupa untuk budidaya tanaman lain yang memerlukan kondisi lingkungan spesifik.
- c. Bagi Peneliti:
 - 1) Menambah wawasan dan pengetahuan dalam bidang teknologi IoT dan sistem pengendalian otomatis menggunakan logika *fuzzy*.

Menjadi dasar untuk penelitian lanjutan dalam pengembangan teknologi pertanian berbasis IoT.