

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia memiliki sumber daya perikanan yang kaya dan potensial, baik dari perikanan laut, perairan umum maupun perikanan budidaya. Menurut data statistik perikanan dan kelautan tahun 2008, perbandingan jumlah produksi sub sektor perikanan laut pada tahun 1988 dan tahun 2007 terlihat jelas kenaikannya mencapai lebih dari 100%, sedangkan jumlah produksi sub sektor perikanan budidaya kenaikannya sangat signifikan, yaitu mencapai 60%. Hal ini menunjukkan tingginya minat para pelaku usaha perikanan dalam mengembangkan usahanya, terutama di sub sektor perikanan budaya (Nainggolan, 2010).

Perairan merupakan salah satu habitat yang sangat diperlukan bagi kepentingan makhluk hidup. Salah satu daerah perairan yang dikenal yaitu Daerah Aliran Sungai (DAS). Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Air Sungai, DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak – anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang di darat merupakan pemisah topografi dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Dengan melihat hal tersebut di atas, menjadikan sungai sebagai tempat budidaya ikan menjadi alternatif usaha dan sumber penghasilan dan budidaya ikan air tawar.

Pertumbuhan industri memberikan sumbangan bagi perekonomian Indonesia melalui barang produk dan jasa yang dihasilkan, namun di sisi lain menimbulkan masalah lingkungan. Pembuangan air limbah industri yang tidak diolah menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air dan menimbulkan pencemaran air sungai dan terganggunya ekosistem perairan khususnya ikan. Pencemaran ini mengakibatkan biota air yang hidup dalam perairan tercemar logam berat dapat mengakumulasi logam berat dalam jaringan tubuh (Rochyatun *et al.*,

2007). Logam berat merupakan salah satu komponen pencemar lingkungan, baik di darat, perairan maupun udara. Logam berat yang sering mencemari lingkungan terutama adalah merkuri (Hg), timbal (Pb), cadmium (Cd), arsenik (As), chromium (Cr), nikel (Ni) dan besi (Fe) (Palar, 2004). Salah satu lingkungan yang mudah tercemar yaitu perairan, sebab limbah dari industri berupa limbah cair kebanyakan langsung dibuang ke sungai tanpa diolah terlebih dahulu (Subanri, 2008). Hal tersebut dikarenakan banyak industri rumah tangga maupun pabrik ternyata belum mempunyai instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang baik atau sudah mempunyai tetapi tidak dioperasikan karena membutuhkan biaya yang tinggi.

Salah satu logam berat yang banyak digunakan untuk industri adalah merkuri atau Hg. Logam Hg banyak digunakan oleh industri pertambangan emas baik secara konvensional maupun secara modern. Logam berat Hg merupakan salah satu jenis logam yang banyak ditemukan di alam dan tersebar dalam batu-batuan, biji tambang, tanah, air dan udara sebagai senyawa anorganik dan organik. Organisme perairan dapat mengakumulasi Hg dari air, sedimen dan makanan yang dikonsumsi. Adanya penggunaan Hg ini banyak mencemari lokasi sekitar pabrik maupun aliran sungai yang mengalir di pemukiman penduduk. Menurut Palar (1994) konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan kematian pada ikan, sedangkan pada konsentrasi subletal dapat menyebabkan terganggunya fungsi-fungsi organ. Toksisitas subletal logam berat berpengaruh terhadap morfologi jaringan histologis, fisiologis seperti metabolisme, pertumbuhan dan perkembangan morfologi ikan, biokimia (kimia darah dan kegiatan enzim), perilaku (neurofisiologi), perkembangbiakan ikan (Connell dan Miller 1995).

Salah satu logam berat yang dapat menyebabkan penurunan fungsi organ-organ tubuh secara kronis adalah merkuri (Hg). Logam berat Hg bersifat toksik, oksidan, dan menurunkan kesehatan sistem reproduksi pada ikan terutama kualitas spermatozoa yang merupakan bibit yang nantinya akan menjadi ikan dan banyak dikonsumsi oleh manusia, jika spermatozoa tidak sempurna atau mengalami cacat karena logam berat maka keadaan ikan nila akan turun dan menyebabkan kerugian pada pembudidaya ikan nila, untuk mengatasi masalah tersebut dibutuhkan

senyawa atau suplemen yang dapat membantu menurunkan ROS (*reactive oxygen species*) yang dapat mengganggu spermatozoa ikan nila. Suplemen atau makanan yang dapat mengembalikan kesehatan ikan yang mengandung senyawa antioksidan seperti vitamin C dan bekatul padi. Vitamin C dikenal sebagai antioksidan terlarut air paling dikenal, vitamin C juga secara efektif mengikat formasi ROS dan radikal bebas (Frei 1994). Selain senyawa antioksidan juga bisa dengan bahan yang bersifat bioremediasi seperti probiotik yang mengandung mikroorganisme dapat mendegradasi bahan organik berbahaya seperti logam berat menjadi senyawa lain yang tidak berbahaya.

Vitamin C dan bekatul padi berfungsi sebagai zat antioksidan. Beberapa fungsi lain dari vitamin C yaitu sebagai sintesis kolagen, biosintesis karnitin, sintesis neurotransmitter, meningkatkan absorpsi zat besi non heme, mereduksi metal yang toksik dan meningkatkan imunitas (Levine *et al.*, 1995). Vitamin C sebagai antioksidan untuk mengatasi radikal bebas yang dapat merusak sel atau jaringan, termasuk melindungi tubuh dari serangan logam berat. Vitamin C tidak dapat dibentuk di dalam tubuh manusia, sehingga diperlukan asupan vitamin C dari luar. Sumber vitamin C dapat diperoleh dari buah-buahan (Carr and Frei, 1999). Sama seperti bekatul padi juga dapat berperan sebagai antioksidan lebih dari 100 jenis beberapa yang dominan antara lain oryzanol, tokoferol, tokotrienol, fitosterol, karotenoid dan tiamin (Helal, 2005).

Selain antioksidan yang dapat mengurangi kandungan logam berat pada ikan juga terdapat bakteri bioremediasi yaitu probiotik yang berfungsi mendegradasi bahan organik berbahaya seperti logam berat menjadi senyawa lain yang tidak berbahaya. Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang di aplikasikan secara oral dengan tujuan untuk meningkatkan kesehatan ternak dengan cara memanipulasi komposisi bakteri yang ada dalam saluran pencernaan ternak.

Logam berat merkuri jika masuk kedalam tubuh ikan akan mengganggu metabolisme tubuhnya terutama pada testis yang akan mengganggu kualitas spermatozoa dan indeks gonad ikan nila. Oleh sebab itu, pembudidaya ikan nila memerlukan suatu suplemen makanan dengan harga yang terjangkau dan mudah

dijumpai supaya metabolisme ikan nila tidak terganggu. Bekatul padi fermentasi memiliki kandungan antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas dari logam berat merkuri (Helal, 2005). Antioksidan adalah substansi yang memberikan elektron kepada radikal bebas dan membantu menstabilkan radikal bebas sehingga melindungi sel dari kerusakan (Williams dan Wilkins, 2011). Dengan diberikannya bekatul padi diharapkan dapat mengembalikan Kesehatan ikan dan meningkatkan kualitas spermatozoa ikan nila. Pada penelitian sebelumnya (Hayati, A *et al.* 2020) dilaporkan bahwa penggunaan probiotik dan vitamin C dapat mengembalikan kesehatan ikan nila karena mengandung bakteri bioremediasi dan antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas dengan hasil tertinggi adalah probiotik, maka digunakan probiotik dan vitamin C untuk membandingkan hasil bekatul padi fermentasi lebih baik atau setara dengan kedua bahan tersebut. Kemudian untuk logam berat Hg berdasarkan penelitian (Hayati, A *et al.*, 2019) pada konsentrasi 0,5 ppm hasil yang didapatkan yaitu penurunan kualitas spermatozoa (motilitas individu, motilitas massa, dan viabilitas) maka dengan konsentrasi tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam memilih konsentrasi logam berat merkuri.

Berdasarkan latar belakang tersebut perlu dilakukan penelitian untuk menurunkan toksisitas logam berat yang meracuni ikan di sungai yaitu dengan pemberian probiotik, vitamin C, dan bekatul padi karena ketiga bahan tersebut dapat melawan sifat toksisitas logam berat seperti antioksidan dan bioremediasi.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah pemberian jenis pakan bekatul padi fermentasi berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila (*O. niloticus*)?
2. Apakah pemberian jenis pakan bekatul padi fermentasi berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila (*O. niloticus*)?
3. Apakah paparan konsentrasi logam berat merkuri berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila (*O. niloticus*)?
4. Apakah paparan konsentrasi logam berat merkuri berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila (*O. niloticus*)?

5. Apakah pemberian kombinasi jenis pakan bekatul padi fermentasi dan konsentrasi logam berat merkuri berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila (*O. niloticus*)?
6. Apakah pemberian kombinasi jenis pakan bekatul padi fermentasi dan konsentrasi logam berat merkuri berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila (*O. niloticus*)?

### **1.3 Asumsi Penelitian**

Logam berat merkuri (Hg) merupakan salah satu bahan pencemar yang bersifat toksik dan memiliki dampak buruk bagi ekosistem di perairan. Logam berat merkuri masuk dalam tubuh ikan melalui proses penyerapan air melalui insang dan proses rantai makanan, dapat terakumulasi yang berakibat mengganggu kesehatan ikan, bekatul padi memiliki kandungan flavonoid dan antioksidan yang juga terkandung dalam vitamin C dapat menangkal radikal bebas dari logam berat. probiotik LAB (*lactic acid bacteria*) dapat bersifat sebagai bioremediasi logam berat. Probiotik, vitamin C dan bekatul padi dapat memulihkan kesehatan ikan yang terpapar logam berat merkuri (Hg).

### **1.4 Hipotesis Penelitian**

#### **1.4.1 Hipotesis Kerja**

Jika pemberian jenis pakan, konsentrasi logam berat Hg, dan kombinasi keduanya berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa dan indeks gonad ikan nila, maka jenis pakan, konsentrasi logam berat Hg, dan kombinasi yang bervariasi menyebabkan hasil yang berbeda.

#### **1.4.2 Hipotesis Statistik**

$H_0(1)$  : Pemberian jenis pakan bekatul padi fermentasi tidak berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila (*O. niloticus*).

- H<sub>1</sub> (1) : Pemberian jenis pakan bekatul padi fermentasi berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila (*O. niloticus*).
- H<sub>0</sub> (2) : Pemberian jenis pakan bekatul padi fermentasi tidak berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila (*O. niloticus*).
- H<sub>1</sub> (2) : Pemberian jenis pakan bekatul padi fermentasi berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila (*O. niloticus*).
- H<sub>0</sub> (3) : Paparan konsentrasi logam berat tidak berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila (*O. niloticus*).
- H<sub>1</sub> (3) : Paparan konsentrasi logam berat berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila (*O. niloticus*).
- H<sub>0</sub> (4) : Paparan konsentrasi logam berat tidak berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila (*O. niloticus*).
- H<sub>1</sub> (4) : Paparan konsentrasi logam berat berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila (*O. niloticus*).
- H<sub>0</sub> (5) : Pemberian kombinasi jenis pakan bekatul padi fermentasi dan konsentrasi logam berat merkuri tidak berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila (*O. niloticus*).
- H<sub>1</sub> (5) : Pemberian kombinasi jenis pakan bekatul padi fermentasi dan konsentrasi logam berat merkuri berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa ikan nila (*O. niloticus*).
- H<sub>0</sub> (6) : Pemberian kombinasi jenis pakan bekatul padi fermentasi dan konsentrasi logam berat merkuri tidak berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila (*O. niloticus*).

H<sub>1</sub> (6) : Pemberian kombinasi jenis pakan dan konsentrasi logam berat merkuri berpengaruh terhadap indeks gonad ikan nila (*O. niloticus*).

### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui pengaruh pemberian jenis pakan bekatul padi fermentasi terhadap kualitas spermatozoa ikan nila (*O. niloticus*).
2. Mengetahui pengaruh pemberian jenis pakan bekatul padi fermentasi terhadap indeks gonad ikan nila (*O. niloticus*).
3. Mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi logam berat terhadap kualitas spermatozoa ikan nila (*O. niloticus*).
4. Mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi logam berat terhadap indeks gonad ikan nila (*O. niloticus*).
5. Mengetahui pengaruh pemberian kombinasi jenis pakan bekatul padi fermentasi dan konsentrasi logam berat Hg terhadap kualitas spermatozoa ikan nila (*O. niloticus*).
6. Mengetahui pengaruh pemberian kombinasi jenis pakan bekatul padi fermentasi dan konsentrasi logam berat Hg terhadap indeks gonad ikan nila (*O. niloticus*).

### 1.6 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai jenis pakan yang terbaik untuk mengurangi toksisitas logam berat merkuri terhadap kualitas spermatozoa (motilitas individu, motilitas massa, dan viabilitas) dan indeks gonad ikan nila akibat paparan merkuri yang dapat dimanfaatkan dalam manajemen budidaya ikan nila, serta dapat di aplikasi kan oleh masyarakat dalam sektor perikanan sebagai pencegahan kerusakan kualitas spermatozoa yang dapat memengaruhi upaya dalam pembenihan budidaya ikan nila, serta mengetahui bahaya pencemaran logam berat merkuri pada organisme perairan dan sel makhluk hidup