

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang cukup populer sebagai salah satu bahan pangan perikanan dan objek budidaya akuakultur di Indonesia merupakan salah satu spesies ikan tilapia, ikan-ikan jenis *cichlid*, yang berasal dari daerah-daerah di Utara Afrika (terutama di perairan Sungai Nil) serta Levant (mencakup Palestina dan Lebanon) (Trewavas, 1983). Sebagai jenis ikan pendatang yang diintroduksi ke Indonesia pada tahun 1969 di Bogor dalam beberapa tahap, ikan nila dengan cepat menyebar ke seluruh pelosok Indonesia pada tahun 1972 (Andriani, 2018) dan menjadi salah satu jenis ikan konsumsi yang disukai dengan teknologi pembudidayaan yang relatif mumpuni bahkan menyaingi jenis ikan pangan lainnya yang tidak kalah populer seperti lele dumbo, ikan mas, mujair, dan sebagainya (Khairuman dan Amri, 2008). Laju pertumbuhan dan siklus reproduksi yang cepat, total panjang tubuh ikan nila dewasa dapat mencapai 60 cm, layaknya mujair namun mampu mencapai bobot tubuh yang lebih besar, yakni hingga 5 kg untuk ikan nila dewasa, cita rasa daging yang khas, daging putih bersih dan tidak banyak durinya, serta harga jual yang relatif terjangkau oleh masyarakat menjadikan ikan nila sebagai salah satu komoditas perikanan dengan prospek budidaya yang sangat menjanjikan serta pangsa pasar yang cukup besar (FAO, 2019; Khairuman dan Amri, 2013).

Lantas dalam prakteknya di ranah akuakultur, intensifikasi budidaya ikan nila berlangsung dengan sangat cepat sehingga tidak hanya dipelihara dalam kolam-kolam namun banyak juga dibudidayakan pada lokasi perairan tawar yang “umum” seperti kajapung di waduk, tambak-tambak air payau, danau, ataupun kolam-kolam buatan yang terhubung dengan sungai (Khairuman dan Amri, 2008). Sebagai ikan omnivora benthopelagis yang juga dapat mentolerir kondisi air payau serta pertumbuhannya relatif cepat (tentunya sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal dari lingkungan perairan tempat budidaya) (Riede, 2004; Khairuman dan Amri, 2013; Mujalifah, 2018).

Perairan tawar merupakan salah satu ekosistem yang paling mudah terkontaminasi oleh aktivitas manusia terutama permasalahan pencemaran yang kini kian hari semakin mengkhawatirkan yakni mikroplastik dan nanoplastik. Produksi dan penggunaan produk-produk berbahan dasar polimer plastik telah meningkat drastis sejak tahun 1950 hingga kini, mencapai angka 332 juta ton pada tahun 2015, dan diproyeksi terus bertambah hingga mendekati angka 500 juta ton hingga kini (Lusher, 2017). Hal ini juga sejalan dengan meningkatnya sampah debris plastik yang terbentuk akibat dekomposisi tak sempurna yang dialami oleh produk-produk polimer plastik tersebut, menjadi serpihan atau potongan-potongan kecil yang disebut mikroplastik (berukuran kurang dari 5 mm hingga 0,1 μm) (Barnes *et al.*, 2018) dan nanoplastik (berukuran kurang dari 0,1 μm) (Svedin, 2020).

Serpihan partikel plastik (mikroplastik dan nanoplastik) yang berasal dari peralatan jerat dan memancing, industri tekstil, sampah plastik sekali pakai dan produk berbahan dasar plastik berukuran makro lainnya rentan termakan dan terakumulasi di dalam tubuh ikan-ikan perairan tawar terutama ikan budidaya seperti ikan nila (*O. niloticus*) (Kasamesiri *et al.*, 2020). Insang sebagai salah satu organ yang paling pertama terdampak oleh keberadaan partikel plastik dapat mengalami luka gesek secara fisik yang menyebabkan rusaknya filamen pada insang, penyumbatan lamela atau filamen pada insang, inflamasi kronis dan histopatologi akibat stress oksidatif terinduksi partikel plastik, serta infeksi luka lebih lanjut akibat mikroorganisme yang mungkin terbawa sebagai biofilm pada permukaan partikel plastik (Movahedini *et al.*, 2012; Jabeen *et al.*, 2018). Pada riset yang dilakukan Barboza *et al.* (2019) menunjukkan kenaikan level biomarker LPO (*lipid peroxide*) sebagai penanda gejala peroksidasi lipid pada sel-sel insang. Gabungan kondisi tersebut memicu gejala histopatologis insang yang dapat menurunkan kualitas hidup dan bahkan berakibat fatal bagi ikan yang terdampak.

Probiotik didefinisikan oleh Irianto (2003) sebagai suplementasi sel mikroba utuh (tidak harus hidup) atau komponen sel mikroba pada pakan atau lingkungan hidup yang berefek menguntungkan inangnya. Probiotik kemungkinan bekerja melalui tiga model yakni pertama, menekan populasi mikroba merugikan melalui kompetisi dengan memproduksi senyawa-senyawa antimikroba atau melalui kompetisi nutrisi dan/atau tempat perlekatan pada tubuh inang; kedua, merubah metabolisme mikrobial dengan meningkatkan atau menurunkan aktivitas enzim; dan ketiga, menstimulasi imunitas melalui peningkatan kadar antibodi atau aktivitas makrofag (Mansyur & Tangko, 2008). Sedangkan vitamin C atau juga disebut sebagai asam askorbat merupakan salah satu mikronutrien esensial untuk kerja beberapa enzim, bahan untuk biosintesis beberapa jenis neurotransmitter, berperan sebagai antioksidan, serta penting dalam regulasi proses penyembuhan jaringan yang terluka (Squires, 2011).

Penelitian terkait prevalensi ditemukannya mikroplastik serta dampaknya terhadap biota perairan telah sering dilakukan dalam 1 dekade terakhir. Kebanyakan dari penelitian tersebut berfokus pada karakterisasi dan *monitoring* penemuan mikroplastik (meliputi jumlah/frekuensi partikel plastik, jenis bahan, wujud partikel, warna partikel, berat jenis dsb.) pada lingkungan perairan tertentu serta jenis-jenis biota laut yang terdampak, kebanyakan dilakukan pada ikan-ikan perairan laut demersal (Movahedini *et al.*, 2012; Zhang *et al.*, 2020). Beberapa penelitian juga difokuskan pada ikan-ikan perairan tawar seperti pada ikan gobi yang dilakukan oleh Almeida, DSM (2017). Beberapa peneliti juga telah membahas mengenai pengaruh dari mikroplastik terhadap parameter fisiologis seperti peroksidasi lipid dan kadar enzim-enzim yang berkaitan dengan ROS (Barboza *et al.*, 2018; Avio *et al.*, 2015).

Penggunaan probiotik dan vitamin C pada akuakultur juga telah banyak diteliti terutama berfokus pada kebermanfaatannya bagi parameter-parameter yang berkaitan dengan kualitas produksi dan kesehatan dari ikan budidaya itu sendiri seperti nilai FCR, biomassa tubuh, tingkat kelangsungan-hidup, morfometri tubuh, dan kondisi imun tubuh ikan (Dwinanti *et al.*, 2019; Kartika *et al.*, 2018; Sholihuddin *et al.*, 2020; Taufik *et al.*, 2019). Dengan hasil dari pemberian suplemen probiotik dan vitamin C yang menjanjikan dalam meningkatkan kualitas hidup ikan budidaya perairan tawar diharapkan juga dapat menekan efek negatif dari polusi mikroplastik di lingkungan perairan.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu dan riset yang sempat dilakukan oleh Hamed *et al.* (2021) mengenai histopatologi insang ikan nila terdampak mikroplastik, penelitian ini berfokus untuk mengetahui dampak dan interaksi faktor dari diberikannya suplemen probiotik (terdiri atas konsorsium mikroba antara lain *Lactobacillus* spp.; *Bacillus* spp.; *Sphingomonas* sp.; *Nitrosomonas* sp.; *Nitrobacter* sp.) dan vitamin C pada pakan ikan komersial terhadap histopatologi insang ikan nila yang dipaparkan mikroplastik sehingga mengetahui efektivitas penggunaan probiotik dan vitamin C sebagai solusi meningkatkan kualitas hidup dan hasil produksi ikan nila budidaya pada lingkungan perairan yang tercemar mikroplastik.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ada pengaruh paparan mikroplastik terhadap kerusakan struktur histologis insang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) ?
2. Apakah pemberian pakan dengan suplemen probiotik berpengaruh terhadap struktur histologi insang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang terpapar mikroplastik ?
3. Apakah pemberian pakan dengan suplemen vitamin C berpengaruh terhadap struktur histologi insang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang terpapar mikroplastik ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh paparan mikroplastik terhadap kerusakan struktur histologis insang ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
2. Mengetahui pengaruh pemberian pakan dengan suplemen probiotik dalam mengurangi kerusakan histologis insang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang terpapar mikroplastik.
3. Mengetahui pengaruh pemberian pakan dengan suplemen vitamin C dalam mengurangi kerusakan histologis insang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang terpapar mikroplastik.

1.4 Asumsi Penelitian

Mikroplastik yang terakumulasi pada insang ikan selain dapat menyumbat dan menyebabkan luka gesek secara fisik juga utamanya menyebabkan gejala histopatologis sebagai efek samping dari stress oksidatif dan infeksi mikroorganisme biofilm yang ditimbulkan mikroplastik. Adsorpsi dan absorpsi mikroplastik pada sel-sel insang memicu stress oksidatif diperantarai pembentukan ROS berlebih pada sel-sel insang ikan juga dapat memicu kerusakan sel insang lebih lanjut yang diperantarai oleh terbentuknya ROS berlebih pada sel-sel, menyebabkan kerusakan sistem membran sel melalui peroksidasi lipid ataupun kerusakan sistem metabolik seluler akibat teroksidasinya protein-protein dalam sel dalam sel. Peran probiotik dalam pakan dapat menekan laju pertumbuhan populasi mikroba patogen dan sebagai suplemen nutrisi tambahan untuk penyembuhan

jaringan rusak yang juga dimediasi oleh vitamin C. Oleh karena itu pemberian probiotik pada pakan ikan diharapkan dapat meminimalkan resiko infeksi pada insang yang terluka secara fisik oleh partikel plastik serta membantu proses pemulihan kembali luka dan kerusakan yang terjadi pada struktur histologis insang. Selain itu vitamin C sebagai zat antioksidan dapat meredam akumulasi ROS berlebih pada sel-sel jaringan terdampak, maka pemberian vitamin C akan menghindari kerusakan sel-sel jaringan insang secara kronis akibat stres oksidatif.

1.5 Hipotesis Penelitian

1.5.1 Hipotesis kerja

Paparan mikroplastik dengan beberapa konsentrasi tertentu dapat menimbulkan kerusakan histologis insang ikan nila. Jika semakin tinggi konsentrasi mikroplastik yang diberikan, maka tingkat kerusakan jaringan insang relatif akan semakin tinggi pula. Jika pemberian pakan disertai probiotik ataupun vitamin C pada ikan nila, maka dapat mengurangi kerusakan histologis insang ikan nila.

1.5.2 Hipotesis statistik

Hipotesis statistik pada penelitian ini adalah sebagai berikut

- H_0 (1) : Perlakuan mikroplastik dengan konsentrasi bervariasi tidak berpengaruh pada tingkat kerusakan struktur histologis insang ikan nila.
- H_1 (1) : Perlakuan mikroplastik dengan konsentrasi bervariasi berpengaruh pada tingkat kerusakan struktur histologis insang ikan nila.
- H_0 (2) : Pemberian pakan dan probiotik tidak berpengaruh pada penurunan tingkat kerusakan struktur histologis insang ikan nila yang terpapar mikroplastik.
- H_1 (2) : Pemberian pakan dan probiotik berpengaruh pada penurunan tingkat kerusakan struktur histologis insang ikan nila yang terpapar mikroplastik.
- H_0 (3) : Pemberian pakan dan vitamin C tidak berpengaruh pada penurunan tingkat kerusakan struktur histologis insang ikan nila yang terpapar mikroplastik.
- H_1 (3) : Pemberian pakan dan vitamin C berpengaruh pada penurunan tingkat kerusakan struktur histologis insang ikan nila yang terpapar mikroplastik.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian adalah untuk mendapatkan informasi mengenai pengaruh pencemaran mikroplastik terhadap kerusakan struktur histologis insang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang tentunya akan berpengaruh terhadap tingkat produktivitas budidaya ikan nila serta keamanan konsumsi bahan pangan terkait ikan nila di pasaran. Selain itu memberikan informasi mengenai pemanfaatan pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dicampur probiotik dan vitamin C dalam meminimalkan tingkat kerusakan struktur histologis insang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang terpapar mikroplastik dan nanoplastik.