

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sistem akuaponik yakni suatu sistem pertanian berkelanjutan yang mana gabungan antara akuakultur dan hidroponik yang bersifat simbiotik yang terdapat didalam lingkungan. Pada sistem ini, tanaman serta ikan saling bersimbiosis mutualisme karena tanaman serta ikan dipelihara secara bersama-sama. Tanaman akan mendapatkan nutrisi dari kolam serta limbah kotoran ikan, sedangkan ikan akan mendapatkan media hidup di air yang bersih setelah dibersihkan oleh tanaman (Megawati *et al.*, 2020). Prinsip dasar sistem akuaponik yaitu memanfaatkan kotoran ikan dan sisa pakan yang dapat memperburuk kualitas air serta mengakibatkan kematian pada ikan yang sebagai pupuk untuk tanaman. Pemanfaatan ini terjadi karena melalui sistem resirkulasi air kolam yang disalurkan ke media tanaman, yang secara mutualistis juga menyaring air tersebut sehingga saat kembali ke kolam menjadi bersih dari amonia dan mempunyai kondisi yang lebih layak untuk budidaya ikan (Stathopoulo *et al.*, 2018). Selada, kangkung air, pakcoy, dan lain-lain merupakan tanaman yang sering sekali digunakan pada sistem akuaponik (Megawati *et al.*, 2020).

Pemilihan komoditas untuk sistem akuaponik memegang peran penting dalam merencanakan dan mendapatkan hasil sesuai dengan apa yang diinginkan. Menurut pramono (2009) jenis ikan tawar yang dapat dibudidayakan pada sistem akuaponik antara lain nila, mas, koi, lele, dan udang galah. sedangkan tanaman yang bisa digunakan untuk sitem akuaponik yaitu bayam merah, bayam hijau, kangkung, selada air dan pakcoy. Pada penelitian ini, jenis tanaman yang digunakan antara lain kangkung. penggunaan tanaman tersebut dikarenakan memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dan mudah dibudidayakan.

Pemilihan tanaman kangkung dalam sistem akuaponik karena merupakan tanaman dengan akar yang tidak terlalu kuat dan dalam pemeliharaannya memerlukan ai secara terus menerus. Kangkung memenuhi syarat untuk dipelihara pada budidaya akuaponik menggunakan sistem dan media tanam yang sederhana. Tanaman kangkung pada sistem akuaponik mereduksi amonia dengan menyerap air buangan budidaya atau air limbah dengan

menggunakan akar tanaman sehingga amonia yang terserap mengalami proses oksidasi. Dengan bantuan oksigen dan bakteri, amonia diubah menjadi nitrat yang kemudian digunakan oleh kangkung sebagai sumber nutrisi (Widyastuti, 2008)

Pada sistem akuaponik ini ikan yang umum digunakan ialah ikan lele sangkuriang, karena memiliki organ *aboracent cell* yang membantu pernafasan sehingga bisa bertahan hidup dan berkembang biak dengan kondisi air yang relatif rendah oksigen (4 mg/L), sehingga banyak dibudidayakan pada sistem akuaponik (Skad dan Nandika, 2020). Budidaya ikan lele sangkuriang perlu memperhatikan faktor lain seperti pH dan amonia. pH yang baik adalah 6-8. Namun pH yang kurang dari 5 sangat buruk bagi ikan lele sangkuriang, karena bisa mengakibatkan terjadinya penggumpalan lendir pada insang ikan lele, dan pH di atas 8 dapat mengakibatkan ikan lele sangkuriang berkurang nafsu makan (Qalit & Rahman, 2017). Perubahan pH ini disebabkan ketika air mendapat banyak intensitas panas dari cahaya matahari, maka suhu permukaannya akan naik dan larutan karbon dioksida akan menurun sehingga pH akan naik dan air bersifat basa (Zidni *et al.*, 2019).

Pada kandungan amonia juga menjadi sumber energi bagi mikroorganisme untuk melakukan proses perombakan amoniak menjadi nitrit yang selanjutnya akan dirombak menjadi nitrat. Kandungan nitrat tersebut dibutuhkan untuk menumbuhkan pakan alami, yang akan dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhannya. Namun pada kadar amonia yang cukup tinggi dapat bersifat racun bagi ikan karena dapat mengganggu proses pengikatan oksigen dalam darah. Iswandi (2016) menjelaskan feses dan pakan yang tidak termakan tersebut menghasilkan produk sampingan berupa fosfat, amonia nitrit, dan nitrat. Lebih spesifiknya, amonia terbentuk dari katabolisme protein dalam tubuh organisme akuatik, kemudian amonia ini diekskresikan melalui insang (Ebeling *et al.*, 2006; Hargreaves, 1998 dalam Ekasari, 2009). Pada saat yang sama, bakteri memineralisasi nitrogen organik dalam pakan yang tidak termakan dan feses menjadi amoni. Akibat dari berlangsungnya kedua proses ini, aplikasi pakan berprotein tinggi dalam sistem budidaya akan menghasilkan akumulasi amonia baik sebagai hasil ekskresi dari organisme yang budidayakan maupun hasil mineralisasi bakteri. Amonia tersebut apabila dalam berjumlah banyak akan

bersifat racun bagi ikan, sedangkan nitrit dan nitrat tidak berbahaya bagi ikan, sehingga perlunya upaya pengurangan kadar amonia tersebut. Pergantian air merupakan metode paling umum digunakan, namun metode ini berdampak tidak baik bagi lingkungan sekitar, karena akan terjadi pencemaran limbah tersebut secara terus menerus. Kadar maksimum amoniak sebesar 0,2 mg/L, selebihnya itu maka amoniak dapat bersifat racun (Setijaningsih, 2015).

Sifat racun dari amoniak berhubungan dengan konsentrasi dari bentuk tak terionisasi (NH<sub>3</sub>). Amonia mudah terakumulasi di perairan karena merupakan produk sampingan alami dari metabolisme ikan. Ikan dapat mengeluarkan 80-90% amonia melalui proses osmoregulasi sedangkan feses dan urin mengeluarkan 10-20% total amonia-nitrogen (TAN) (Setijaningsih, *et al*, 2015). Kandungan racun tersebut dapat direduksi oleh tanaman hingga mencapai 90% dari kadar yang ada. Sisa pakan maupun feses ikan, sangat berpotensi memperburuk kualitas air, cara menghilangkan pengaruh buruk air kotor agar menjadi layak dan sehat untuk kehidupan ikan dalam budidaya yaitu dengan memberikan aerasi dan sirkulasi air. Jenis Ikan yang dibudidayakan dalam sistem akuaponik adalah ikan lele (Sulaksono & Suryo, 2021).

Menurut SNI batas maksimal kadar amonia pada budidaya lele adalah 0,1 ppm (Badan Standarisasi Indonesia, 2014). Tingginya konsentrasi amonia pada kolam akan menyebabkan ikan mudah terinfeksi dengan penyakit, kerusakan pada insang, laju pertumbuhan ikan terhambat dan paling fatal dapat menyebabkan ikan pada kolam mati.

Made Kris Widiantra *et al.*, (2021) telah membuat suatu rancang bangun akuaponik berbasis *internet of things* (IoT). Penelitian ini membahas untuk mengembangkan alat monitoring dan kontroling akuaponik. Parameter yang akan dimonitor dan di kontrol adalah pH air dan amonia, untuk memberikan hasil yang optimal. Pengukuran pH air dilakukan dengan menggunakan sensor pH 4502C sedangkan untuk pengukuran amonia menggunakan sensor MQ135. Alat ini akan bekerja mendeteksi pH air. Maka jika pH air naik atau turun pompa pH akan otomatis mengeluarkan pH Asam atau pH Basa. Alat ini juga akan bekerja apabila air kolam berkurang maka valve akan menyala dan mengalirkan air ke kolam. Alat ini dilengkapi dengan pemberian nutrisi untuk tanaman, serta

dilengkapi dengan kamera untuk memonitoring perkembangan akuaponik tersebut dan gambar yang ditangkap oleh kamera akan dikirimkan ke perangkat mobile pemilik akuaponik melalui aplikasi Telegram.

Oleh karena itu perlu adanya sistem kontrol dan monitoring untuk pH dan amonia pada sistem akuaponik ini salah satunya adalah menggunakan sistem IoT. IoT menjawab permasalahan diatas untuk mengatasi permasalahan dimana IoT akan meringankan beberapa proses diantaranya adalah pemantauan kadar pH dan amonia pada kolam akuaponik. IoT adalah suatu konsep dimana dapat bertukar berbagai sumber informasi yang ada disekitar kita melalui koneksi internet yang dapat memonitoring dan kontrol secara jarak jauh tanpa harus mengecek secara manual. Menurut Casagras (*Coordinator and support action for global RFID-related activities and standadisation*) mendefinisikan IoT sebagai sebuah infrastruktur jaringan global, yang menghubungkan benda-benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data capture dan kemampuan komunikasi. Infrastruktur terdiri dari jaringan yang telah ada dan internet berikut pengembangan jaringannya (Rozie *et al.*, 2021).

Berdasarkan permasalahan yang di uraikan di atas tersebut maka penelitian ini akan dibangun alat bantu sederhana yang berjudul **“Sistem Kontrol Dan Monitoring Otomatis pH Dan Amonia Berbasis IoT Pada Sistem Akuaponik Menggunakan Telegram”**.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

Merancang dan membangun sisitem monitoring terhadap pH dan amonia dengan menggunakan IoT

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

Adapun hipotesis komparatif pada penelitian ini adalah:

H1: Rancang bangun alat sistem monitoring dan kontrol amonia dan pH otomatis sistem akuaponik bekerja dengan baik dan akurat

H2: Rancang bangun alat sistem monitoring dan kontrol amonia dan pH otomatis sistem akuaponik tidak bekerja dengan baik dan akurat

#### **1.4 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi yang dialami petani dalam mengontrol pada sistem akuaponik dan sebagai referensi selanjutnya pada bidang pertanian, mengontrol dan memonitoring pH dan amonia secara otomatis yang bisa di kontrol dari jarak jauh menggunakan aplikasi telegram.

