

# I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pada Sekolah Vokasi IPB Program Keahlian Teknologi Produksi dan Manajemen Perikanan budidaya menyediakan sumber daya perikanan yang baik pada budidaya ikan. Salah satunya adalah ikan lele (*Clarias*). Adapun jenis komoditas yang menjadi objek utama penelitian adalah lele karena lele termasuk ikan yang mudah beradaptasi dengan lingkungan, bahkan pada lingkungan dengan kondisi perairan yang kurang baik ataupun dengan air yang terbatas (Dewi dan Mulyo 2015). Ikan lele merupakan ikan nokturnal atau aktif mencari makan saat malam hari, salah satu penyebab kematian ikan lele ini disebabkan oleh penumpukan kadar amonia.

Amonia merupakan bentuk utama ekskresi nitrogen dari organisme akuatik. Sumber utama amonia ( $\text{NH}_3$ ) adalah bahan organik dalam bentuk sisa pakan, kotoran ikan maupun dalam bentuk plankton dari bahan organik tersuspensi. Senyawa ini berasal dari nitrogen yang menjadi  $\text{NH}_4$  pada pH rendah dan disebut amonium (Putri *et al.* 2019). Pembusukan bahan organik, terutama yang banyak mengandung protein, menghasilkan amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan  $\text{NH}_3$ . Bila proses lanjut dari pembusukan (nitrifikasi) tidak berjalan lancar maka dapat terjadi penumpukan  $\text{NH}_3$  sampai pada konsentrasi yang membahayakan bagi ikan (Efendi *et al.* 2020). Oleh karena itu amonia sangatlah tidak baik jika melebihi batas konsentrasinya sebesar 1,5 mg/l. Kadar amonia ini sangat beracun untuk ikan yang dibudidayakan untuk kepentingan komersil dengan fokus kepadatan ion 1,5 mg/l keatas, dan bahkan untuk sistuasi yang tidak terkendali fokus ion amonia yang dapat diterima oleh ikan budidaya hanya berkisar 0,25mg/l (Talanta 2021a).

Kadar amonia yang tinggi dapat merupakan indikasi adanya pencemaran air seperti kolam ikan lele. Kandungan amonia ada dalam jumlah yang relatif kecil jika didalam perairan kandungan oksigen terlalu tinggi. Sehingga kandungan amonia dalam perairan bertambah seiring dengan bertambahnya kedalaman. Pada dasar perairan kemungkinan terdapat amonia dalam jumlah yang lebih banyak dibanding perairan dibagian atasnya karena oksigen terlarut pada bagian dasar relatif lebih kecil. Keberadaan amonia dalam air kolam ikan lele yang melebihi ambang batas dapat mengganggu ekosistem perairan dan makhluk hidup lainnya. Amonia sangat beracun bagi hampir semua organisme (Azizah dan Humairoh 2015). Amonia bebas merupakan amonia yang tidak bereaksi sempurna dengan karbondioksida pada saat proses pembuatan urea. *Free ammonia* tidak berikatan langsung dengan urea tetapi melekat dalam butirnya (Patri 2019).

Sekolah Vokasi IPB memiliki kebutuhan untuk melakukan *monitoring* amonia pada kolam ikan lele dikarenakan dosen yang sering rapat dan mengajar kuliah dan praktek mahasiswa sehingga kualitas air sering diabaikan sehingga membutuhkan solusi berupa penerapan *monitoring* amonia dalam pemeliharaan ikan lele. Penelitian ini berfokus pada pengembangan teknologi di sektor perikanan dan akan diterapkan di Sekolah Vokasi IPB, yaitu pembuatan sistem *monitoring* amonia yang disesuaikan dengan kebutuhan dan keperluan instansi. Alat tersebut berbasis *Internet of Things* (IoT), ESP32 untuk terhubung sebagai *client* menggunakan *script* Arduino IDE melalui IP jaringan yang dituju dan mengirim data secara *real-time*.



2

Aplikasi *Internet of Things* untuk memonitor kadar amonia dalam air dapat berfungsi dengan baik, dengan demikian kondisi sistem yang dimonitor sesuai dengan kondisi yang sebenarnya (Lenni dan Triyono 2021). Sistem *monitoring* amonia ini dibuat menggunakan integrasi web dilengkapi fitur-fitur seperti grafik yang dibuat secara *real-time*, angka dan satuan yang tertera di dalam web yaitu *Part Per Million* (PPM), dan log data supaya mempermudah melihat waktu pengukuran parameter amonia dan *export file word* dan *excel*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, terdapat beberapa perumusan masalah penelitian sebagai berikut:

- Bagaimana cara mengukur kadar amonia menggunakan sensor MQ-135?
- Bagaimana cara membangun *monitoring* amonia melalui web?
- Apa yang akan dilakukan sistem *monitoring* amonia ketika nilai amonia telah melampaui batas?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

- Membuat *monitoring* kadar amonia pada kolam ikan lele menggunakan integrasi web.
- Membangun *monitoring* kadar amonia berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP32 dari jarak jauh.
- Menampilkan notifikasi amonia berdasarkan kadar menggunakan web.
- Mengukur kadar amonia dengan sensor MQ-135.

## 1.4 Manfaat

Berdasarkan tujuan yang ada, terdapat manfaat penelitian ini diantaranya:

- Mempermudah mendapatkan informasi tingkat kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) yang terkandung pada ikan lele dari jarak jauh.
- Memudahkan teknisi dalam pencegahan dan penanggulangan amonia pada ikan lele berbasis *Internet of Things*.

## 1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini antara lain:

- Perancangan alat untuk mengukur kadar amonia pada kolam ikan lele menggunakan sensor MQ-135.
- Alat dibuat menggunakan mikrokontroler ESP32.
- Menggunakan *software* Arduino IDE untuk memprogram mikrokontroler NodeMCU ESP32.
- Monitoring* dilakukan melalui integrasi web menggunakan bahasa pemrograman PHP.
- Membuat tiga notifikasi berdasarkan kadar yang didapatkan pada proses *monitoring*.

