

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Impor stroberi segar berdasarkan jenis barang dari Januari hingga Desember 2018 mencapai 136.870 kilogram, sementara pada periode yang sama tahun 2019, impor meningkat menjadi 199.078 kilogram, menunjukkan kenaikan sebesar 45,5%. Peningkatan ini mencerminkan permintaan yang terus tumbuh terhadap stroberi segar di pasar internasional, serta potensi ekspansi produk dalam perdagangan global komoditas pertanian. Sementara itu, produksi stroberi di Indonesia juga terus meningkat, mencapai 41.035 ton pada tahun 2019, naik 68% dari 24.846 ton pada tahun 2010. Meskipun demikian, pertumbuhan produksi domestik belum mampu memenuhi tingginya permintaan dalam negeri, yang ditunjukkan oleh peningkatan impor stroberi sebesar 24,7% pada tahun 2019, naik dari 452 ton menjadi 564 ton. [1].

Situasi ini menunjukkan bahwa budidaya stroberi masih kurang dikenal dan diminati secara luas di Indonesia karena pemeliharaannya yang cukup sulit. Tanaman stroberi membutuhkan kondisi optimal untuk tumbuh, yaitu di wilayah dataran tinggi dengan suhu ideal antara 17-20°C, kelembapan udara sekitar 80%-90%, paparan sinar matahari selama 8-10 jam per hari, dan curah hujan sekitar 600-700 mm per tahun. Pada awal tahun 2019, curah hujan berkisar pada kategori menengah hingga tinggi antara 200-400 mm selama periode Januari hingga April, dan kategori rendah hingga menengah antara 50-150 mm pada periode Mei hingga Juni, sehingga pertumbuhan tanaman stroberi tidak optimal [2].

Oleh karena itu, pembudidayaan stroberi di daerah dataran rendah tidak mungkin dilakukan karena kondisi iklimnya yang memiliki suhu tinggi dan kelembapan udara rendah. Untuk meningkatkan efektivitas pertumbuhan stroberi, diperlukan penggunaan rumah kaca guna menghindari dan memanipulasi kondisi lingkungan agar sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman. Rumah kaca membantu mengatasi beberapa masalah, seperti fluktuasi suhu dan kelembapan, kekurangan air selama musim kemarau, serta kelebihan air pada musim penghujan [3].

Dalam budidaya stroberi, kontrol terhadap faktor-faktor pertumbuhan seperti suhu dan kelembapan sangat penting. Pengecekan suhu dan kelembapan pada rumah kaca secara berkala sangat penting untuk memastikan kondisi optimal bagi tanaman agar dapat bertahan hidup dan tumbuh dengan baik. Untuk meningkatkan efektivitas kerja, penggunaan rancangan pengukur suhu dan kelembapan otomatis yang terhubung dengan internet dapat menjadi solusi, memungkinkan pengecekan dilakukan setiap saat tanpa perlu secara fisik datang ke rumah kaca secara berkala [4].

Alat pemantauan suhu tersebut ditempatkan pada berbagai sisi di dalam rumah kaca untuk memastikan suhu dan kelembapan tetap stabil, sehingga dapat menjaga kualitas tanaman di dalamnya. Sensor yang digunakan untuk pemantauan ini adalah Sensor DHT11. Sensor DHT11 merupakan modul yang berfungsi untuk membaca nilai suhu dan kelembapan dengan keluaran tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Sensor ini memiliki kemampuan anti-interferensi, konsumsi daya rendah, integrasi tinggi, presisi tinggi, ukuran kecil, dan harga yang terjangkau [5].

Dengan ini, terciptalah gagasan inovasi sistem monitoring suhu dan kelembapan tanaman stroberi pada rumah kaca menggunakan modul NRF24L01. NRF24L01 adalah sebuah modul komunikasi jarak jauh yang bekerja pada gelombang RF 2,4 – 2,5 GHz. Konsumsi arus pada modul ini sangat rendah, yaitu 9 mA pada *power output* -6dBm dan 12,3 mA pada *receiver mode*. Dengan menggunakan modul NRF24L01 diharapkan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi pemantauan rumah kaca [6].

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana arsitektur sistem monitoring suhu dan kelembapan di dalam rumah kaca menggunakan modul NRF24L01?
- 2) Bagaimana memastikan keandalan sistem monitoring sehingga dapat memberikan informasi yang akurat dan dapat diandalkan untuk pengelolaan tanaman stroberi di rumah kaca?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Pengujian menggunakan *board arduino uno r3*.
- 2) Pengujian menggunakan *microcontroller esp32*.
- 3) Pengujian menggunakan sensor DHT11.
- 4) Pengujian menggunakan modul NRF24L01.
- 5) Tidak membahas pengontrolan pH tanah.
- 6) Tidak melakukan penelitian terhadap intensitas cahaya matahari yang dibutuhkan untuk menyinari tanaman stroberi di dalam rumah kaca.
- 7) Tidak melakukan penelitian terhadap nutrisi untuk menyinari tanaman stroberi di dalam rumah kaca
- 8) Tidak melakukan penelitian terhadap sirkulasi udara yang baik untuk tanaman stroberi di dalam rumah kaca.
- 9) Tidak melakukan penelitian terhadap media tanam yang sesuai untuk tanaman stroberi di dalam rumah kaca.
- 10) Tidak melakukan penelitian terhadap pengendalian hama dan penyakit untuk tanaman stroberi di dalam rumah kaca.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Merancang dan mengimplementasikan pemodelan nirkabel dengan menggunakan modul NRF24L01 untuk mengirim hasil monitoring suhu dan kelembapan pada rumah kaca.
- 2) Mengetahui keakuratan data yang dihasilkan dari hasil monitoring.
- 3) Melakukan pengujian untuk efektivitas penggunaan alat.

1.5 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kinerja sistem komunikasi nirkabel untuk mentransfer data pemantauan suhu dan kelembapan tanaman stroberi di rumah kaca menggunakan modul NRF24L01. Dengan pemantauan suhu dan kelembapan pada rumah kaca, tanaman strawberry

dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman stroberi pada rumah kaca serta meningkatkan efisiensi dalam proses monitoring.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini dibagi menjadi beberapa bab. Bab 1 berisi latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan. Bab 2 membahas konsep pengukuran suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT11, serta pengiriman dan penerimaan data menggunakan modul NRF24L01. Metode penelitian, termasuk alat yang digunakan dan langkah-langkah penelitian yang mencakup parameter simulasi dan pemodelan, dibahas lebih lanjut pada Bab 3. Bab 4 akan membahas hasil simulasi dan analisis sistem berdasarkan hasil simulasi. Kesimpulan dan saran untuk pengembangan penelitian di masa depan dijabarkan pada Bab 5.