

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bercocok tanam merupakan kegiatan yang tidak hanya memberikan kesenangan tetapi juga memberikan banyak manfaat bagi kesehatan dan lingkungan. Namun, tidak semua orang memiliki akses atau lahan yang cukup untuk bercocok tanam di halaman rumah mereka. Keterbatasan ruang menjadi salah satu hambatan utama dalam mewujudkan hobi atau kegiatan berkebun ini. Dalam situasi seperti ini, inovasi dalam budidaya tanaman menjadi sangat penting. Salah satu solusi yang telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir adalah metode hidroponik (Irda Sayuti dkk., 2022). Hidroponik adalah suatu metode budidaya tanaman di mana akar tanaman diberi nutrisi yang diperlukan melalui larutan air yang kaya akan zat-zat nutrisi esensial (Irsutami dkk., 2023). Tanaman ditanam dalam wadah atau sistem tertutup, bukan dalam tanah seperti pada pertanian konvensional. Keunggulan utama hidroponik adalah kemampuannya untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya seperti air dan nutrisi, serta meminimalkan limbah yang dihasilkan. Dengan demikian, hidroponik tidak hanya efisien tetapi juga ramah lingkungan.

Pemantauan nutrisi pada tanaman pakcoy dalam sistem hidroponik menghadapi beberapa permasalahan yang perlu diatasi. Salah satunya adalah kesulitan dalam monitoring nutrisi tanaman pakcoy dikarenakan pemilik hidroponik harus membuka penampungan air yang sudah tercampur dengan nutrisi yang berada di bawah media hidroponik. Kondisi ini mengakibatkan sulitnya pemilik untuk secara efisien memantau kadar nutrisi tanaman secara rutin, terutama jika pemilik tidak berada di rumah untuk melakukan pengawasan secara langsung. Selain itu, kebutuhan akan pemantauan nutrisi yang akurat juga menjadi tantangan, mengingat fluktuasi nutrisi dalam larutan air dapat terjadi dengan cepat tanpa pemantauan yang terus-menerus. Masalah lainnya adalah keterbatasan kemampuan dalam

menginterpretasikan data nutrisi yang kompleks dan membuat keputusan yang tepat berdasarkan informasi yang tidak pasti atau tidak jelas. Hal ini menunjukkan perlunya pengembangan sistem pemantauan nutrisi pada hidroponik yang dapat mengatasi tantangan tersebut dengan menggunakan metode *fuzzy logic* berbasis website (Setiawan dkk., 2019).

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) termasuk salah satu sayuran yang banyak diminati oleh masyarakat di Indonesia. Daun pakcoy sering digunakan sebagai bahan utama maupun tambahan dalam berbagai hidangan khas Indonesia. Selain dikonsumsi sebagai sayuran, pakcoy juga memiliki manfaat yang baik untuk kesehatan manusia (Rahmah dkk., 2019). Hal ini disebabkan pakcoy termasuk dalam kelompok sayuran cruciferous yang kaya akan senyawa glukosinolat. Senyawa glukosinolat diketahui memiliki sifat antibakteri, salah satunya efektif melawan bakteri *Escherichia coli* yang menjadi penyebab diare (Rosa dkk., 2022). Pada penerapan metode penanaman hidroponik, tanaman yang paling banyak ditanam adalah tanaman pakcoy. Hal ini disebabkan karena pakcoy memiliki pertumbuhan yang cepat dan cocok untuk ditanam dalam sistem hidroponik yang terkontrol. Dengan demikian, penggunaan hidroponik dalam budidaya tanaman pakcoy manfaatnya tak hanya terbatas pada aspek ekonomi, melainkan juga mendukung peningkatan ketersediaan sayuran yang sehat bagi masyarakat.

Selain itu, metode hidroponik juga memungkinkan pengawasan yang lebih terkontrol terhadap kondisi pertumbuhan tanaman. Nutrisi yang diberikan langsung melalui larutan air memungkinkan tanaman untuk mendapatkan jumlah nutrisi yang tepat sesuai dengan kebutuhan mereka. Hal ini dapat mengurangi risiko terjadinya kekurangan atau kelebihan nutrisi yang sering terjadi pada pertanian konvensional. Dalam konteks ini, penggunaan *IoT (Internet of Things)* dengan menerapkan metode *fuzzy logic* dalam sistem pemantauan nutrisi hidroponik dapat menjadi solusi yang efektif (Wirateruna dkk., 2022). Metode ini dapat mengolah data yang kompleks dan membuat keputusan berdasarkan informasi yang tidak pasti atau tidak jelas. Dengan demikian, sistem pemantauan nutrisi hidroponik menggunakan

metode *fuzzy* dapat membantu meningkatkan kualitas dan produktivitas tanaman, serta mengurangi risiko ketidakseimbangan nutrisi.

Keterbatasan lahan dan peningkatan kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan telah mendorong minat dan permintaan terhadap metode hidroponik. Jumlah orang yang tertarik menanam di rumah dengan teknik hidroponik sebagai solusi alternatif terus bertambah. Selain memberikan kesenangan dan kepuasan estetika, hidroponik juga bisa menjadi jalan untuk memperoleh penghasilan tambahan bagi pihak yang menjadikan budidaya tanaman sebagai bisnis. Dengan demikian, menerapkan hidroponik di halaman rumah tidak hanya memberikan manfaat bagi individu bahkan turut memberikan pengaruh positif terhadap kelestarian lingkungan dan ekonomi lokal.

Dalam beberapa tahun terakhir, hidroponik telah menarik perhatian masyarakat, terutama di Indonesia. Berdasarkan data, lebih dari 100.000 orang telah menerapkan hidroponik di rumah mereka, meningkatkan ketersediaan sayuran yang sehat dan mengurangi biaya penggunaan lahan (Irda Sayuti dkk., 2022) (Ruswaji dan Chodariyanti, 2020) (Irsutami dkk., 2023). Selain itu, hidroponik juga telah membantu meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat, terutama di masa pandemi COVID-19, dengan memberikan alternatif penghasilan yang lebih stabil dan mengurangi kebutuhan akan lahan yang luas. Dalam hal kandungan gizi, hidroponik telah terbukti meningkatkan kualitas sayuran dengan kandungan nutrisi yang lebih baik, seperti vitamin dan mineral, serta mengurangi risiko terjadinya penyakit yang terkait dengan konsumsi sayuran yang tidak seimbang (Irda Sayuti dkk., 2022) (Irsutami dkk., 2023) (Rosa dkk., 2022).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, permasalahan yang akan diangkat dan diselesaikan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan teknologi pemantauan nutrisi hidroponik dapat membantu dalam meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan memberikan dampak positif pada lingkungan dan ekonomi lokal?
2. Bagaimana mengembangkan sistem pemantauan nutrisi pada hidroponik menggunakan metode *fuzzy logic* berbasis website untuk mengatasi tantangan-tantangan dalam pemantauan nutrisi yang dihadapi?
3. Bagaimana meningkatkan efisiensi pemantauan nutrisi pada tanaman pakcoy dalam sistem hidroponik mengingat kendala monitoring yang sulit diakses oleh pemilik hidroponik, terutama saat mereka tidak berada di rumah untuk melakukan pengawasan langsung?
4. Apa dampak penerapan metode pemantauan nutrisi hidroponik menggunakan teknologi *IoT (Internet of Things)* dengan metode *fuzzy logic* terhadap kualitas, produktivitas, dan keberlanjutan pertumbuhan tanaman pakcoy dalam budidaya hidroponik?

## 1.3 Batasan Masalah

Terdapat Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem monitoring ini hanya digunakan dalam ruangan dengan skala kecil.
2. Sistem monitoring ini menggunakan *esp32* dan pengembangan halaman dashboard berbasis website untuk pemantauan nutrisi dari jarak jauh.
3. Pemantauan nutrisi pada tanaman pakcoy *hibrida* dalam sistem hidroponik vertikal akan mencakup penggunaan sensor *pH*, sensor *TDS (Total Dissolved Solids)*, dan sensor suhu *DS18B20* sebagai alat pemantauan nutrisi.
4. Identifikasi masalah utama akan difokuskan pada efisiensi dan akurasi pemantauan nutrisi menggunakan sensor-sensor tersebut.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghemat waktu dalam melakukan monitoring kandungan nutrisi yang terlarut dalam bak penyimpanan air secara berkala
2. Meningkatkan pemahaman terhadap kebutuhan nutrisi tanaman pakcoy dalam sistem hidroponik untuk mengurangi risiko ketidakseimbangan nutrisi.
3. Memberikan informasi kadar kepekatan nutrisi dalam bak penampungan air yang digunakan untuk tanaman hidroponik, sehingga mempermudah kita dalam menentukan tindakan yang akan dilakukan.

#### **1.5 Manfaat**

Manfaat yang di dapatkan dari penelitian ini adalah sebagai beriku:

1. Dengan adanya system monitoring ini nantinya dapat mempermudah pemilik tanaman menentukan kadar kepekatan nutrisi dalam bak penampungan air.
2. Mempermudah pemilik tanaman hidroponik dalam perawatan.
3. Meningkatkan produktifitas hasil tanaman hidroponik.
4. Membantu dalam pengambilan keputusan yang tepat bagi pemilik hidroponik.