

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1. 1. Latar Belakang

Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat beracun dan berbahaya yang banyak ditemukan sebagai pencemar dan cenderung mengganggu kelangsungan hidup organisme perairan (Palar, 2004). Adanya timbal (Pb) yang masuk ke dalam ekosistem dapat menjadi sumber pencemar dan dapat mempengaruhi biota perairan seperti mematikan ikan terutama pada fase juvenil karena toksisitasnya tinggi (Darmono, 2001).

Timbal mencemari perairan akibat berbagai aktivitas manusia dan terbentuk secara alami oleh lingkungan. Dalam hal ini, pencemaran akibat aktivitas manusia seperti yang dijelaskan Darmono (2001) bahwa sumber utama polusi timbal pada lingkungan berasal dari proses pertambangan, peleburan dan pemurnian logam timbal, hasil limbah industri, dan asap kendaraan bermotor. Sedangkan pencemaran timbal yang terbentuk secara alami menurut Palar (2004) berasal dari proses pengkristalan di udara yang jatuh melalui bantuan hujan dan proses korosifikasi dari batuan mineral. Sumber timbal alami di perairan berupa sulfida/gelana (PbS),  $PbCO_3$  dan  $PbSO_4$  (Achmad, 2004).

Adanya proses terlepasnya timbal ke alam secara berlebihan mengakibatkan ekosistem perairan tercemar dan mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup. Pernyataan tersebut didukung dengan adanya beberapa studi kasus yang menunjukkan bahwa terdapat pencemaran di ekosistem perairan yang diakibatkan oleh logam timbal. Dewi *dkk* (2010) dalam penelitiannya menyatakan bahwa tingkat pencemaran logam timbal (Pb) di Kali Surabaya daerah Rolak dan Kali Mas Surabaya telah mencapai 0,393

ppm dan 0,252 ppm, sedangkan ambang batas Pb berdasarkan PP No.82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air untuk Mutu Air Kelas III adalah sebesar 0,03 ppm. Laporan penelitian sebelumnya oleh Ariestya (2008) menunjukkan bahwa konsentrasi timbal dalam air di Kali Mas (anak sungai kali Surabaya) sebesar 0,92-0,928 ppm. Selain itu, konsentrasi Pb pada sedimen di Kali Mas saat itu mencapai 103,219–138,621 ppm.

Pada konsentrasi tertentu, timbal dapat menyebabkan gangguan metabolisme organisme akuatik. Hal ini dapat dilihat dari beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa timbal dapat menyebabkan anemia, kerusakan sistem saraf pusat dan ginjal, serta mempengaruhi sistem reproduksi organisme akuatik (Laws, 1993). Selain itu, timbal juga menghambat kerja enzim, seperti pada penelitian Sahetapy (2011) yang menyebutkan bahwa penghambatan aktivitas enzim akan terjadi melalui pembentukan senyawa antara logam berat dengan gugus sulfhidril (S-H). Keadaan tersebut dapat merusak sistem metabolisme tubuh organisme.

Timbal yang diabsorpsi dari saluran pernapasan, pencernaan atau kulit akan diangkut oleh darah ke organ-organ lain. Sekitar 95% timbal dalam darah diikat oleh sel darah merah dan 5% dalam plasma darah (Suciani, 2007). Menurut Yulaipi dan Aunurohim (2013) timbal dapat mengganggu enzim oksidase dan akibatnya menghambat sistem metabolisme sel. Pernyataan tersebut didukung oleh MuGahi *et al* (2003) yang menyebutkan bahwa timbal yang terserap masuk ke peredaran darah kemudian menuju ke sumsum tulang lalu menuju sel stem hematopoetik sehingga menyebabkan *Basophilic Stippling*. Timbal yang masuk ke sumsum tulang menyebabkan defisiensi enzim G-6PD dan penghambatan enzim pirimidin-5'-nukleotidase sehingga terjadi peningkatan degradasi RNA serta ribosom eritrosit (Ganiswara, 1995) Selain itu timbal menghambat Na-K-ATPase yang menyebabkan

kehilangan kalium intrasel dan menghambat biosintesis hemoglobin dengan cara menghambat aktivitas enzim  $\delta$ -ALAD dengan enzim ferrokelatase (WHO, 1997). Noercholis *dkk* (2013) bahwa setiap disfungsi darah dapat memiliki efek buruk pada aktivitas fisiologis dari seluruh tubuh. Selain itu, disfungsi fisiologis tertentu dalam tubuh tercermin sebagai perubahan dalam konstituen darah yang dapat digunakan sebagai *indicator diagnostic*. Dengan demikian, gambaran parameter darah (hematologis) merupakan aspek penting dalam menentukan kondisi kesehatan suatu organisme.

Pada hal lain, lingkungan perairan yang tercemar oleh timbal dapat dideteksi dengan bioindikator. Menurut Soegianto (2004) bioindikator untuk pencemaran lingkungan perairan antara lain adalah ikan dan krustasea (kepiting, udang dan hewan beruas lainnya). Ikan dan krustasea memiliki sifat khas, diantaranya dapat mengakumulasi bahan-bahan pencemar yang berada pada lingkungan yang tercemar, sehingga dapat mewakili keadaan di dalam lingkungan hidupnya. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan yang dapat mengakumulasi logam berat, juga toleran terhadap suhu rendah maupun tinggi dan bersifat *euryhalin* (Chervinski, 1982), sehingga ikan nila dapat digunakan sebagai bioindikator untuk lingkungan yang tercemar oleh timbal.

Ikan nila yang memiliki sifat *euryhalin* mampu hidup pada kondisi lingkungan dengan salinitas yang luas, ikan nila yang hidup pada media yang memiliki salinitas memberikan pengaruh tekanan osmotik, yang pada akhirnya berperan pada pertumbuhan ikan tersebut, hal ini seperti yang diungkapkan Peter (1979) bahwa salinitas merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan. Guner *et al.* (2005) menyatakan bahwa pada ikan tilapia yang dipindah ke perairan bersalinitas akan melibatkan perubahan fungsional sel-sel klorid dan aktivitas

Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATPase. Ikan nila yang berasal dari perairan tawar yang akan dipindah ke media bersalinitas  $\geq 5$  ppt tanpa melalui proses adaptasi akan mengalami stress, dalam kondisi stres terjadi perubahan jumlah eritrosit, nilai hematokrit dan kadar hemoglobin, sedangkan jumlah leukosit cenderung meningkat (Royan *dkk*, 2007). Namun demikian, logam berat dan salinitas di ekosistem perairan memiliki hubungan yang saling berkaitan, hal ini seperti yang diungkapkan Roesijadi & Robinson (1994) bahwa logam berat dalam sistem akuatik bergantung kepada faktor-faktor spesifik kimia maupun fisik yang berlaku pada lingkungan sekitarnya.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan diatas maka perlu dilakukan penelitian sebagai upaya untuk mengetahui pengaruh salinitas dan paparan logam berat timbal terhadap osmoregulasi dan respon hematologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Pada penelitian ini respon hematologi yang diukur adalah kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, kadar hematokrit, dan jumlah leukosit.

### **1.2. Rumusan Masalah**

1. Berapa nilai LC<sub>50</sub> timbal pada ikan nila?
2. Apakah ada perbedaan kapasitas osmoregulasi ikan nila pada salinitas berbeda?
3. Apakah ada perbedaan respon hematologi ikan nila pada salinitas berbeda?
4. Apakah ada perbedaan kapasitas osmoregulasi pada kadar timbal berbeda?
5. Apakah ada perbedaan respon hematologi ikan nila pada kadar timbal berbeda?
6. Apa efek salinitas dan timbal terhadap kapasitas osmoregulasi ikan nila?
7. Apa efek salinitas dan timbal terhadap respon hematologi ikan nila?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui nilai LC<sub>50</sub> timbal pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

2. Mengetahui perbedaan kapasitas osmoregulasi ikan nila pada salinitas berbeda
3. Mengetahui perbedaan respon hematologi ikan nila pada salinitas berbeda
4. Mengetahui perbedaan kapasitas osmoregulasi pada kadar timbal berbeda
5. Mengetahui perbedaan respon hematologi ikan nila pada kadar timbal berbeda
6. Mengetahui efek salinitas dan timbal terhadap kapasitas osmoregulasi ikan nila
7. Mengetahui efek salinitas dan timbal terhadap respon hematologi ikan nila

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi ilmiah tentang efek yang diakibatkan oleh salinitas dan timbal (Pb) terhadap respon hematologi (kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, kadar hematokrit, dan jumlah leukosit) dan osmoregulasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
2. Memberikan informasi tentang kondisi media hidup yang sesuai untuk ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
3. Memberikan informasi mengenai gambaran kondisi sehat ikan nila yang diukur melalui parameter osmoregulasi dan hematologi ikan nila.