

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nila adalah jenis ikan konsumsi air tawar dengan nama ilmiah *Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758) (Dep. Water Affairs and Forestry, 2006) yang merupakan jenis ikan pemakan segala (*omnivora*) berupa hewan dan tumbuhan seperti zooplankton, *Rotifera* sp, dan *Daphnia* sp, serta alga dan lumut (Amri dan Khairuman, 2003; Figueredo dan Giani, 2005). Berdasarkan klasifikasinya nila merupakan spesies yang masuk dalam famili *Cichlidae* dengan keragaman jenis spesies lainnya seperti ikan nila *Zillii*, ikan nila *Melanopleura* dan ikan nila *Sarotherodon galililae* (Lawson dan Anetekhai, 2011). Sedangkan berdasarkan cara hidupnya nila digolongkan jenis ikan *euryhaline*, yaitu ikan yang dapat hidup pada toleransi salinitas luas sehingga penyebaran habitatnya di perairan cukup luas meliputi sungai, danau, waduk, rawa, dan air payau (Pramono, 2006).

Penyebaran habitat yang cukup luas dan kemampuannya hidup pada toleransi salinitas luas tentunya akan berpengaruh terhadap beberapa proses fisiologis di dalam tubuh ikan nila, salah satunya adalah proses osmoregulasi (Kim *et al.*, 1998). Osmoregulasi adalah suatu usaha yang dilakukan organisme akuatik untuk mengatur keseimbangan air dan ion-ion yang ada di dalam tubuhnya akibat perubahan lingkungan, osmoregulasi dinyatakan dengan nilai kapasitas osmoregulasi (Nicol, 1967).

Proses osmoregulasi di dalam tubuh ikan nila mempunyai hubungan yang erat dengan salinitas, semakin tinggi atau rendah salinitas air di suatu lingkungan akan berdampak pada proses osmoregulasi yang berbeda juga pada tubuh ikan nila. Salinitas sendiri merupakan padatan total, baik padatan terlarut maupun padatan tersuspensi di

dalam air setelah semua *karbonat* dikonversi menjadi *oksida*, semua *bromida* dan *iodida* diganti oleh *klorida* (Yudiati dkk., 2009). Salinitas air disebabkan oleh tujuh ion utama yang berada di dalam air, yaitu Natrium (Na^+), Kalium (K^+), Kalsium (Ca^{2+}), Klorida (Cl^-), Sulfat (SO_4^{2-}), dan Bikarbonat (HCO_3^-) (Effendy, 2003). Tekanan osmotik (osmolaritas) air berasal dari ketujuh ion tersebut, semakin besar jumlah ion yang terkonsentrasi di dalam air, maka tingkat salinitas dan kepekatan osmolar larutan semakin tinggi, sehingga tekanan osmotik semakin meningkat (Effendy, 2003).

Perubahan kadar salinitas di lingkungan akuatik mempunyai pengaruh terhadap toksisitas logam berat yang ada, menurut Erlangga (2007) salinitas berbanding terbalik dengan toksisitas logam berat, bila terjadi penurunan salinitas karena adanya proses *desalinasi* yaitu proses pengurangan kadar garam dengan cara pemisahan, maka akan menyebabkan peningkatan daya toksik logam berat (Mance, 1990). Hal tersebut menyebabkan logam berat menjadi sangat berbahaya dan merupakan salah satu permasalahan global saat ini (Baykan *et al.*, 2007) karena mempunyai sifat tidak dapat terurai di dalam lingkungan (Abdel dan Wafeek, 2008) sehingga dapat menjadi racun bagi organisme akuatik termasuk ikan nila (Monteiro *et al.*, 2005).

Salah satu logam berat yang sering ditemukan di lingkungan akuatik dan memiliki konsentrasi cukup tinggi adalah kadmium (Cd) (Sunarto, 2012). Kadmium (Cd) merupakan logam berat non-esensial yang memiliki efek toksik tinggi pada organisme akuatik, bersifat karsinogen, mutagenik, dan teratogenik (Rumahlatu dkk., 2013; Wu *et al.*, 2007). Kadmium berasal dari limbah produksi perusahaan elektronika (baterai) dan industri plastik (Abdel dan Wafeek, 2008), dapat larut dalam air dengan bentuk *kadmium klorida* dan *kadmium sulfat* (Portier, 2012).

Adanya perubahan berupa naik turunnya salinitas di lingkungan serta keberadaan logam berat kadmium di lingkungan akuatik menggerakkan beberapa

peneliti untuk mengetahui efeknya bagi organisme akuatik. Misalkan penelitian yang dilakukan oleh Leung *et al.*, (2002) mengenai perubahan molekuler protein *metallothionein* akibat salinitas dan kadmium pada *dogwhelk (Nucella lapillus)* serta Yudiati dkk., (2009) mengamati kerusakan jaringan insang pada udang vanamei (*Litopeneus vannamei*) terhadap perubahan salinitas dan kadmium.

Berdasarkan dua penelitian tersebut salinitas dan kadmium ternyata berpengaruh terhadap beberapa perubahan atau bahkan kerusakan dalam tubuh organisme akuatik. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh salinitas dan kadmium, yaitu pada perubahan proses osmoregulasi insang ikan nila. Proses osmoregulasi yang diamati berupa nilai kapasitas osmoregulasi dan perubahan profil protein insang ikan nila yang dikhususkan pada protein *metallothionein* dan $\text{Na}^+ / \text{K}^+ - \text{ATPase}$. Konsentrasi salinitas dan kadmium yang digunakan pada penelitian ini ditentukan berdasarkan uji pendahuluan terlebih dahulu, salinitas dengan konsentrasi 0 ppt, 5 ppt, 10, ppt, dan 15 ppt diperoleh dari uji coba pada salinitas tertinggi ikan nila masih dapat bertahan hidup dan kadmium dengan konsentrasi 0 ppm, 2,5 ppm, dan 5 ppm diperoleh dari LC 50 (konsentrasi yang menyebabkan kematian 50% hewan percobaan). Sedangkan organ yang diamati pada penelitian ini adalah insang, dikarenakan insang merupakan organ respirasi yang mengalami kontak langsung dengan bahan pencemar dan berperan dalam proses pertukaran ion dan air saat proses osmoregulasi (Soegianto *et al.*,1999; Sunarto, 2012) sehingga sangat rentan perubahan osmoregulasinya akibat adanya perubahan salinitas dan kadmium.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diperoleh rumusan masalah yaitu sebagai berikut.

1. Apakah ada perbedaan persamaan regresi tekanan osmotik plasma darah ikan

- nila dan salinitas yang dipelihara pada konsentrasi kadmium berbeda?
2. Apakah ada hubungan linear antara tekanan osmotik plasma darah ikan nila dan salinitas yang dipelihara pada konsentrasi kadmium berbeda?
 3. Apakah ada korelasi antara tekanan osmotik plasma darah ikan nila dan salinitas yang dipelihara pada konsentrasi kadmium berbeda?
 4. Apakah ada perbedaan kapasitas osmoregulasi ikan nila yang dipelihara pada beberapa salinitas yaitu 0 ppt, 5 ppt, 10 ppt, dan 15 ppt dengan konsentrasi kadmium 0 ppm, 2,5 ppm, dan 5 ppm?
 5. Apakah ada perbedaan profil protein metallothionein dan Na^+ / K^+ -ATPase pada insang ikan nila yang dipelihara pada beberapa salinitas yaitu 0 ppt, 5 ppt, 10 ppt, dan 15 ppt dengan konsentrasi kadmium 0 ppm, 2,5 ppm, dan 5 ppm?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui perbedaan persamaan regresi tekanan osmotik plasma darah ikan nila dan salinitas yang dipelihara pada konsentrasi kadmium berbeda.
2. Untuk mengetahui hubungan linear antara tekanan osmotik plasma darah ikan nila dan salinitas yang dipelihara pada konsentrasi kadmium berbeda.
3. Untuk mengetahui korelasi antara tekanan osmotik plasma darah ikan nila dan salinitas yang dipelihara pada konsentrasi kadmium berbeda.
4. Untuk menghitung perbedaan kapasitas osmoregulasi ikan nila yang dipelihara pada beberapa salinitas yaitu 0 ppt, 5 ppt, 10 ppt, dan 15 ppt dengan konsentrasi kadmium 0 ppm, 2,5 ppm, dan 5 ppm
5. Untuk mengetahui perbedaan profil protein metallothionein dan Na^+ / K^+ -ATPase pada insang ikan nila yang dipelihara pada beberapa salinitas yaitu 0

ppt, 5 ppt, 10 ppt, dan 15 ppt dengan konsentrasi kadmium 0 ppm, 2,5 ppm, dan 5 ppm.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diperoleh yaitu sebagai berikut.

1. Sebagai informasi ilmiah mengenai pengaruh salinitas dan kadmium terhadap kapasitas osmoregulasi dan perubahan profil protein metallothionein dan Na^+ / K^+ -ATPase pada insang ikan nila.
2. Sebagai informasi mengenai kemampuan kapasitas osmoregulasi ikan nila dalam menghadapi beberapa cekaman lingkungan berupa salinitas dan kadmium, sehingga apabila disuatu peternakan diketahui terjadi penurunan ataupun peningkatan kapasitas osmoregulasi dapat dilakukan antisipasi awal berupa panen yang dilakukan lebih awal
3. Sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut tentang perubahan kapasitas osmoregulasi dan profil protein metallothionein dan Na^+ / K^+ -ATPase ikan nila yang dipelihara pada salinitas dan konsentrasi kadmium berbeda.