

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Akuakultur merupakan sektor utama dalam penyediaan sumber protein dengan membudidayakan hewan dan tumbuhan air di lingkungan yang terkontrol. Sektor ini mendominasi produksi pangan air secara global, dengan total produksi mencapai 122,6 juta ton pada tahun 2020. Salah satu spesies yang umum dibudidayakan dalam akuakultur adalah ikan<sup>1</sup>. Ikan nila merupakan salah satu spesies unggulan dengan tingkat permintaan pasar yang terus meningkat, sehingga produktivitasnya harus dipacu terus menerus dengan berbagai teknologi akuakultur sistem intensi. Kualitas air memegang peranan penting dalam meningkatkan produksi budidaya ikan nila. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan yang dibudidayakan secara luas di Indonesia. Sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan produksi, budidaya ikan nila dilakukan secara intensif dengan padat tebar tinggi dan pemberian pakan berprotein tinggi<sup>2</sup>. Kegiatan budidaya yang bersifat intensif sangat penting dilakukan untuk meningkatkan produksi, namun dalam budidaya secara intensif permasalahan utama yang sering dihadapi adalah meningkatnya kandungan bahan organik. Penumpukan dan pengendapan bahan organik didasar kolam budidaya yang berasal dari sisa pakan buatan dan feses pada sistem budidaya ikan intensif memerlukan proses penguraian yang baik. Media pemeliharaan dapat mengalami dekomposisi anaerobik oleh bakteri anaerob, menghasilkan gas berbahaya seperti asam sulfida, nitrit, dan ammonia, jika dibiarkan gas-gas ini dapat berdampak buruk pada proses metabolisme organisme yang sedang tumbuh, yang pada akhirnya menyebabkan kematian organisme tersebut<sup>3</sup>.

Teknologi bioflok mengintegrasikan prinsip bioflok untuk meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi dampak lingkungan, serta memperbaiki kualitas air dalam sistem budidaya. Menurut Deswati et al. (2023) budidaya perikanan dengan penggunaan sistem bioflok memungkinkan konsentrasi oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen biologis (BOD), kebutuhan oksigen kimia (COD) stabil dan tetap berada di dalam baku mutu yang berlaku. Perubahan pola kualitas air dari waktu ke waktu dipengaruhi oleh aktivitas manusia, proses alam, dan interaksi antara air dan lingkungan. Pembentukan bioflok merupakan proses kompleks yang melibatkan interaksi antara mikroorganisme, nutrisi, dan kondisi lingkungan di perairan budidaya<sup>4</sup>. Bioflok mengatur keseimbangan karbon dan Nitrogen serta memanfaatkan campuran bahan organik dan mikroba. Teknologi bioflok merangsang pertumbuhan bakteri heterotrof, yang kemudian menyerap nitrogen untuk menghasilkan protein bakteri bioflok<sup>1</sup>.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Deswati et al. (2022), teknologi bioflok terbukti mampu mempertahankan kualitas air dalam sistem budidaya ikan nila. Parameter kualitas air seperti DO, BOD, dan COD berada dalam batas aman dan mendukung pertumbuhan ikan nila. Aplikasi bioflok secara signifikan meningkatkan efisiensi

pemanfaatan limbah organik serta mendukung keseimbangan biologis dalam sistem, sehingga menjadikannya sebagai teknologi yang potensial untuk sistem budidaya berkelanjutan<sup>5</sup>.

Teknologi bioflok tidak hanya mempengaruhi kualitas air tetapi juga berkontribusi dalam degradasi mikroplastik. Berdasarkan penelitian Hossain et al. (2023) bioflok berpotensi dalam menangani mikroplastik. Bakteri heterotrofik yang terdapat dalam bioflok dapat berperan dalam proses biodegradasi mikroplastik dengan mengubah molekul kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Pencemaran mikroplastik yang terus meningkat memerlukan pengembangan teknologi yang lebih efektif untuk mengurangi dampaknya. Pemanfaatan bioflok sebagai agen biodegradasi mikroplastik dapat menjadi langkah awal dalam mengatasi masalah ini di dunia nyata<sup>6</sup>. Menurut Hu et al. (2023), mikroplastik dalam sistem bioflok berdampak signifikan terhadap kualitas air dan perubahan fisiologis ikan nila, mereka menemukan akumulasi mikroplastik di hati ikan dan penurunan kandungan protein serta lemak pada otot ikan<sup>7</sup>.

Mikroplastik (MP) dapat menyerap logam berat dalam konsentrasi 10–100 kali lebih tinggi dibandingkan lingkungan sekitarnya. Proses penyerapan ini dipengaruhi oleh pori yang dimiliki mikroplastik dan luas permukaannya yang besar yang memungkinkan mikroplastik menyerap berbagai molekul organik, logam berat, dan elemen berbahaya lainnya. Proses penyerapan ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti pH, salinitas, dan bahan organik terlarut. Mikroplastik yang terkontaminasi logam berat dapat masuk ke rantai makanan melalui konsumsi oleh organisme akuatik, yang kemudian berdampak pada kesehatan manusia<sup>8</sup>. Menurut Deswati et al. (2022), penerapan teknologi bioflok mampu mengurangi konsentrasi logam seperti Cu, Fe, dan Zn dalam air budidaya. Meskipun beberapa nilai melebihi ambang batas standar kualitas air, pertumbuhan ikan tetap optimal yang menunjukkan bahwa teknologi bioflok berperan dalam detoksifikasi atau mengurangi zat-zat berbahaya di lingkungan secara alami<sup>9</sup>.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Esi Deswita (2024), telah diteliti pengaruh penerapan teknologi bioflok terhadap parameter kualitas air (DO, BOD, COD dan ion logam Cu, Fe, Zn, dan K) dalam budidaya ikan lele, tanpa melibatkan unsur pencemar mikroplastik. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mempelajari lebih lanjut pengaruh teknologi bioflok dalam menjaga kualitas air dan mengatasi keberadaan polutan mikroplastik yang semakin mengkhawatirkan dalam sistem budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Mikroplastik yang bersumber dari aktivitas antropogenik dapat berpotensi terakumulasi dalam jaringan ikan, sehingga menimbulkan risiko bagi kesehatan lingkungan maupun manusia. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan sistem budidaya yang mampu meminimalkan akumulasi mikroplastik. Teknologi bioflok dipertimbangkan sebagai solusi potensial karena melibatkan aktivitas mikroorganisme yang dapat berperan dalam dekomposisi atau pengendapan partikel asing di lingkungan perairan budidaya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan teknologi bioflok terhadap polutan mikroplastik dan kualitas air pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terutama untuk parameter DO (*Dissolved Oxygen*), BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan ion logam (Cu, Fe, Zn, dan K)?
2. Bagaimana bentuk, ukuran, warna dan jenis polimer mikroplastik yang terdapat pada sampel air kolam pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*)?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Menentukan pengaruh penggunaan teknologi bioflok terhadap polutan mikroplastik dan kualitas air pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terutama untuk parameter DO (*Dissolved Oxygen*), BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan ion logam (Cu, Fe, Zn, dan K)
2. Mengetahui bentuk, ukuran, warna dan jenis polimer mikroplastik yang terdapat pada sampel air kolam pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

## 1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan, manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi terkait pemanfaatan teknologi bioflok untuk mengurangi polutan mikroplastik dan meningkatkan kualitas air hasil budidaya ikan nila serta dapat mengetahui jenis, ukuran, warna dan polimer mikroplastik yang terdapat pada sampel air kolam budidaya ikan nila.

