

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan yang sering dijadikan bahan konsumsi oleh mayoritas masyarakat Indonesia karena harga yang terjangkau dan mudah dijumpai di pasar tradisional. Keunggulan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di bandingkan ikan lain diantaranya : 1) perawatan /penanganan mudah; 2) pertumbuhan relatif lebih cepat dibandingkan dengan jenis *Cyprinus*; 3) dapat melakukan pertumbuhan dengan optimal pada dataran tinggi ataupun dataran rendah; 4) cenderung memiliki resistensi terhadap serangan penyakit; 5) perkembang biakannya sangat cepat dibandingkan ikan jenis lain; 6) dapat dibudidayakan secara intensif dengan padat penebaran cukup tinggi; 7) mempunyai harga yang cukup baik (Dirjen Perikanan, 1988). Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan sungai atau danau yang cocok dipelihara di perairan tenang, kolam maupun bendungan, toleransi terhadap kadar garam (salinitas) sangat tinggi. Selain perairan tawar, ikan ini sering juga hidup dan berkembang biak pada perairan payau, misalnya tambak (Susanto, 1987).

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas unggulan untuk budidaya air tawar di Indonesia dengan tingkat produksi yang terus meningkat. Produksi ikan nila tingkat nasional pada tahun 2010 tercatat sebesar 464.191 ton, dan naik menjadi 999.695ton pada tahun 2014 (KKP, 2015). Namun, dalam praktek pembudidayaan ikan nila para petani ikan masih banyak yang memanfaatkan air tawar dari sungai maupun danau, ataupun menggunakan sumber air payau seperti tambak tanpa mengetahui bahwa bisa saja sumber air yang digunakan telah terkontaminasi oleh aktivitas manusia, seperti pencemaran plastik. Plastik merupakan salah satu material yang paling banyak digunakan oleh manusia. Aplikasinya sangat luas, baik dalam kegiatan sehari-hari maupun dalam hal komersial. Produksi plastik meningkat secara signifikan sejak tahun 1950an (Tankovic *et al.*, 2015). Dalam sepuluh tahun terakhir, jumlah terus bertambah, dari angka 204 Mton di tahun 2002 menjadi 299 Mton di tahun 2013. (Oliver *et al.*, 2015). Pada umumnya, proses dekomposisi plastik berlangsung sangat

lambat. Diperlukan waktu hingga ratusan tahun agar plastik terdegradasi menjadi mikroplastik dan nanoplastik melalui berbagai proses fisik, kimiawi, maupun biologis (Galgani, 2015). Mikroplastik merupakan partikel plastik yang diameternya berukuran kurang dari 5 mm. Batas bawah ukuran partikel yang termasuk dalam kelompok mikroplastik belum didefinisikan secara pasti namun kebanyakan penelitian mengambil objek partikel dengan ukuran minimal $300 \mu\text{m}^3$. Mikroplastik terbagi menjadi kategori ukuran, yaitu besar (1-5 mm) dan kecil (<1 mm) (Storck, 2015). Sedangkan, nanoplastik merupakan partikel plastik yang berukuran 1 nm - $1 \mu\text{m}$ (Hartmann *et al.*, 2015).

Partikel plastik yang berasal dari benang pancing, jaring, pelet plastik, serta berbagai barang yang terbuat dari bahan utama plastik lainnya dapat termakan oleh ikan dan terakumulasi pada tubuh ikan (Fry *et al.*, 1987), khususnya ikan-ikan air tawar yang banyak dibudidayakan seperti ikan nila. Fenomena penting yang perlu diketahui bahwasannya respon toksikologis akan muncul jika ikan terpapar partikel plastik yang sangat kecil. Pada banyak kasus, mikroplastik dan nanoplastik ditemukan terakumulasi dalam usus ikan dewasa maupun larva ikan (Wang *et al.*, 2019; Lu *et al.*, 2016; Le Moine *et al.*, 2018; Ding *et al.*, 2018; Wan *et al.*, 2019; Qiao *et al.*, 2019 dalam Yong *et al.*, 2020). Pada organ usus ikan, manifestasi patologis dari mikroplastik dan nanoplastik berakibat pada perubahan *biomarker* usus yang berkorelasi dengan integritas pelindung epitel, terjadi peradangan, dan stres oksidatif, serta terdapat perubahan pada susunan mikrobiota usus (Wan *et al.*, 2019; Qiao *et al.*, 2019; Chen *et al.*, 2018 dalam Yong *et al.*, 2020).

Usus sebagai salah satu organ yang berperan penting dalam pencernaan makanan, terdampak oleh adanya partikel plastik sehingga mengalami penyumbatan pada area usus (Browne *et al.*, 2013) dan dapat mengganggu proses penyerapan sari-sari makanan yang terjadi pada organ usus (Wright *et al.*, 2013). Selain itu, kandungan partikel plastik dalam saluran pencernaan pada organ lambung dan usus dapat menimbulkan rasa kenyang yang palsu, sehingga ikan mengalami penurunan nafsu makan (Ryan *et al.*, 2009). Partikel plastik yang telah bersarang atau terakumulasi pada usus ikan dapat menyebabkan perubahan struktur histologi dan gangguan fungsi organ. Beberapa hal yang menunjukkan struktur

perubahan histologi diantaranya terjadi pemisahan epitel mukosa usus, adanya hiperplasia, pembengkakan pada vili, dan vakuolasi dari enterosit (Pedà *et al.*, 2016; Jovanovic, 2017).

Diperlukan suatu upaya untuk meminimalisir dampak histopatologis dari mikroplastik terhadap budidaya ikan nila, perlu dilakukan penelitian mengenai efek penyembuhan melalui cara alternatif menggunakan tanaman rimpang *Alpinia galanga*, *Curcuma xanthorrhiza*, dan *Curcuma longa* yang dicampurkan dengan pakan komersial. Alasan dijadikannya rimpang Zingiberaceae sebagai bahan alternatif penyembuhan karena tanaman tersebut mudah dijumpai diseluruh pelosok Indonesia dan memiliki harga relatif terjangkau jika dibandingkan suplemen kesehatan ikan budidaya. Tanaman temulawak yang masih tergabung dalam satu keluarga dengan tanaman kunyit memiliki banyak kandungan untuk fungsi penyembuhan. Rimpang *Curcuma xanthorrhiza* memiliki kandungan xanthorrhizol, curcumin, phenolics and triterpenoids yang memiliki efek anti-inflamasi dan antioksidan (Kumar, 2012). Sebagai antioksidan, temulawak dapat mereduksi ROS dan stress oksidatif dengan menghambat enzim CYP2E1 (Oon *et al.*, 2015). Oleh karena itu, pemberian tanaman rimpang seperti lengkuas, kunyit, dan temulawak diharapkan dapat meningkatkan kelangsungan hidup ikan nila dan mempertahankan hasil budidaya meskipun berada dalam air yang terkontaminasi oleh partikel plastik.

Curcuma longa merupakan jenis rimpang yang umumnya dimanfaatkan sebagai pewarna alami pada makanan, namun rimpang tersebut juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan obat alami. Rimpang *Curcuma longa* dalam penelitian (Micucci *et al.*, 2013) diketahui memiliki potensi sepenuhnya menghambat kontraksi histamine yang dapat menimbulkan gangguan pencernaan kolitis ulseratif. Selain itu, kunyit juga memiliki senyawa aktif yang berperan dalam proses mengatasi *reactive oxygen species* (ROS) yaitu dengan cara mengaktifkan enzim *superoxide dismutase* (SOD) yang bertindak sebagai anti-oksidan. Enzim SOD merupakan pertahanan tubuh utama dalam menghadapi radikal bebas. Kemampuan kunyit sebagai anti-oksidan dalam menurunkan ROS telah dilakukan di beberapa hewan (Ramadhani dkk, 2020). Rimpang *Alpinia galanga* didefinisikan oleh Baldo

& Serrano (2016) memiliki kandungan galangin yang diketahui merupakan senyawa yang berpotensi sebagai agen anti-inflamasi dengan menghambat enzim cyclooxygenase pada organ usus. Galangin juga terbukti memiliki anti-oksidan yang berefek pada jaringan endothelial serta memiliki peran untuk melindungi senyawa anti-oksidan lainnya seperti vitamin C, vitamin E, dan flavonoid yang dapat mencegah terjadinya peroksidasi lipid (Kaneko & Baba, 1999).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dikemukakan, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah pemberian rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) yang dicampurkan pada pakan komersial berpengaruh terhadap struktur dan pengukuran histologi usus ikan yang terpapar partikel plastik?
2. Apakah pemberian rimpang kunyit (*Curcuma longa*) yang dicampurkan pada pakan komersial berpengaruh terhadap struktur dan pengukuran histologi usus ikan yang terpapar partikel plastik?
3. Apakah pemberian rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) yang dicampurkan pada pakan komersial berpengaruh terhadap struktur dan pengukuran histologi usus ikan yang terpapar partikel plastik?

1.3. Asumsi Penelitian

Kandungan partikel plastik dalam saluran pencernaan pada organ lambung dan usus dapat menimbulkan rasa kenyang yang palsu, sehingga ikan mengalami penurunan nafsu makan. Partikel plastik yang telah bersarang atau terakumulasi pada usus ikan menyebabkan meningkatnya kadar ROS dan stres oksidatif dalam tubuh ikan. Radikal bebas tersebut dapat menyebabkan kerusakan oksidatif terhadap molekul protein, DNA, lipid membran sel, dan komponen sel atau jaringan pada organ usus. Beberapa hal yang menunjukkan struktur perubahan histologi diantaranya terjadi penurunan tinggi vili lapisan mukosa usus, adanya nekrosis sel

goblet dan pelebaran pada vili dan lamina propria. Peran tanaman rimpang Zingiberaceae yang dicampurkan pada pakan komersial bertujuan agar mampu meminimalisir infeksi yang dialami oleh ikan serta dapat menjadi nutrisi untuk fungsi penyembuhan sel dan jaringan yang rusak, karena rimpang temulawak, kunyit dan lengkuas memiliki kandungan antioksidan yang mampu mengikat oksidan pada partikel plastik sehingga dapat menangkal radikal bebas.

1.4. Hipotesis

1.4.1. Hipotesis kerja

Jika paparan partikel plastik yang diberikan dengan konsentrasi yang bervariasi maka dapat menyebabkan kerusakan dan gangguan fungsi pada sel dan jaringan usus ikan nila. Apabila semakin tinggi konsentrasi paparan partikel plastik maka tingkat kerusakan dan gangguan fungsi sel dan jaringan akan semakin tinggi. Pemberian pakan yang telah dicampurkan dengan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), kunyit (*Curcuma longa*), dan lengkuas (*Alpinia galanga*) dapat memberikan efek penyembuhan dan mengurangi resiko infeksi pada sel-sel usus yang terdampak, sehingga pemberian pakan yang dicampur dengan rimpang dapat meminimalisir kerusakan pada sel dan jaringan usus ikan nila karena pada ketiga rimpang mengandung antioksidan yang mampu mengikat oksidan dalam partikel plastik sehingga dapat menurunkan *Reactive Oxygen Species* (ROS).

1.4.2. Hipotesis statistik

Hipotesis statistik yang digunakan pada penelitian yaitu sebagai berikut:

H₀ (1): Tidak terdapat pengaruh rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap penurunan kerusakan struktur histologi usus ikan nila yang terpapar partikel plastik.

H₁ (1): Terdapat pengaruh ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap penurunan kerusakan struktur histologi usus ikan nila yang terpapar partikel plastik.

H₀ (2): Tidak terdapat pengaruh rimpang kunyit (*Curcuma longa*) terhadap penurunan kerusakan struktur histologi usus ikan nila yang terpapar partikel plastik.

H₁ (2): Terdapat pengaruh rimpang kunyit (*Curcuma longa*) terhadap penurunan kerusakan struktur histologi usus ikan nila yang terpapar partikel plastik.

H₀ (3): Tidak terdapat pengaruh rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap penurunan kerusakan struktur histologi usus ikan nila yang terpapar partikel plastik.

H₁ (3): Terdapat pengaruh rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap penurunan kerusakan struktur histologi usus ikan nila yang terpapar partikel plastik.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Mengetahui pengaruh pemberian pakan yang dicampur partikel plastik dan rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) untuk mengurangi kerusakan struktur histologi usus ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
2. Mengetahui pengaruh pemberian pakan yang dicampur partikel plastik dan rimpang kunyit (*Curcuma longa*) untuk mengurangi kerusakan struktur histologi usus ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
3. Mengetahui pengaruh pemberian pakan yang dicampur partikel plastik dan rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) untuk mengurangi kerusakan struktur histologi usus ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Mendapat informasi dan pengetahuan terkait pengaruh paparan partikel plastik dan rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dengan konsentrasi yang bervariasi terhadap struktur histologi usus ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
2. Mendapat informasi dan pengetahuan terkait pengaruh paparan partikel plastik dan rimpang kunyit (*Curcuma longa*) dengan konsentrasi yang

bervariasi terhadap struktur histologi usus ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

3. Mendapat informasi dan pengetahuan terkait pengaruh paparan partikel plastik dan rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) dengan konsentrasi yang bervariasi terhadap struktur histologi usus ikan nila (*Oreochromis niloticus*).