

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia disebut negara agraris karena sebagian besar penduduk Indonesia memiliki profesi sebagai petani. Pertanian merupakan bidang yang memiliki peranan penting di Indonesia karena bidang pertanian berfungsi sebagai pemasok pangan bagi ketahanan pangan rakyat, alat pengentasan kemiskinan, sumber lapangan kerja dan sumber pendapatan bagi masyarakat. Untuk menunjang hal tersebut diperlukan lahan pertanian yang cukup tentunya, namun seiring perkembangan zaman pertumbuhan penduduk juga meningkat setiap tahunnya. Hal ini tentu menimbulkan permasalahan karena bertolak belakang dengan kebutuhan lahan untuk pembangunan infrastruktur pada daerah perkotaan, yang berdampak kepada penggeseran lahan pertanian terutama pada daerah sekitar perkotaan yang mengakibatkan penyempitan lahan pertanian. Solusi dari masalah tersebut adalah dengan cara bercocok tanam menggunakan sistem hidroponik untuk meningkatkan produktivitas tanaman.

Hidroponik adalah sistem bercocok tanam pada area lahan yang kecil, terutama pada area dalam kota yang padat akan penduduk. Sistem hidroponik yang juga sering dijumpai yaitu hidroponik *vertical farming* disebut juga hidroponik vertikultur. Vertikultur merupakan sebuah teknik budidaya tanaman di lahan yang sempit dan terbatas dengan memanfaatkan bidang vertikal sebagai tempat bercocok tanam. Pada sistem vertikultur produksi tanaman lebih meningkat dan kualitas yang dihasilkan juga lebih baik dengan menggunakan air dan nutrisi. Teknik budidaya hidroponik mempunyai banyak keunggulan, antara lain pertumbuhan tanaman yang dapat dikontrol, meningkatkan produksi tanaman dan kualitasnya, lebih tahan terhadap serangan hama penyakit, pemberian air irigasi dan larutan hara lebih efisien dan efektif, dapat diusahakan terus menerus tanpa tergantung oleh musim. Sistem budidaya pertanian secara vertikal atau bertingkat ini merupakan konsep penghijauan yang cocok untuk daerah perkotaan dan lahan terbatas.

Menurut Roidah (2014), hidroponik adalah metode menanam di area kecil, seperti pekarangan atau teras rumah, menggunakan larutan mineral yang kaya nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Pengaruh pH pada tanaman hidroponik sangatlah penting yang pertama yaitu, apabila pH larutan tidak sesuai dengan kebutuhan maka, tanaman tidak dapat menyerap nutrisi dari larutan. Kedua, tanaman akan layu karena nutrisi makro dan mikro tidak masuk. Ketiga, pH >7,5 akan mengurangi jumlah zat besi, magnesium, tembaga dan boron sedangkan, pH <6 berdampak pada menurunnya daya larut terhadap asam pospat, kalsium, magnesium dan pH 3 – 5 di atas suhu 26°C menyebabkan pertumbuhan dan penyebaran penyakit disebabkan oleh jamur. Nilai pH dapat berubah diakibatkan oleh beberapa hal di antaranya yaitu, konsentrasi CO₂, temperatur/suhu, konsentrasi karbonat dan bikarbonat, serta dekomposisi bahan organik. Pengendalian pH dapat dilakukan dengan penambahan larutan yang bersifat asam untuk menurunkan pH dan larutan basa untuk menaikkan pH. Keunggulan ketika pemberian pH dalam membudidaya tanaman hidroponik secara otomatis yaitu takaran pH yang diberikan tepat sesuai kebutuhan tanaman, pengontrolan dapat dilakukan secara jarak jauh, dan takaran air yang diberikanpun sesuai dengan rentang nilai yang telah ditentukan. Pemberian kadar pH yang ideal untuk budidaya tanaman selada merah menggunakan sistem hidroponik yaitu, 6,0 – 7,0 *potential hydrogen* (Suryani, 2015 dalam Anindyarasmi, 2020).

Selada merah (*Lactuca sativa var. Crispa*) merupakan tanaman sayur yang dapat dibudidayakan secara hidroponik. Tanaman selada merah merupakan tanaman yang banyak memiliki kandungan vitamin dan zat besi (Fariudin *et al.*, 2013). Selada merah dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada suhu berkisar 15°C sampai 20°C, dengan intensitas pencahayaan matahari berlangsung antara 8 hingga 12 jam/hari. Sementara itu, untuk kelembaban udara yang baik untuk tanaman selada merah yaitu 80 – 90% (Nisa, 2018). Daerah pembudidayaan selada merah yang ideal sebenarnya di dataran tinggi, namun selada merah tetap dapat dibudidayakan pada dataran rendah seperti di area pekarangan rumah.

Mufida *et al.* (2020) pada penelitiannya yaitu dengan judul “Perancangan Alat Pengontrol pH Air untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno” yang bertujuan untuk mengontrol pH larutan tanaman hidroponik. Komponen yang

digunakan yaitu arduino uno, *relay*, sensor pH 4502C, catu daya, *buzzer*, pompa dan LCD. Puspita (2023) melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem Hidroponik DFT terhadap pH Larutan Nutrisi dan Pencahayaan Berbasis *IoT* pada Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* L.)” bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan selada merah dengan prinsip larutan nutrisi yang tergenang (Hidroponik DFT) dan pengontrolan pH larutan nutrisi serta intensitas cahaya dengan menggunakan mikrokontroler seperti wemos D1 R2, sensor pH, sensor intensitas cahaya (BH1750), dan dipantau melalui *Blynk App*.

Hidroponik yang umum digunakan yaitu menggunakan sistem manual (*Wick System*). Salah satu faktor terpenting dalam menanam tanaman menggunakan metode hidroponik adalah kualitas pH air, sehingga untuk mengoptimalkan hasil dan kualitas tanaman selada merah sistem hidroponik vertikultur dibutuhkan sistem otomasi agar dapat mempermudah pembudidayaan tanaman hidroponik. Solusi dari permasalahan ini yaitu penulis melakukan penelitian berjudul “**Sistem Otomasi untuk Optimalisasi pH pada Tanaman Hidroponik Vertikultur Berbasis *Internet of Things (IoT)***”.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah merancang sistem otomasi untuk mengoptimalkan pH larutan nutrisi yang diberikan pada tanaman hidroponik. Tujuan khusus pada penelitian ini adalah :

1. Merancang instalasi budidaya hidroponik tanaman selada merah dengan sistem vertikultur yang dilengkapi dengan sistem kontrol dan pendeteksi perubahan pH.
2. Pengujian kinerja sistem kontrol dalam pemberian pH otomatis pada budidaya tanaman selada merah hidroponik sistem vertikultur.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai solusi dalam mengatasi budidaya tanaman hidroponik yang masih menggunakan metode manual menjadi otomatis sehingga dalam pemberian pH dapat secara otomatis dan dapat membantu dalam peningkatan produktivitas dan kualitas tanaman.