

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 69 Tahun 2015, hutan bakau adalah suatu deretan pepohonan yang tumbuh di daerah tanah endapan di daerah pantai dan sekitar muara sungai. Hutan bakau berperan penting untuk menjaga ekosistem pantai dari terjadinya pengikisan yang disebabkan oleh air laut atau abrasi. Hal tersebut dikarenakan tanaman bakau memiliki akar tunggang yang rapat dan terpancang mampu meredam hantaman gelombang air laut sehingga daya rusak gelombang air laut yang terhempas ke daratan tereduksi (Kordi, 2012).

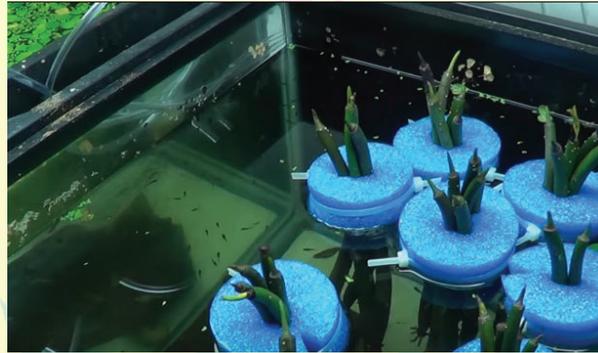
Indonesia merupakan negara dengan wilayah hutan bakau terluas di dunia. Pada tahun 2000 tercatat bahwa hutan bakau di Indonesia seluas 24.073 km² atau mencakup 28,8% dari hutan bakau yang ada di seluruh dunia. Namun pada tahun 2014 wilayah hutan bakau di Indonesia berkurang menjadi 23.143 km² (Hamilton & Casey, 2016). Beberapa faktor yang menyebabkan pengurangan tersebut adalah peralihan fungsi hutan bakau menjadi tambak, area pemukiman, objek wisata, pertambangan serta perkebunan kelapa sawit. Efek yang dihasilkan dari berkurangnya wilayah hutan bakau adalah berkurangnya jumlah ikan di sekitar pantai (Sari, 2011), masuknya air laut ke daerah daratan terutama saat pasang, serta dalam jangka panjang dapat memundurkan garis pantai (Taofiqurohman & Ismail, 2012). Untuk mengurangi dampak tersebut, perlu dilakukan penanaman tumbuhan bakau di sekitar pantai.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakau adalah salinitas atau kadar garam. Salinitas adalah jumlah gram garam yang terlarut dalam 1000 gram air atau 1 kg air (Komala & Ade, 2015). Satuan yang digunakan untuk menyatakan salinitas dapat berupa *parts per thousand* (ppt) atau setara dengan permil (‰), ataupun persen (%).

Keliat, dkk. (2016) melakukan penelitian mengenai pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan bakau. Penelitian tersebut dilakukan dengan mengamati beberapa parameter seperti tinggi semai, diameter semai dan jumlah daun pada masing-masing semai bakau yang memiliki salinitas masing-masing 0‰, 5‰, 15‰, 20‰ dan 30‰. Berdasarkan penelitian tersebut, pada tingkat salinitas 5‰ semai bakau mengalami pertumbuhan terbaik pada 6 parameter, yakni diameter bakau, jumlah daun, luas daun, jumlah akar utama, panjang akar utama, dan diameter akar utama. Jumlah parameter pertumbuhan terbaik pada tingkat salinitas 5‰ lebih banyak dibanding tingkat salinitas lainnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat salinitas 5‰ adalah tingkat salinitas terbaik untuk pertumbuhan bakau.

Menurut Komala & Ade (2015), salinitas dapat berubah karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: (a) aliran air tawar dari sungai, (b) penguapan, (c) musim, (d) curah hujan. Aliran air tawar dari sungai dan hujan dapat menurunkan salinitas karena dapat menambah massa air yang mengakibatkan menurunnya konsentrasi garam pada air. Penguapan dapat meningkatkan salinitas karena mengurangi massa air sehingga konsentrasi garam pada air meningkat. Jika salinitas yang dimaksud bukanlah salinitas di laut lepas, faktor yang mempengaruhinya adalah penguapan dan curah hujan.

Akuarium dengan air payau dapat digunakan sebagai media persemaian bakau. Bibit bakau tidak memerlukan tanah atau substrat lainnya untuk tumbuh, namun untuk menjaga agar tetap tegak bakau dapat ditanam pada pasir atau kerikil yang ditambahkan di dasar akuarium (Sprung, 1999). Pelampung busa juga dapat digunakan untuk membuat bakau mengapung dan tetap tegak. Persemaian bakau dengan media tanam akuarium diperlihatkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Persemaian Bakau dengan Media Tanam Akuarium

Penggunaan akuarium sebagai media tanam persemaian bibit bakau sudah lazim, terutama di kalangan akuaris. Namun belum terdapat sistem yang dapat mengatasi perubahan salinitas serta menjaga salinitas berada di tingkat tertentu dan memberitahukan keadaan akuarium pada pengguna. Oleh karena itu peneliti bergerak untuk merancang sebuah sistem pengendali salinitas pada media tanam akuarium yang berbasis Arduino dan *Internet of Things*.

Arduino dapat mendeteksi lingkungan dengan menerima masukan dari berbagai jenis sensor serta mengendalikan perangkat keluaran (Junaidi & Prabowo, 2018). Dengan menggunakan Arduino, salinitas air dapat dideteksi dan dijaga pada tingkat 5‰ dengan toleransi $\pm 0,5\%$. Ketika salinitas di bawah 4,5‰, bakau akan dialiri air laut untuk menaikkan salinitas. Begitu pula sebaliknya, ketika salinitas di atas 5,5‰, bakau akan dialiri air tawar untuk menurunkan salinitas.

Jika air pada tangki air laut atau air tawar kurang dari setengah tangki, maka pengguna menerima pesan dari Bot Telegram bahwa air pada tangki tertentu sedikit dan perlu diisi. Pengguna juga dapat meminta informasi salinitas air semai bakau dengan mengirimkan perintah pada Bot Telegram.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa masalah yakni sebagai berikut:

1. Tingkat salinitas air pada media tanam akuarium yang berubah-ubah dapat mempengaruhi pertumbuhan semai bakau
2. Perlunya pemantauan kondisi tangki air tawar dan air laut untuk menunda kerja sistem apabila air pada salah satu atau kedua tangki tersebut sedikit

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan untuk menyelesaikan masalah yang ada, dengan memperhatikan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dirancang diharapkan dapat menjaga salinitas agar berada pada rentang 4,5‰ – 5,5‰
2. Sistem yang dirancang diharapkan dapat memberitahu salinitas, keadaan tangki apabila air sedikit dan suhu air apabila cukup panas kepada pengguna dengan melalui telegram

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, identifikasi masalah, serta batasan masalah, didapatkan rumusan masalah yaitu: “Bagaimana membuat rancang bangun sistem yang dapat mengendalikan salinitas air wadah tumbuhan bakau pada rentang 4,5‰ – 5,5‰ serta memberitahu salinitas, keadaan tangki dan suhu air kepada pengguna?”

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang *prototype* pengatur salinitas pada semai bakau menggunakan Arduino

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa:

1. Membantu proses budi daya bakau dalam mengatur salinitas pada semai bakau
2. Mengurangi keterlibatan manusia dalam proses budi daya bakau