

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan produksi dan penggunaan plastik serta aktivitas industri telah menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah mikroplastik dan logam berat di lingkungan perairan air tawar, yang secara signifikan mengancam kelestarian ekosistem dan kesehatan biota air tawar (Thompson et al, 2024). Pencemaran mikroplastik menjadi salah satu masalah lingkungan utama karena dampaknya merugikan terhadap perairan dan organisme yang hidup di dalamnya. Mikroplastik (MP) memiliki kemampuan untuk mengadsorpsi berbagai senyawa, termasuk logam-logam, pada pori-pori permukaannya melalui interaksi gaya Van der Waals (Wright et al, 2013). Proses adsorpsi ini mencapai keseimbangan ketika kapasitas maksimum tercapai, sementara toksisitas mikroplastik bisa diakibatkan oleh polimer plastik itu sendiri, zat aditif yang dikandungnya, atau polutan lain yang terikat pada permukaannya (Cole et al. 2011).

Kedua jenis polutan ini memiliki potensi untuk merusak ekosistem air tawar dan mempengaruhi kehidupan biota akuatik. Mikroplastik dapat tertelan oleh organisme akuatik dan masuk ke dalam rantai makanan, sedangkan logam-logam dapat terakumulasi dalam jaringan biota akuatik, menyebabkan kerusakan pada organisme tersebut (Cverenkárová et al. 2021). Selain itu, pencemaran mikroplastik dan logam juga memiliki dampak negatif terhadap kesehatan manusia, terutama jika manusia mengonsumsi ikan atau air yang terkontaminasi. wawasan penting tentang tingkat pencemaran dan dapat memandu upaya pengelolaan pengelolaan perlu dilakukan untuk lingkungan yang lebih efektif (Maes et al. 2017). Mengelola pencemaran mikroplastik dan logam merupakan tantangan yang kompleks, karena keduanya tersebar luas di lingkungan dan sulit untuk dihilangkan sepenuhnya. Oleh karena itu, penelitian yang berfokus pada pendekatan untuk perbaikan kualitas air, serta pengurangan polutan mikroplastik (Deswati et al. 2022)

Hasil penelitian sebelumnya (Deswati et al. 2023), polimer yang paling banyak ditemukan di Danau Maninjau adalah polietilen (PE). Polietilen (PE) merupakan salah satu jenis plastik yang paling banyak digunakan, dengan produksi tahunan mencapai 12% dari total plastik sintetis, dan penggunaannya mencapai 500 juta hingga 1 miliar unit setiap tahun (Jewett et al. 2022). PE adalah kelompok plastik poliolefin sintetis dengan ikatan

karbon linier panjang berbasis minyak bumi yang membuatnya tahan terhadap degradasi. Meskipun sifat-sifat ini menjadikan PE ideal untuk berbagai aplikasi, daya tahannya terhadap degradasi menyebabkan plastik ini terakumulasi dalam jumlah besar di lingkungan, baik di darat maupun di perairan (Shah et al. 2008; Sowmya et al. 2015)

Solusi dari pengelolaan pencemaran yang berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas air bagi biota air tawar. Teknologi bioflok menawarkan pendekatan biologis yang ramah lingkungan, di mana mikroorganisme dapat mengikat, mengendapkan, atau mendegradasi mikroplastik, sekaligus mengurangi dampak negatif dibandingkan metode kimia atau fisika (Deswati et al. 2022). Bioflok telah banyak diterapkan dalam budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) karena mampu meningkatkan produksi, terutama dalam sistem intensif (Hu et al. 2023). Teknologi ini bekerja dengan mengontrol nitrogen dalam sistem tertutup, di mana mikroorganisme heterotrofik mengubah amonia dari ekskresi ikan menjadi biomassa mikroba yang dapat dikonsumsi sebagai pakan tambahan, sehingga meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi ketergantungan pada pakan komersial. Selain itu, sistem bioflok memungkinkan penggunaan air yang lebih efisien (Deswati et al. 2023). Teknik inovatif lain dalam akuakultur adalah penggunaan molase dan biolakto. Molase sebagai sumber karbon mendukung pertumbuhan mikroorganisme dalam bioflok (Alfiansah et al. 2022), sedangkan biolakto, yang mengandung kultur probiotik, meningkatkan kesehatan ikan dan mengendalikan patogen (Al-Maliky et al. 2021).

Studi ini mempelajari penggunaan teknologi bioflok selama 50 hari pengamatan. Bioflok teknologi diharapkan dapat memperbaiki kualitas air, mengurangi Resiko kesehatan yang dapat ditimbulkan oleh cemaran, MP dan logam-logam yang terakumulasi. Analisis Resiko kesehatan meliputi Indeks ekotoksikologi seperti *Target Hazard Quotient* (THQ) Indeks Bahaya Polusi (PHI), Indeks Beban Pencemaran (PLI), dan Indeks Resiko Potensi Ekologis (PERI). Diharapkan bahwa penerapan bioflok dalam budidaya perairan dapat membantu memitigasi Resiko ekologi dan kesehatan yang terkait dengan MP maupun logam.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana pengaruh kelimpahan mikroplastik dan logam berat (Cu, Fe, dan Zn) terhadap kualitas air (DO, BOD dan COD) pada budidaya ikan nila berbasis teknologi bioflok?
2. Bagaimana pengaruh teknologi bioflok pada kualitas air (DO, BOD dan COD) dan pertumbuhan ikan pada budidaya ikan nila berbasis teknologi bioflok?
3. Bagaimana analisis Resiko kesehatan pada budidaya ikan nila berbasis teknologi bioflok?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan masalah dalam penelitian ini ialah

1. Menentukan pengaruh kelimpahan mikroplastik dan logam berat terhadap kualitas air (DO, BOD, dan COD) pada budidaya ikan nila berbasis teknologi bioflok.
2. Mempelajari pengaruh bioflok pada kualitas air (DO, BOD dan COD) dan pertumbuhan ikan pada budidaya ikan nila berbasis teknologi bioflok.
3. Menganalisis Resiko kesehatan pada budidaya ikan nila berbasis teknologi bioflok.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini ialah

1. Dapat memberikan informasi tentang pengaruh mikroplastik dan logam berat pada teknologi bioflok yang mempengaruhi parameter penentuan kualitas air (DO, BOD dan COD).
2. Dapat memberikan informasi tentang teknologi bioflok dapat efektif memperbaiki kualitas air (DO, BOD dan COD) dan pertumbuhan ikan nila.
3. Dapat memberikan informasi tentang analisis Resiko kesehatan pada budidaya ikan nila berbasis bioflok.