

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertanian merupakan sektor strategis yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan pokok terutama dalam hal pangan. Namun, pertanian di Indonesia masih menghadapi masalah dalam produktivitas, salah satunya adalah keterbatasan dalam menyediakan bibit unggul yang berkualitas. Kebutuhan bibit unggul sebagian besar masih didatangkan dari luar negeri. Untuk itu perlu ada sebuah perlakuan untuk menghasilkan bibit unggul yang berkualitas.

Kentang merupakan makanan alternatif yang dapat mengganti nasi. Data statistik produksi kentang di Indonesia meningkat setiap tahunnya. Untuk periode dari tahun 2010 – 2014, produksi kentang meningkat dari 1.060.805 ton menjadi 1.316.015 ton. Data ekspor kentang di Indonesia untuk periode 2012 – 2015 semakin menurun dari 6.922,41 ton menjadi 4.612,74 ton [1]. Dari data tersebut menunjukkan bahwa Indonesia perlu meningkatkan produksi kentang. Namun, ketersediaan bibit unggul kentang yang berkualitas di dalam negeri masih terbatas. Hal ini menjadi sebuah tantangan untuk meningkatkan bibit kentang yang unggul agar produksi tanaman kentang dapat ditingkatkan.

Dalam pengembangbiakan tanaman kentang, terdapat beberapa teknik yang telah diteliti, salah satu diantaranya adalah teknik aeroponik. Teknik aeroponik tidak menggunakan tanah sebagai media tumbuh, tetapi dengan menggunakan media udara. Teknik ini dikembangkan untuk mengatasi persoalan yang dihadapi pada sistem pertanian hidroponik yang cenderung lebih lembab dan produksi benih kentang menggunakan teknik aeroponik lebih mudah untuk dikendalikan [2]. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan teknik aeroponik mencapai 50 umbi/tanaman, sedangkan dengan menggunakan sistem konvensional rata-rata diperoleh 8 umbi/tanaman [3].

Peningkatan produksi benih kentang dengan menggunakan teknik aeroponik telah dilakukan di Amerika Selatan. Teknologi ini digunakan dengan sukses sejak tahun 2006. Pertanian aeroponik di *International Potato Center (CIP)*

Peru, menghasilkan lebih dari 100 umbi mini pertanaman dengan menggunakan sistem yang sederhana [4]. Di Indonesia penelitian peningkatan produksi benih kentang telah dilakukan pada daerah tropika basah. Hasilnya menunjukkan bahwa pada temperatur 10 °C memproduksi sebanyak 579 umbi dengan 12,87 umbi/tanaman [5].

Dalam pengembangbiakan kentang terdapat beberapa faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kentang. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kentang adalah temperatur. Pengendalian temperatur dalam ruang tumbuh akar di Indonesia belum banyak dikembangkan. Tanaman kentang membutuhkan temperatur rata-rata harian 18 °C – 24 °C, dengan kelembaban 70 – 90 % [6]. Selain itu temperatur lingkungan yang berada pada rumah tanam mempengaruhi temperatur yang berada pada ruang tumbuh akar. Hal ini dikarenakan adanya perpindahan panas antara temperatur lingkungan rumah tanam dengan ruang tumbuh akar tanaman melalui celah kecil yang ada pada bak ruang tumbuh akar tanaman.

Di sisi lain, sistem kontrol telah berkembang dan diaplikasikan dalam berbagai bidang, dari bidang industri, rumah tangga, sampai sistem navigasi. Hal ini menjadi latar belakang untuk mengaplikasikan sistem kontrol pada bidang pertanian, dengan tujuan agar hasil yang diperoleh dapat ditingkatkan dan lebih efisien dalam penggunaan pupuk (nutrisi).

Berdasarkan alasan yang telah dijelaskan di atas, muncul sebuah ide untuk membuat alat pengkondisian temperatur sekaligus pendistribusian nutrisi untuk tanaman kentang menggunakan teknik aeroponik. Meskipun studi sebelumnya menunjukkan bahwa temperatur 10 °C menunjukkan jumlah umbi tertinggi tetapi pada saat ini akan dirintis alat pengontrol temperatur yang sesuai dengan kebutuhan minimal. Pada tugas akhir ini pengkondisian nutrisi dan temperatur akan dibagi menjadi 2 waktu, siang dan malam. Pada siang hari, temperatur ruang tumbuh akar terkondisi maksimal 25 °C dengan memberikan nutrisi secara otomatis. Pada malam hari, digunakan sistem *timer* per 3 jam untuk penyemprotan nutrisi pada

ruang tumbuh akar. Hal ini dikarenakan agar akar tanaman tidak kering pada malam hari.

Pada penelitian tugas akhir ini, teknik implementasi yang dipilih adalah menggunakan teknologi sensor berbasis Arduino. Aplikasi pertanian dilakukan dalam rumah tanam. Sistem pertanian dalam rumah tanam dapat mereduksi adanya pengaruh eksternal dari lingkungan sehingga parameter fisik dan lingkungan tanaman dapat lebih mudah untuk diamati dibandingkan dengan sistem pertanian terbuka.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan diangkat dalam tugas akhir ini:

- a. Bagaimana cara mengimplementasikan alat pengkondisi temperatur pada sistem pertanian aeroponik?
- b. Bagaimana perbedaan antara kentang yang di kondisikan temperaturnya dengan yang temperaturnya dibiarkan dengan temperatur lingkungan?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

- a. Merancang alat yang mampu mengkondisikan temperatur ruang tumbuh akar tanaman kentang pada rentang 21 – 25 °C
- b. Membandingkan efek pengkondisian temperatur pada ruang tumbuh akar tanaman kentang dengan ruang tumbuh akar tanaman kentang yang temperaturnya dibiarkan dengan temperatur lingkungan

1.4. Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini memiliki batasan – batasan sebagai berikut:

- a. Sistem berada dalam rumah tanam
- b. Kondisi temperatur nutrisi pada tanki nutrisi maksimal 20 °C.
- c. Temperatur pada ruang tumbuh akar tanaman kentang dikondisikan pada rentang 21°C – 25 °C.
- d. Sistem bekerja hanya mengembalikan temperatur di atas 25 °C hingga rentang nilai temperatur pada poin (c).

- e. Sistem pengontrol temperatur menggunakan sistem pengkondisian on/off.

1.5. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan – tahapan sebagai berikut:

- a. Studi literatur
Mempelajari makalah penelitian, jurnal, buku acuan, *datasheet* dan laporan yang berkaitan dengan pengkondisian temperatur dengan menggunakan teknik aeroponik. Daftar literatur yang dimaksud dapat dilihat pada bagian daftar pustaka.
- b. Penentuan spesifikasi
Penentuan spesifikasi yang akan diterapkan dalam teknik aeroponik meliputi pengkondisian temperatur dan pendistribusian nutrisi.
- c. Perancangan sistem
Proses perancangan sistem dilakukan berdasarkan spesifikasi yang ditentukan pada poin (b) dan diaplikasikan dalam rumah tanam.
- d. Implementasi
Proses realisasi dari sistem yang telah ditentukan spesifikasi dan dirancang sistemnya, melalui program dan alat yang mampu mengkondisikan temperatur dan pendistribusian nutrisi.
- e. Pengujian dan analisis data
Pengujian dan analisis dilakukan terhadap hasil yang didapat dari tiap sub sistem dan sistem secara menyeluruh.
- f. Dokumentasi
Dokumentasi dilakukan di tiap tahap yang dilakukan agar kerusakan yang dialami dapat teridentifikasi dan mudah untuk diperbaiki. Selain untuk mengidentifikasi kerusakan, dokumentasi dapat mempermudah pengembangan sistem yang dibuat.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 Pendahuluan: berisi tentang latar belakang dilakukannya tugas akhir, rumusan masalah yang diangkat dalam tugas akhir, tujuan penelitian tugas akhir, batasan masalah yang diangkat dari tugas akhir, metode penelitian dan sistematika penulisan

BAB 2 Dasar Teori: terdiri atas beberapa teori yang melandasi perancangan dan implementasi sistem.

BAB 3 Metodologi Penelitian: memaparkan metode penelitian dan perancangan sistem yang dibuat diantaranya adalah spesifikasi alat yang telah ditentukan, pemilihan sistem, variabel yang akan dikondisikan pada sistem, kriteria untuk pengamatan benih tanaman kentang yang akan diteliti dan analisis yang digunakan untuk memperoleh data.

BAB 4 Hasil dan Pembahasan: berisi tentang hasil yang diperoleh dari pengujian dari beberapa pengkondisian dan pembahasan hasil dari pengujian.

BAB 5 Penutup: terdiri atas pemaparan simpulan dan saran untuk mengembangkan sistem lebih lanjut.