

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang sangat diperlukan bagi kelangsungan makhluk hidup. Banyak sekali macam-macam sumber air dalam lingkungan makhluk hidup, salah satunya adalah sungai. Sungai sangat diperlukan bagi manusia maupun biota air. Namun, pencemaran perairan di Indonesia saat ini menjadi permasalahan yang cukup rumit sehingga mendapat perhatian dari pemerhati lingkungan. Bahan-bahan pencemar yang masuk ke dalam perairan berasal dari hasil pembuangan industri dan limbah domestik yang menyebabkan penurunan kualitas air. Apabila tidak segera mendapat perhatian dan penanganan secara dini maka akan menimbulkan permasalahan serius bagi keberlangsungan makhluk hidup yang akan datang.

Pertumbuhan industri di Indonesia mengalami peningkatan sehingga memberikan sumbangan bagi perekonomian bangsa melalui barang produk maupun jasa, namun di sisi lain juga memiliki dampak negatif terhadap masalah lingkungan. Pembuangan limbah industri yang seringkali diluapkan ke sungai menyebabkan menurunnya kualitas air dan menimbulkan pencemaran air sungai sehingga dapat mengganggu ekosistem perairan khususnya ikan. Pencemaran ini mengakibatkan biota air yang hidup dalam perairan tercemar logam berat dan tidak dapat mengakumulasi logam berat dalam jaringan tubuh (Rochayatun *et al.*, 2007).

Salah satu bahan pencemar dalam perairan adalah merkuri (Hg). Merkuri merupakan logam berat yang banyak dimanfaatkan dalam bidang industri seperti industri kosmetik, alat-alat kesehatan, manufaktur kimia, dan industri elektronik. Seperti kasus pada puluhan tahun lalu yaitu tragedi pencemaran merkuri (Hg) atau air raksa di kota Minamata, Prefektur Kumamoto di Jepang yang membuat sebagian besar warganya menderita penyakit Sindrom Minamata seumur hidup sekitar tahun 1958.

Penyakit itu disebabkan karena orang Jepang suka makan ikan yang ternyata sudah tercemar logam berat Hg yang berasal dari industri batu baterai milik Chisso yang membuang merkuri ke laut. Puluhan tahun kemudian, ternyata bencana itu kembali terulang di perairan Indonesia dalam kadar yang lebih dahsyat sebagai akibat menjamurnya tambang emas rakyat ilegal di sekitar 800 daerah di seluruh Indonesia (DetikNews, 2017).

Merkuri merupakan logam berat non-esensial yang paling toksik terhadap organisme. Merkuri menyebabkan pengaruh toksik karena terjadinya proses presipitasi protein yang mampu menghambat aktivitas enzim dan bertindak sebagai bahan korosif. Selain itu, merkuri menghasilkan radikal hidroksil (*OH) yang sangat toksik akibat pecahnya hidrogen peroksida (Alfian, 2006). Radikal hidroksil adalah radikal yang dihasilkan dalam sel akibat dari terganggunya aktivitas enzim, aktivitas antioksidan, dan adanya radikal hidroksil mampu menyebabkan kerusakan sel.

Merkuri pada konsentrasi tinggi di perairan akan menghambat proses metabolisme biota air khususnya ikan sehingga dapat menyebabkan kematian. Seperti yang dilansir Mongabay (2014) bahwa WaLHi (Wahana Lingkungan Hidup) Sumatera Selatan mengingatkan masyarakat Palembang untuk berhati-hati mengonsumsi ikan air tawar di Sungai Musi seperti baung, juaro, lais, dan patin. Sebab, sebagian besar ikan-ikan itu diduga tercemar merkuri. Merkuri yang masuk dalam perairan akan mengalami pengendapan, pengenceran, dan *disperse*, kemudian diserap oleh organisme yang hidup dalam perairan tersebut (Wardana, 2004). Selain menghambat aktivitas enzim dan antioksidan, merkuri juga dapat meningkatkan akumulasi senyawa radikal bebas atau senyawa *Reactive Oxygen Species* (ROS). Pada kadar dan konsentrasi tinggi, ROS berpotensi menimbulkan efek toksik sehingga dapat berpengaruh pada kualitas dan fungsi spermatozoa. Kualitas spermatozoa menentukan keberhasilan proses fertilisasi yang dapat mengancam keberadaan ikan di habitatnya (Hayati, 2017). Salah satu ikan yang paling banyak dijumpai pada perairan air tawar

adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang digemari masyarakat dalam memenuhi kebutuhan protein hewani karena memiliki daging yang tebal serta rasa yang enak. Ikan nila juga merupakan ikan yang potensial untuk dibudidayakan karena mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan dengan kisaran salinitas yang luas. Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki nilai konsumsi cukup tinggi. Ikan nila memiliki kepekaan terhadap perubahan lingkungan. Apabila lingkungan dirasa tidak mendukung maka Ikan nila akan terhambat reproduksinya. Ikan termasuk hewan yang melakukan fertilisasi secara eksternal, sehingga medium (air) merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam proses reproduksi. Sungai yang banyak mengandung merkuri dapat menimbulkan kerusakan pada organ tubuh ikan bahkan mampu menurunkan proses reproduksi ikan. Telah banyak diketahui pengaruh toksisitas berbagai logam berat terhadap ikan nila, namun sedikit penelitian tentang pengaruh merkuri terhadap kualitas spermatozoa ikan nila.

Untuk meningkatkan kelangsungan hidup ikan nila, diperlukan alternatif untuk mengakumulasi limbah pencemaran merkuri yaitu dengan proses bioremediasi dan mencari penangkal toksisitas logam berat (merkuri). Probiotik pada dasarnya mengandung bakteri konsorsium *Lactobacillus sp.* yang dapat melakukan bioremediasi terhadap logam berat dengan cara melakukan degradasi logam berat (Zulaikha *et al.*, 2012). Disamping itu, terdapat antioksidan yang mampu menghambat reaksi berantai pada radikal bebas yang bersumber dari logam berat. Sehingga dibuat suplemen pakan ikan untuk mengakumulasi logam berat merkuri. Suplemen yang ditambahkan adalah probiotik sebagai bioremediasi serta vitamin C dan kangkung air sebagai antioksidan.

Antioksidan pada kangkung air berupa senyawa fitokimia yaitu flavonoid, Selain itu salah satu tanaman yang mampu menyerap kandungan logam berat dalam

jumlah cukup tinggi adalah kangkung (*Ipomoea aquatica*) (Juwita, 2018). Saat ini kangkung air belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat padahal kangkung air ini relatif lebih murah dan mudah sekali didapatkan di sekitar kita. Kangkung air juga mengandung senyawa antioksidan.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi kangkung air terhadap kualitas spermatozoa dan indeks gonad ikan nila yang terpapar merkuri. Disamping itu, penelitian ini juga mengamati pengaruh pemberian suplemen probiotik dan vitamin C terhadap kualitas spermatozoa dan indeks gonad ikan nila. Probiotik dan vitamin C dalam penelitian ini adalah sebagai pembanding karena sudah banyak penelitian yang menunjukkan bahwa pemberian probiotik dan vitamin C memberikan pengaruh positif terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang didapat, rumusan masalah yang digunakan adalah:

1. Apakah pemberian jenis pakan berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila?
2. Apakah pemberian jenis pakan berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila?
3. Apakah paparan merkuri berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila?
4. Apakah paparan merkuri berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila?
5. Apakah kombinasi pemberian jenis pakan dan paparan merkuri berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila?
6. Apakah kombinasi pemberian jenis pakan dan paparan merkuri berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh pemberian jenis pakan terhadap kualitas spermatozoa ikan nila.
2. Mengetahui pengaruh pemberian jenis pakan terhadap indeks gonad ikan nila.
3. Mengetahui pengaruh paparan merkuri terhadap kualitas spermatozoa ikan nila.
4. Mengetahui pengaruh paparan merkuri terhadap indeks gonad ikan nila.
5. Mengetahui kombinasi pemberian jenis pakan dan paparan merkuri berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila.
6. Mengetahui kombinasi pemberian jenis pakan dan paparan merkuri berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila.

1.4 Hipotesis Kerja

1.4.1 Hipotesis kerja

Jika pemberian jenis pakan, paparan merkuri, dan kombinasi keduanya berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa dan indeks gonad ikan nila, maka pemberian jenis pakan, paparan merkuri, dan kombinasi keduanya yang bervariasi akan menyebabkan pengaruh berbeda pada kualitas dan indeks gonad ikan nila.

1.4.2 Hipotesis statistik

$H_0(1)$: Pemberian jenis pakan tidak berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila.

- H₁ (1) : Pemberian jenis pakan berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila.
- H₀ (2) : Pemberian jenis pakan tidak berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila.
- H₁ (2) : Pemberian jenis pakan berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila.
- H₀ (3) : Paparan merkuri tidak berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila.
- H₁ (3) : Paparan merkuri berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila.
- H₀ (4) : Paparan merkuri tidak berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila.
- H₁ (4) : Paparan merkuri berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila.
- H₀ (5) : Kombinasi pemberian jenis pakan dan paparan merkuri tidak berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila.
- H₁ (5) : Kombinasi pemberian jenis pakan dan paparan merkuri berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila.
- H₀ (6) : Kombinasi pemberian jenis pakan dan paparan merkuri tidak berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila.
- H₁ (6) : Kombinasi pemberian jenis pakan dan paparan merkuri berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila.

1.5 Asumsi Penelitian

Merkuri adalah satu limbah industri yang mencemari perairan. Merkuri akan berikatan dengan klor dan membentuk senyawa $HgCl_2$ yang bersifat toksik apabila masuk ke dalam perairan. Merkuri dalam tubuh organisme mudah terikat dengan gugus sulfhidril, dimana dalam gugus tersebut dapat menghambat fungsi enzim dan mengganggu aktivitas antioksidan. Senyawa ini juga dapat menghasilkan radikal hidroksil atau biasa disebut *Reactive Oxygen Species* (ROS) dari hasil terurainya hidrogen peroksida. Apabila sel spermatozoa ikan tercemar $HgCl_2$ maka akan berpotensi menurunkan tingkat reproduksi ikan yang dapat ditandai dengan penurunan kualitas spermatozoa. Sehingga diperlukan antioksidan yang mampu menghambat reaksi berantai pada radikal bebas yang bersumber dari logam berat. Disamping itu, terdapat probiotik yang mengandung bakteri konsorsium *Lactobacillus sp.* yang dapat melakukan bioremediasi terhadap logam berat dengan cara melakukan degradasi logam berat. Pemberian suplemen yang ditambahkan adalah probiotik sebagai bioremediasi dan peningkatan penyerapan nutrisi pakan serta vitamin C dan kangkung air yang mengandung antioksidan. Antioksidan akan segera menginaktifkan oksidan atau ROS dengan melakukan donor elektron pada senyawa reaktif yang tidak stabil hingga menjadi senyawa yang stabil. Pemberian suplemen terbaik dari kangkung air, probiotik, dan vitamin C akan meningkatkan kualitas spermatozoa dan indeks gonad ikan nila yang terpapar merkuri.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah diharapkan memberikan sumbangan terhadap perkembangan ilmu khususnya mengenai pengaruh pencemaran merkuri pada kualitas spermatozoa ikan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat umum maupun perikanan tentang bahaya pencemaran merkuri pada perairan terhadap budidaya ikan nila terutama produktivitas dan kualitas hidup ikan

nila, serta suplemen pakan kangkung air dapat diaplikasikan sebagai pencegahan terhadap penurunan produktivitas dan kualitas hidup ikan nila dalam upaya peningkatan pembenihan ikan nila di lingkungan perairan.