

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Kawasan pesisir dan laut merupakan ekosistem yang memiliki peranan ekologis, sosial, dan ekonomi yang sangat penting dalam mendukung keberlanjutan kehidupan manusia. Wilayah ini menjadi pusat berbagai aktivitas antropogenik seperti perikanan, pariwisata, industri, dan transportasi laut yang terus meningkat dari waktu ke waktu. Aktivitas tersebut tidak hanya memberikan manfaat ekonomi, tetapi juga menimbulkan tekanan ekologis yang signifikan terhadap lingkungan pesisir (Asyiwati & Akliyah, 2014). Salah satu bentuk tekanan yang kini menjadi perhatian global adalah pencemaran sampah plastik, yang telah diidentifikasi sebagai ancaman serius bagi kesehatan ekosistem laut dan keberlanjutan sumber daya perikanan (Jeong *et al.*, 2024). Laporan *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD, 2022) mengungkapkan bahwa 22% dari total sampah plastik global setiap tahunnya terbuang ke lingkungan laut akibat sistem pembuangan yang tidak aman, pembakaran terbuka, maupun pembuangan langsung ke lingkungan (Knoblauch & Mederake, 2021).

Kabupaten Jepara memiliki potensi ekonomi biru besar, ditopang oleh banyaknya aktivitas rumah tangga yang bergantung pada sektor perikanan tangkap, transportasi laut, serta destinasi wisata pesisir (Juliyanti, 2025). Kawasan Teluk Awur, termasuk area budi daya pesisir, menghadapi tekanan antropogenik tinggi dan disertai pembuangan limbah rumah tangga ke perairan yang turut meningkat (Putro *et al.*, 2024). Data Sistem Informasi Pengelolaan

Sampah Nasional (SIPSN, 2024) menunjukkan bahwa konsumsi plastik masyarakat Jepara mencapai 0,36 kg per individu per hari atau total sekitar 157,915 ton per tahun. Penelitian sebelumnya, menunjukkan bahwa aktivitas rumah tangga menjadi sumber utama pencemaran sampah plastik di kawasan Teluk Awur, Jepara (Irwanto *et al.*, 2024). Sistem pengelolaan limbah yang belum optimal meningkatkan potensi masuknya plastik ke perairan pesisir, sehingga mengancam kualitas ekosistem dan keberlanjutan kegiatan budi daya (Putro *et al.*, 2020; Vito *et al.*, 2025).

Sampah plastik yang masuk ke lingkungan laut akan mengalami proses degradasi mekanis, kimia, dan biologis menghasilkan partikel lebih kecil (kurang dari 5 milimeter) yang dikenal sebagai mikroplastik (Cordova *et al.*, 2024). Mikroplastik dapat masuk ke lingkungan laut melalui berbagai jalur, termasuk limbah industri, limbah domestik, dan produk rumah tangga (Sandra & Radityaningrum, 2021). Partikel ini cenderung menetap dalam ekosistem laut dan terakumulasi di kolom air, permukaan laut, serta sedimen. Peningkatan paparan mikroplastik ini menimbulkan risiko ekologis yang tidak hanya memengaruhi kondisi fisik dan kimia air, tetapi juga berdampak langsung pada organisme akuatik (Rashid *et al.*, 2025). Kondisi ini menuntut adanya upaya pemantauan kualitas lingkungan yang lebih akurat dan berkelanjutan. Metode konvensional seperti pengukuran parameter fisika dan kimia hanya menggambarkan kondisi sesaat dan tidak selalu mencerminkan akumulasi polutan dalam jangka panjang (Zhou *et al.*, 2008). Oleh karena itu, diperlukan

pendekatan pemantauan yang dapat mengungkapkan dampak nyata pencemaran terhadap organisme hidup melalui pendekatan biomonitoring.

Biomonitoring didefinisikan sebagai pemanfaatan organisme hidup untuk mendeteksi perubahan kualitas lingkungan berdasarkan respons biologis atau akumulasi polutan dalam tubuhnya (Prabhakaran *et al.*, 2017). Dalam konteks ini, ikan merupakan salah satu organisme yang banyak digunakan sebagai bioindikator karena hidup di dalam air sepanjang siklus hidupnya, sensitif terhadap perubahan kualitas lingkungan, dan mampu mengakumulasi polutan melalui jalur pencernaan maupun respirasi (Dione *et al.*, 2023). Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) secara khusus menjadi bioindikator yang baik karena bersifat toleran terhadap berbagai kondisi perairan, memiliki laju kontak tinggi dengan kolom air dan sedimen, serta merupakan komoditas utama budi daya di Teluk Awur, Jepara (Outa *et al.*, 2020). Hal ini menjadikan ikan nila representatif dalam menggambarkan tingkat paparan mikroplastik di lingkungan budi daya pesisir.

Keberadaan mikroplastik pada ikan menunjukkan dampak ekologis yang nyata. Partikel mikroplastik dapat masuk ke tubuh ikan melalui dua jalur utama yaitu proses ingesti yang terjadi secara langsung ketika ikan menelan partikel mikroplastik bersama pakan dan air hingga terakumulasi di lambung, serta proses inhalasi di mana partikel mikroplastik menempel dan terakumulasi di insang (Rashid *et al.*, 2025; Yin *et al.*, 2022). Kedua organ tersebut memiliki peran vital dalam sistem fisiologis ikan, lambung berperan dalam pencernaan dan penyerapan nutrisi, sedangkan insang berperan penting dalam pertukaran

gas dan regulasi osmotik (Alsafy *et al.*, 2025; Moffatt *et al.*, 2022). Paparan mikroplastik pada jaringan insang dan lambung dapat menyebabkan erosi epitel, inflamasi, hingga nekrosis (Jeong *et al.*, 2024). Lebih lanjut, akumulasi mikroplastik dapat memicu respons fisiologis berupa peningkatan hormon kortisol yang dalam jangka panjang menurunkan efisiensi metabolisme dan pertumbuhan ikan (Barboza *et al.*, 2018).

Berbagai studi mengenai dampak akumulasi mikroplastik pada organ ikan telah dilakukan. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada salah satu aspek saja, baik melalui pendekatan lapangan (Saad *et al.*, 2022; Sawalman *et al.*, 2021) maupun eksperimental (Suwartiningsih *et al.*, 2023) saja. Penelitian ini menggunakan pendekatan yang mengintegrasikan analisis akumulasi mikroplastik pada organ insang dan lambung ikan nila di wilayah pesisir laut semi-terbuka serta menganalisis lebih lanjut efek nyata akumulasi mikroplastik melalui perubahan struktur histologis dan pengukuran respons hormon kortisol ikan nila secara eksperimental, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai dampak mikroplastik terhadap kondisi kesehatan ikan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar strategi pengelolaan budi daya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian yang akan dilakukan antara lain.

- 1.2.1. Bagaimana akumulasi mikroplastik pada jaringan insang dan lambung serta dampak biologisnya pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai biomonitor perairan di kawasan budi daya pesisir Teluk Awur Jepara?

1.2.2. Bagaimana dampak biologis pengaruh paparan mikroplastik pada jaringan insang dan lambung ikan nila (*Oreochromis niloticus*) secara eksperimental sebagai dasar biomonitoring pencemaran mikroplastik?

1.2.3. Bagaimana dinamika parameter kualitas air pada akuarium terpapar mikroplastik selama periode eksperimental sebagai dasar biomonitoring pencemaran mikroplastik?

### **1.3. Tujuan**

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan antara lain.

1.3.1. Menganalisis akumulasi mikroplastik pada jaringan insang dan lambung serta dampak biologisnya pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai biomonitor perairan di kawasan budi daya pesisir Teluk Awur Jepara.

1.3.2. Menganalisis dampak biologis pengaruh paparan mikroplastik pada jaringan insang dan lambung ikan nila (*Oreochromis niloticus*) secara eksperimental sebagai dasar biomonitoring pencemaran mikroplastik.

1.3.3. Menganalisis dinamika parameter kualitas air pada akuarium terpapar mikroplastik selama periode eksperimental sebagai dasar biomonitoring pencemaran mikroplastik.

### **1.4. Manfaat**

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai dampak pencemaran dan akumulasi mikroplastik pada organ insang dan lambung ikan nila (*Oreochromis niloticus*), serta pengaruhnya terhadap struktur histologis dan fisiologis ikan. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam penerapan biomonitoring

terhadap pencemaran mikroplastik, khususnya di wilayah pesisir Teluk Awur Jepara, sebagai langkah strategis dalam mendukung pengembangan *sustainable aquaculture*. Temuan penelitian ini juga diharapkan mampu memberikan rekomendasi kepada masyarakat mengenai keamanan dalam mengonsumsi ikan dari wilayah terdampak, sehingga dapat mendorong praktik konsumsi yang lebih bijak serta meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya menjaga kualitas lingkungan perairan.