

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, kebutuhan akan sistem pertanian yang berkelanjutan dan efisien semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi global. Akuaponik, sebuah system yang menggabungkan budidaya ikan dengan pertumbuhan tanaman dalam lingkup tertutup, telah menjadi solusi menarik untuk memenuhi permintaan pangan yang berkelanjutan. akuaponik mini ini mengintegrasikan budidaya ikan dan sayuran sekaligus pada lahan yang terbatas. Teknologi vertiminaponik lebih menguntungkan dibandingkan dengan teknik budidaya konvensional (Rahmanto *et al.*, 2020).

Bayam adalah sayuran yang mengandung protein, sumber provitamin A, B, C, dan serat, terkandung juga asam oksalat dala jaringan daunnya. Permintaan pasar yang tinggi terhadap bayam tidak diimbangi dengan peningkatan produksi. Peningkatan produksi sebenarnya dapat dilakukan dengan memperluas area tanam, namun hal ini tidak dapat dilaksanakan karena area pertanian yang semakin terbatas. Pertumbuhan bayam merah sangat dipengaruhi oleh kadar air, Kekurangan *air* dapat *menghambat* laju fotosintesa karena turgiditas sel penjaga stomata akan menurun, serta kekeruhan dapat menghambat proses penyerapan nutrisi untuk tanaman Akibatnya tanaman tidak akan mendapatkan unsur hara yang cukup (Novainty *et al.*, 2023).

Salah satu metode dalam akuaponik yang menunjukkan potensi besar adalah *Deep Water Culture* (DWC), *Deep Water Culture* (DWC) memiliki kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cepat dan efisien. karena, akar tanaman terendam sepenuhnya dalam air dan mendapatkan nutrisi langsung, dalam system akuaponik kotoran ikan mengandung unsur - unsur nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan yang sehat. Melalui siklus ini, kotoran ikan berperan dalam memberikan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman tanpa menggunakan pupuk kimia tambahan. Budidaya ikan sistem akuaponik pada prinsipnya menghemat penggunaan lahan dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan hara dari sisa pakan dan metabolisme ikan. Sistem ini merupakan budidaya ikan yang ramah lingkungan (Ilmu *et al.*, 2020)

Penggunaan teknologi NodeMCU memberikan dimensi baru pada sistem akuaponik. Dalam sistem akuaponik, kekeruhan air dapat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kesehatan ikan dan pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, NodeMCU memungkinkan pemantauan dan pengendalian jarak jauh terhadap faktor - faktor penting seperti suhu, air, pH, tingkat nutrisi, dan kelembaban. Pemantauan kualitas air dan mencegah terjadinya kekeruhan air dalam kisaran yang diterima, penting dalam sistem akuaponik.

Dengan menggabungkan metode *Deep Water Culture* (DWC), NodeMCU, dan prinsip – prinsip akuaponik, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan praktis dan berguna untuk pengembangan pertanian yang lebih efisien, berkelanjutan, dan menghasilkan pangan yang berkualitas tinggi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana performa pertumbuhan dan hasil panen bayam dalam sistem akuaponik ember dengan metode *Deep Water Culture* (DWC) dan NodeMCU dibandingkan dengan metode tradisional budidaya tanah?

## 1.3 Batasan Masalah

### 1. Ruang Lingkup Tanaman dan Hewan :

Penelitian akan berfokus pada budidaya bayam sebagai tanaman dan ikan mas sebagai hewan akuaponik dalam sistem ember dengan metode *Deep Water Culture* (DWC) dan NodeMCU. Tanaman dan ikan lainnya tidak akan dimasukkan ke dalam sistem.

### 2. Parameter Lingkungan :

Implementasi sistem akan berfokus pada kekeruhan air. Parameter lainnya akan dibatasi pada skala dasar .

### 3. Ukuran Sistem :

Implementasi sistem akan dibatasi pada skala yang sesuai dengan ember atau wadah yang digunakan untuk akuaponik. Dimensi fisik dan kapasitas air akan menjadi faktor penentu.

### 4. Pengelolaan Nutrisi :

Peneliti akan memfokuskan kotoran ikan sebagai nutrisi bagi tumbuhan. Nutrisi akan dibahas.

### 5. Aspek Sosial dan Pendidikan :

Meskipun dampak sosial dan pendidikan penting, penelitian ini akan lebih fokus pada aspek teknis implementasi dan performa pertumbuhan.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Dalam sebuah penelitian ilmiah, pasti diperlukan tujuan penelitian yang jelas, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa pertumbuhan dan hasil panen bayam dalam system akuaponik ember dengan metode *Deep Water Culture* (DWC) dan NodeMCU, serta membandingkannya dengan metode tradisional budidaya tanah. Fokusnya adalah untuk memahami perbandingan pertumbuhan tanaman, hasil panen, dan efisiensi system antara kedua metode tersebut.

#### **1.5 Manfaat dan Kontribusi Penelitian**

Penelitian mengenai implementasi sistem akuaponik ember dengan metode *Deep Water Culture* (DWC) dan nodeMCU dalam budidaya bayam memiliki sejumlah manfaat dan kontribusi yang penting :

1. Efisiensi Sumber Daya :

Penelitian ini dapat membantu mengoptimalkan penggunaan air dengan lebih efisien dan mengurangi kebutuhan air secara signifikan.

2. Peningkatan Produktivitas :

Kombinasi metode akuaponik ember dan *Deep Water Culture* dengan teknologi nodeMCU dapat menghasilkan pertumbuhan dan hasil panen bayam yang lebih baik.

3. Pengurangan Dampak Lingkungan

Dengan meminimalkan penggunaan pestisida dan pupuk kimia, serta mengurangi konsumsi air, penelitian ini dapat memberikan kontribusi penting dalam mengurangi dampak negatif pertanian terhadap lingkungan.

4. Peningkatan Ketahanan Pangan :

Metode budidaya bayam yang efisien ini dapat berkontribusi pada produksi pangan local yang berkelanjutan, membantu mengurangi ketergantungan terhadap impor pangan dan meningkatkan ketahanan pangan lokal.

5. Pemanfaatan Teknologi NodeMCU :

Penggunaan teknologi nodeMCU dalam pengendalian lingkungan pertumbuhan bayam bias memberikan pandangan baru mengenai penggunaan *Internet of Things* (IoT) dalam pertanian.

6. Pengembangan Teknologi Pertanian :

Melalui penerapan teknologi nodeMCU, penelitian ini dapat merangsang pengembangan lebih lanjut dalam penerapan teknologi pintar dalam pe t nian, membantu menciptakan solusi yang lebih efektif dan efisien.

7. Pengembangan Model Berkelanjutan :

Penelitian ini dapat memberikan contoh model budidaya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, yang dapat diterapkan untuk meningkatkan hasil panen

## 1.6 Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian ini terletak pada pendekatan yang terintegrasi dan multidisiplin dalam memadukan tiga elemen utama, yaitu : sistem akuaponik ember, metode *Deep Water Culture* (DWC), dan teknologi nodeMCU untuk budidaya bayam. Beberapa faktor yang menjadikan penelitian ini unik dan orisinal meliputi:

1. Pendekatan *Interdispliner* :

Penelitian ini menggabungkan prinsip - prinsip akuaponik ember, *Deep Water Culture* (DWC), dan teknologi nodeMCU dalam satu konteks. Integrasi tiga elemen ini memberikan pandangan baru tentang cara memadukan berbagai disiplin ilmu seperti pertanian, akuakultur, dan teknologi informasi dalam satu konteks.

2. Integrasi Teknologi :

Penerapan teknologi nodeMCU untuk mengendalikan lingkungan partum buhan bayam merah adalah langkah yang inovatif. Penggunaan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam pertanian memberikan dimensi baru dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan lingkungan tumbuh.

3. Penerapan Tanaman Spesifik :

Budidaya bayam merah sebagai tanaman spesifik memberikan keaslian pada penelitian ini. Fokus pada satu jenis tanaman memungkinkan penelitian lebih mendalam terhadap bagaimana elemen – elemen yang diintegrasikan memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman tertentu.

4. Potensi Solusi Berkelanjutan :

Penelitian ini memiliki potensi untuk memberikan solusi berkelanjutan dalam budidaya tanaman. Penggabungan Teknik akuaponik ember dan metode *Deep Water Culture* (DWC) dengan penggabungan teknologi nodeMCU dapat menghasilkan metode budidaya yang lebih efisien dan berpotensi mengurangi dampak lingkungan.

5. Pemahaman tentang Interaksi Kompleks :

Penelitian ini akan memberikan wawasan tentang interaksi yang kompleks antara komponen – komponen yang diintegrasikan. Ini melibatkan aspek pertumbuhan tanaman, kondisi air, interaksi biologi dalam sistem akuaponik, serta efek pengaturan lingkungan melalui nodeMCU.

6. Potensi Aplikasi Luas :

Hasil Penelitian ini memiliki potensi untuk diaplikasikan dalam skala lebih besar atau adaptasi untuk budidaya tanaman lainnya, serta menjadi dasar untuk pengembangan teknologi dan metode budidaya lebih lanjut.

7. Kontribusi terhadap Pengetahuan :

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi baru dalam literatur ilmiah tentang akuaponik, teknologi pertanian, dan integrasi teknologi canggih dalam pertanian tradisional.

Dengan demikian, keaslian penelitian ini terletak pada pendekatan interdisipliner yang belum banyak dieksplorasi , mengintegrasikan teknologi canggih dengan budidaya tanaman spesifik, serta membawa kontribusi baru terhadap pengetahuan dan praktik dalam bidang pertanian berkelanjutan dan teknolgi pertanian yang dapat dihasilkan dari penggabungan elemen