

PENGARUH MERKURI KLORIDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HISTOPATOLOGI GINJAL IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*, Linn)

Trianik Widyaningrum dan Tutik Suharyanti

Program Studi Pendidikan Biologi
Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
Email: -

ABSTRAK

Masalah pencemaran lingkungan terutama masalah pencemaran air mendapat perhatian yang besar dari pemerintah, karena air merupakan salah satu unsur penting bagi makhluk hidup. Sejalan dengan meningkatnya industrialisasi, konsentrasi unsur logam berat di dalam perairan juga meningkat, sehingga menjadikan tingkat konsentrasi toksik bagi kehidupan aquatik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh merkuri klorida terhadap pertumbuhan dan histopatologi ginjal ikan nila (*Oreochromis niloticus*, Linn)

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari satu faktor yaitu konsentrasi Merkuri klorida 0,04 ppm; 0,08 ppm; 0,16 ppm; dan 0,32 ppm. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan yang meliputi berat dan panjang ikan nila serta kerusakan organ ginjal ikan nila yang terjadi akibat pengaruh merkuri klorida. Untuk pertumbuhan diamati setiap satu minggu sekali dan untuk kerusakan organ ginjal ikan nila diamati pada minggu ke-6. Data hasil penelitian pertumbuhan di analisis dengan analisis regresi untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan dan di analisis dengan anava satu jalan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil, serta kerusakan organ ginjal ikan nila di analisis secara diskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi merkuri klorida yang berbeda-beda berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila dan menyebabkan kerusakan pada organ ginjal ikan nila yaitu nekrosis, atrofi dan peradangan.

Kata kunci : Merkuri klorida, Pertumbuhan, Histopatologi Ginjal Ikan Nila

PENDAHULUAN

Masalah pencemaran lingkungan terutama masalah pencemaran air mendapat perhatian yang besar dari pemerintah, karena air merupakan salah satu unsur penting bagi makhluk hidup dan kehidupan. Sejalan dengan meningkatnya industrialisasi, konsentrasi unsur logam berat di dalam perairan juga meningkat, sehingga memungkinkan tercapainya tingkat konsentrasi toksik bagi kehidupan aquatik.

Salah satu logam berat yang terus meningkat konsentrasinya adalah merkuri. Ancaman kematian akibat bahan beracun ini kian meluas karena penggunaannya yang sangat beragam. Merkuri banyak digunakan sebagai bahan pemisah emas dari batuan lain dalam proses pengolahan tambang, bahan penambal gigi, bahan pengisi baterai, termometer, dan juga bahan pembuat cat (Yun, 2004).

Nilai ambang batas untuk merkuri terlarut yang berada di lingkungan perairan menurut Baku Mutu Air Laut Indonesia adalah 1 ppb. Sedangkan menurut US EPA *Continuous Concentration Criteria* adalah 0,94 ppb (Anonim, 2004). Ambang batas merkuri yang ada dalam jaringan tubuh ikan yang aman dikonsumsi menurut FDA adalah tidak melebihi 1 ppm. Sedangkan menurut WHO dan Standar Nasional Indonesia (SNI) adalah 0,5 ppm (Nurchayatun, 2007).

Ikan pada umumnya mempunyai kemampuan menghindarkan diri dari pengaruh pencemaran air. Namun demikian, pada ikan yang hidup dalam habitat yang terbatas (seperti sungai, danau, dan teluk), ikan sulit melarikan diri dari pengaruh pencemaran tersebut. Akibatnya, unsur-unsur pencemaran logam berat masuk ke dalam tubuh ikan (Dinata, 2004).

Merkuri masuk ke dalam jaringan tubuh makhluk hidup misalnya pada ikan melalui beberapa jalan, yaitu saluran pernapasan, pencernaan dan penetrasi melalui kulit. Merkuri yang masuk dalam tubuh organisme air tidak dapat dicerna, dan merkuri dapat larut dalam lemak. Logam yang larut dalam lemak mampu untuk melakukan penetrasi pada membran sel, sehingga akhirnya ion-ion logam merkuri akan menumpuk (terakumulasi) di dalam sel dan organ-organ lain. Akumulasi tertinggi biasanya dalam organ detoksikasi (hati) dan organ ekskresi (ginjal) (Palar, 1994).

Merkuri yang diakumulasi dalam tubuh hewan air akan merusak atau menstimulasi sistem enzimatik, yang berakibat dapat menimbulkan penurunan kemampuan adaptasi bagi hewan yang bersangkutan terhadap lingkungan yang tercemar tersebut. Pada ikan, organ yang paling banyak mengakumulasi merkuri adalah ginjal, hati dan lensa mata (Leland, *et al* 1975) di dalam Tresnati (2007). Fungsi ginjal antara lain untuk zat-zat ekskresi yang tidak dibutuhkan tubuh seperti senyawa nitrogen, asam urat dan bahan-bahan beracun yang terbawa dalam sistem sirkulasi: mengatur keseimbangan; air dan elektrolit dalam tubuh dan mempertahankan keseimbangan asam-basa menghasilkan hormon rennin (Stine dan Brown, 1996).



Menurut Junquere (1995) Rennin berfungsi untuk mengatur tekanan, pH darah dan kadar ion Na^+ . Ginjal mengatur susunan kimia lingkungan internal dengan proses yang kompleks, yaitu filtrasi, absorpsi dan ekskresi. Filtrasi terjadi dalam glomerulus menghasilkan filtrat yang memiliki komposisi serupa dengan plasma darah tetapi hampir tidak mengandung protein karena makromolekul tidak mudah menembus dinding glomerulus. Penyerapan kembali zat-zat yang berguna dalam filtrat dilakukan oleh tubulus-tubulus nefron terutama tubulus kontortus proximal. Pada proses ekskresi, urin yang ditampung sementara di vesika urinaria lalu dikeluarkan melalui uretra. Proses ini mempertahankan homeostasis lingkungan internal organisme.

Menurut Palar (1994) keberadaan dari suatu toksikan dapat mempengaruhi kerja dari enzim-enzim biologis. Toksikan ini mempunyai kemampuan berikatan dengan enzim, ikatan ini terjadi karena logam berat mempunyai kemampuan untuk menggantikan gugus logam yang berfungsi sebagai ko-faktor enzim. Akibat dari terbentuknya ikatan antara substrat enzim dan logam berat akan mengakibatkan terjadinya ketidakseimbangan dalam sistem fisiologis. Hal inilah yang kemudian menjadi dasar dari munculnya penyakit sebagai manifestasi dari keracunan oleh toksikan. Kerusakan atau histopatologi yang dapat terjadi pada organ ginjal yaitu dapat berupa *Atrophy*, *Hipertrophy*, *hyperplasia*, peradangan Glomerulus, Gumpalan darah, Jaringan ikat, nekrosis, *Claudy Swelling* (Tresnati, 2007).

Salah satu organisme akuatik yang dapat mengalami kerusakan organ tersebut akibat dari keberadaan logam merkuri adalah ikan nila karena ikan ini tahan terhadap perubahan lingkungan, persebarannya cukup luas dan memiliki nilai ekonomis yang menonjol (Amri dan Khairuman, 2003).

Berdasarkan latar belakang bahayanya pengaruh lingkungan perairan yang mengandung logam merkuri terhadap ikan yang hidup pada perairan tersebut maka penting kiranya dilakukan penelitian tentang pengaruh limbah merkuri klorida terhadap pertumbuhan dan histopatologi ginjal ikan nila dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh merkuri klorida terhadap pertumbuhan yang dilihat dari panjang tubuh (cm) dan berat ikan (gram) nila dan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi merkuri klorida terhadap anatomi ginjal ikan Nila. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan bagi masyarakat umum dan ilmu pengetahuan mengenai batas ambang maksimal konsentrasi logam berat merkuri pada perairan yang dapat ditoleransi dan aman untuk ikan nila, sehingga dapat dipergunakan sebagai acuan dalam usaha budidaya ikan nila.

METODE PENELITIAN

Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas : Konsentrasi merkuri klorida yaitu 0 ppm; 0,04 ppm; 0,08 ppm; 0,16 ppm dan 0,32 ppm.
2. Variabel Terikat :
 - a. Pertumbuhan (panjang tubuh dan berat ikan) ikan nila diukur setiap 1 minggu sekali sebanyak 6x
 - b. Histopatologi pada organ ginjal ikan nila

Alat Dan Bahan penelitian

Alat

Alat untuk penelitian ikan nila digunakan Akuarium berkapasitas 8 L, literan air, aerator, kertas label, Termometer, pH stick, Alat untuk pengukuran oksigen terlarut digunakan botol gelas dan botol plastik 10 ml, dan pipet, Alat untuk pengukuran dalam pembuatan histopatologi ginjal ikan digunakan botol flakon, bak parafin, pinset, holder kayu, pisau, mikrotom, scalpet, silet, gelas benda, gelas penutup, mikroskop cahaya dan kamera fotografi mikroskop.

Bahan

Bahan untuk penelitian ikan nila (*Oreochromis niloticus*) digunakan Hewan uji yaitu Ikan nila sebanyak 30 ekor yang berumur 3 bulan dengan ukuran kurang lebih 15-16 cm, saringan, timbangan, merkuri klorida dengan konsentrasi yaitu 0 ppm; 0,04 ppm; 0,08 ppm; 0,16 ppm; dan 0,32 ppm. Pelet, Bahan untuk pengukuran Oksigen terlarut digunakan : Manganous sulphate, alkali acid, sulfuric acid, H1-3810-0, Bahan untuk pembuatan preparat digunakan NaOH 0,1 N dan indikator PP, formalin 10%, alkohol absolut, alkohol bertingkat (30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%), xilol, Toluol, Garam fisiologis, Mayer's albumin, Paraffin Cair, Hematoxylin-Eosin, aquades, Canada Balsem.



Prosedur Penelitian

Cara kerja pada penelitian ini meliputi beberapa tahap yaitu :

1. Tahap Aklimasi
Ikan uji sebanyak 30 ekor masing-masing dipelihara selama 7 hari dalam akuarium yang berukuran 30 x 30 x 50 cm dengan volume 8L tiap akuarium. Di beri pakan pelet sebanyak 3 kali sehari yaitu pagi, siang dan sore hari dengan komposisi 5% dari berat badan ikan per hari.
2. Persiapan Akuarium Penelitian
3. Tahap pengukuran kualitas air uji meliputi pengukuran Oksigen Terlarut (DO), pengukuran pH, pengukuran Suhu
4. Tahap Pemeliharaan Hewan Uji
5. Mengambil sampel organ ginjal pada setiap perlakuan pada minggu ke-6 (setiap perlakuan diambil 3 sampel organ ginjal).
6. Memasukkan sampel organ ginjal kedalam botol vial yang sudah berisi formalin 10% untuk menjaga agar tidak rusak.
7. Tahap pembuatan preparat Histopatologi ginjal ikan nila (Untuk pembuatan preparat ini dilakukan di Laboratorium mikroe anatomi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta).

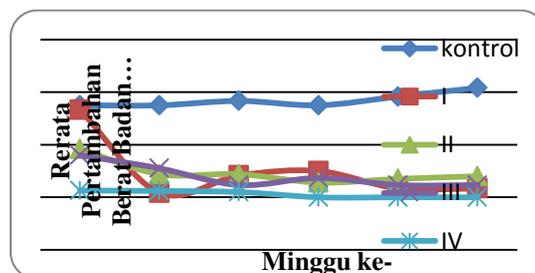
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan selama enam minggu terhadap ikan nila maka diperoleh beberapa hasil antara lain rata-rata berat ikan, rata-rata panjang ikan, kualitas air, kelangsungan hidup ikan nila dan kerusakan organ ginjal ikan.

Rerata Pertambahan Berat Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*.Linn).

Berikut akan disajikan data rerata pertambahan berat badan ikan nila selama 6 minggu pemeliharaan sebagai berikut .



Gambar 1. Grafik rerata pertambahan berat badan ikan nila

Keterangan: Perlakuan 1: Konsentrasi merkuri klorida 0,04 ppm

Perlakuan 2: Konsentrasi merkuri klorida 0,08 ppm

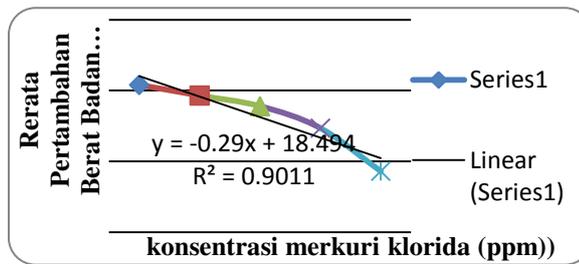
Perlakuan 3 : Konsentrasi merkuri klorida 0,16 ppm

Perlakuan 4 :Konsentrasi merkuri klorida 0,32 ppm

Berdasar Gambar 1, terlihat bahwa rerata pertambahan berat ikan nila terbesar adalah pada perlakuan kontrol yaitu 18,47 gram dari minggu ke minggu pertambahan beratnya semakin bertambah. Sedangkan rerata pertambahan berat badan ikan nila terkecil adalah pada perlakuan 4 yaitu 1,17 gram dengan konsentrasi merkuri klorida 0,32 ppm, terlihat bahwa dari minggu ke minggu berat badan ikan nila semakin menurun bahkan pada perlakuan 4 pada minggu ke- 4 ikan nila mengalami kematian.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertambahan berat ikan nila maka dapat dilakukan dengan analisis regresi, terlihat pada grafik berikut ini :





Gambar 2. Grafik regresi pengaruh konsentrasi merkuri klorida terhadap pertambahan berat ikan nila.

Berdasarkan Gambar 2 grafik regresi pengaruh merkuri klorida terhadap pertambahan berat ikan nila terlihat garis regresi menunjukkan hubungan yang linier. Dari gambar tersebut nilai garis

regresinya adalah $Y = 18,082 - 3,828 x$ dengan $r^2 = 0,41$ hal tersebut berarti dengan perlakuan konsentrasi merkuri klorida memberikan pengaruh negatif terhadap berat ikan nila. Berdasarkan gambar 2 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi merkuri klorida maka pertambahan berat ikan nila semakin menurun.

Untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan (konsentrasi) dengan pertambahan berat ikan nila dilakukan analisis varian dengan hasil bahwa nilai F hitung (53,346) > F tabel (2,44) hal ini berarti kelima perlakuan tersebut mempunyai perbedaan yang signifikan antara perlakuan (konsentrasi) terhadap pertambahan berat ikan nila.

Untuk mengetahui kelompok perlakuan yang berbeda nyata dilakukan uji statistik menggunakan uji BNT dengan taraf signifikansi 5%. Data hasil uji BNT disajikan dalam Tabel 1.

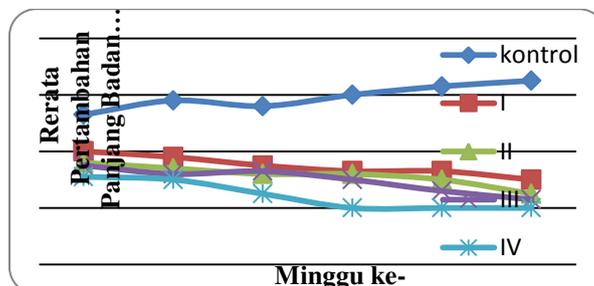
Tabel 1. Hasil Uji BNT Pertambahan Berat Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*.Linn).

Perlakuan konsentrasi merkuri klorida(ppm)	Rerata pertambahan berat ikan nila (gram)	BNT _{0,05= 6,89}
0,32	1,20	a
0,16	4,63	ab
0,08	5,12	abc
0,04	5,14	abcd
Kontrol(Tanpa merkuri)	18,33	e

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata.

Rerata Pertambahan Berat Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*.Linn).

Berikut akan disajikan data rerata pertambahan panjang badan ikan nila selama 6 minggu pemeliharaan dengan hasil sebagai berikut.



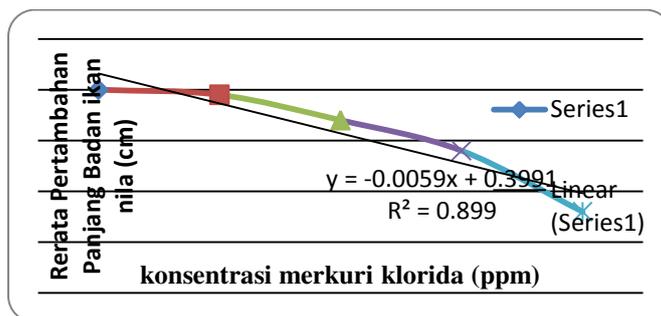
Gambar 3. Rerata Pertambahan Panjang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*.Linn).

- Keterangan :
- Perlakuan 1 : Konsentrasi merkuri klorida 0,04 ppm
 - Perlakuan 2 : Konsentrasi merkuri klorida 0,08 ppm
 - Perlakuan 3 : Konsentrasi merkuri klorida 0,16 ppm
 - Perlakuan 4 : Konsentrasi merkuri klorida 0,32 ppm



Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa rerata pertambahan panjang ikan nila terbesar adalah pada perlakuan kontrol yaitu 0,39 cm dan rerata pertambahan panjang ikan terkecil pada perlakuan 4 dengan perlakuan konsentrasi merkuri klorida 0,32 ppm sebesar 0,08 cm selama 6 minggu.

Untuk mengetahui pengaruh merkuri klorida terhadap pertambahan panjang ikan nila maka dilakukan analisis regresi dengan grafik terlihat pada Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik Regresi Pengaruh Merkuri Klorida Terhadap Pertambahan Panjang Ikan Nila.

Berdasarkan Gambar 4 grafik regresi pengaruh merkuri klorida terhadap pertambahan berat ikan nila terlihat garis regresi menunjukkan hubungan yang linier. Dari Gambar tersebut nilai garis regresinya adalah $Y = 0,390 - 0,074 x$ dengan $r^2 = 0,35$ hal tersebut berarti dengan perlakuan konsentrasi merkuri klorida memberikan pengaruh negatif terhadap panjang ikan nila. Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi merkuri klorida maka pertambahan panjang ikan nila semakin menurun.

Untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan (konsentrasi) dilakukan analisis varian (ANOVA), dengan hasil bahwa nilai F hitung (36,588) > F tabel (2,44) hal ini berarti kelima perlakuan tersebut mempunyai perbedaan yang signifikan antara perlakuan (konsentrasi) terhadap pertambahan panjang ikan nila.

Untuk mengetahui kelompok perlakuan yang berbeda nyata dilakukan uji statistik menggunakan uji BNT dengan taraf signifikansi 5%. Data hasil uji BNT disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji BNT Rerata Pertambahan Panjang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*.Linn).

Perlakuan konsentrasi merkuri klorida (ppm)	Rerata Pertambahan panjang ikan nila (Cm)	BNT _{0,05= 0,16}
0.32	0,09	a
0,16	0,10	ab
0,08	0,12	abc
0,04	0,15	abcd
Kontrol (Tanpa Merkuri)	0,39	e

Kualitas Air

Tabel 3. Kondisi Lingkungan Abiotik yang Terukur Selama Enam Minggu Penelitian.

Perlakuan merkuri Klorida (ppm)	Suhu (°C)	pH	DO(ppm)
Kontrol	28,3	6,4	7,2
0,04	28,4	6	6
0,08	28,3	5,9	7,3
0,16	28,4	6	7
0,32	28,5	5,8	7,5

Kelangsungan Hidup Ikan Nila

Data kelangsungan hidup diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut :(Effendi, 1994).

$$S = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$



Keterangan :

S : Derajat kelangsungan hidup

Nt : Jumlah individu pada awal penelitian

No : Jumlah individu pada akhir penelitian

Tabel 4. Data Kelangsungan Hidup Ikan Nila Tiap Perlakuan

Perlakuan Merkuri klorida (ppm)	Kelangsungan hidup (%)
Kontrol	100 %
0,04	83 %
0,08	33,3 %
0.16	50%
0,32	50 %

Analisis Kerusakan organ ginjal ikan nila (*Oreochromis niloticus*. Linn).

Hasil analisis histopatologi ginjal ikan Nila (*Oreochromis niloticus*.Linn) diperoleh dari pengamatan langsung terhadap struktur mikroanatomi ginjal ikan nila yang dibantu oleh dosen ahli yaitu drh. Ariana, M. Phil Laboratorium Mikroanatomi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, menggunakan mikroskop dengan perbesaran 20x10 dan 40x10. Hasil pengamatan dari 5 kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Kerusakan pada Organ Ginjal Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*.Linn).

Konsentrasi merkuri klorida	Kerusakan pada ginjal ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i> .Linn)
Kontrol	Normal
0,04 ppm	Nekrosis pada epitel tubulusnya
0,08 ppm	Atropi dan nekrosis pada epitel tubulusnya
0,16 ppm	Nekrosis pada epitel tubulusnya
0,32 ppm	Atropi pada glomerulus, nekrosis pada tubulusnya dan peradangan antar tubulusnya.

Dari Tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa kerusakan ginjal ikan nila yang paling parah terjadi pada kelompok perlakuan dengan pemberian merkuri konsentrasi 0,32 ppm selama 6 minggu. Sedangkan tingkat kerusakan yang paling ringan terjadi pada kelompok perlakuan dengan pemberian merkuri konsentrasi 0,04 ppm selama 6 minggu.

PEMBAHASAN

Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*.Linn)

Pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai pertambahan ukuran panjang atau berat pada periode waktu tertentu (Effendi,1997). Pertumbuhan merupakan parameter yang mempunyai nilai ekonomi yang cukup penting dalam budidaya ikan. Parameter pertumbuhan yang biasa diukur adalah berat dan panjang badan ikan (Sutisna dan Ratno,1995).

Pertambahan berat badan dan panjang badan ikan nila (*Oreochromis niloticus*,Linn) dengan perlakuan pemberian konsentrasi merkuri klorida yang berbeda-beda diukur setiap 1 minggu sekali selama 6 minggu. Pengukuran berat badan dan panjang badan ikan nila (*Oreochromis niloticus*,Linn). selama penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pertambahan berat dan panjang ikan nila (*Oreochromis niloticus*, Linn) setelah diberi perlakuan konsentrasi merkuri klorida yang berbeda-beda. Pada Gambar 1 dan Gambar 3 dapat terlihat bahwa pertambahan berat badan dan panjang badan ikan nila (*Oreochromis niloticus*,Linn) yang tertinggi adalah pada perlakuan kontrol dengan rerata berat badan sebesar 18,47 gram dan panjang badan 0,39 cm hal tersebut disebabkan karena pada perlakuan kontrol tidak terdapat konsentrasi merkuri klorida sehingga pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*,Linn) tidak terhambat. Tanpa adanya kandungan merkuri klorida, selera makan ikan menjadi cukup tinggi dan menyebabkan berat badan dan panjang ikan bertambah. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sutisna dan Ratno (1995) yaitu pada umumnya, pertumbuhan erat hubungannya dengan efisiensi konversi pakan.



Pemberian pakan dalam penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali sehari yaitu pagi (jam 6.00), siang (jam 12.00) dan sore hari (jam 18.00).

Pertambahan berat badan dan panjang badan ikan nila terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi merkuri klorida 0,32 ppm, merupakan konsentrasi merkuri klorida tertinggi dalam penelitian ini. Pada minggu ketiga ikan nila mulai mengalami kematian, artinya konsentrasi merkuri klorida yang berlebih akan bersifat toksik terhadap suatu organisme akuatik dalam hal ini adalah ikan nila. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Palar (1994) bahwa konsentrasi merkuri klorida yang berlebihan dalam perairan dapat bersifat toksik terhadap ikan yang dapat berpengaruh terhadap sistem metabolisme dan fisiologis ikan, sehingga mengganggu kelangsungan hidup ikan. Keberadaan dari suatu toksikan dapat mempengaruhi kerja enzim biologis. Toksikan ini mempunyai kemampuan berikatan dengan enzim, ikatan ini terjadi karena logam berat mempunyai kemampuan untuk menggantikan gugus logam yang berfungsi sebagai co-faktor enzim. Akibat terbentuknya ikatan antara substrat enzim dan logam berat akan mengakibatkan terjadinya ketidakseimbangan dalam sistem fisiologis.

Pada perlakuan pemberian konsentrasi merkuri klorida 0,04 ;0,08 ;dan 0,16 ppm, terlihat bahwa dari minggu ke minggu pertambahan berat dan panjang ikan nila mengalami penurunan. Penurunan pertambahan berat dan panjang badan ikan nila tersebut disebabkan karena pada media hidup ikan nila mengandung logam berat yang bersifat toksik yang berdampak merugikan bagi ikan. Menurut Nurchayatun (2007) adanya logam berat dalam lingkungan perairan sangat tidak menguntungkan terutama logam-logam yang tidak dapat diuraikan. Logam tersebut akan menyebabkan akumulasi dalam sistem biologis dan akan menyebabkan gangguan kronis bagi organisme perairan baik langsung maupun melalui makanan. Pengaruh subletal (kronis) menyebabkan kerusakan pada hati, mengurangi potensi untuk perkembangbiakan dan pertumbuhan (Triadiati, 1997).

Kualitas Air

Pengujian kualitas air pada penelitian ini digunakan sebagai variabel pendukung terhadap hasil pertumbuhan terhadap pengaruh merkuri klorida.

pH

Dari Tabel 3. Terlihat nilai rerata pH yang terukur selama penelitian pada setiap perlakuan berbeda-beda. Pada perlakuan kontrol rerata pH adalah 6,4 sedangkan pada perlakuan 1(0,04 ppm), perlakuan 2 (0,08 ppm), perlakuan 3 (0,16 ppm), dan perlakuan 4 (0,032 ppm) menunjukkan kisaran pH yang berbeda-beda yaitu 6; 5,9; 6; dan 5,8. Kisaran pH yang berbeda itu disebabkan karena perbedaan kandungan konsentrasi merkuri klorida yang terkandung di dalam akuarium penelitian. Semakin tinggi kandungan logam berat yang terdapat di dalam air menyebabkan nilai pH air semakin menurun (Anonim,2009). terlihat pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 5. Hubungan pH Air dengan Kondisi Kultur

pH Air	Kondisi kultur
< 4,5	Air bersifat toksik
5 - 6,5	Pertumbuhan ikan terhambat, pengaruh terhadap ketahanan tubuh
6,5 – 9,0	Pertumbuhan optimal
> 9,0	Pertumbuhan ikan terhambat

(Anonim, 2009).

Pada kontrol nilai pH menunjukkan bahwa pH air selama penelitian masih dalam kisaran pH yang baik untuk kehidupan ikan nila. Menurut Zonneveld (1991) dalam Riwayati (2008) kisaran pH antara 6,7-8,2 merupakan pH yang baik bagi pertumbuhan ikan nila, sedangkan menurut Khairuman (2003) pH kurang dari 6 menyebabkan pertumbuhan ikan nila terhambat. Hal tersebut sesuai pada perlakuan 1(0,04 ppm), perlakuan 2(0,08 ppm), perlakuan 3 (0,016 ppm) dan perlakuan 4 (0,32 ppm) yang menunjukkan kisaran pH yang semakin menurun. Turunnya kisaran pH tersebut dapat terjadi karena akuarium pemeliharaan tidak pernah mengalami pergantian air, sehingga menyebabkan peningkatan produksi asam yang terakumulasi terus menerus di dalam akuarium pemeliharaan hal ini dapat menyebabkan daya racun dari amoniak dan nitrit pemeliharaan ikan nila akan semakin meningkat. Stres asam yang dihasilkan dari proses metabolisme dapat menyebabkan ikan mengalami kehilangan keseimbangan (Anonim dalam Riwayati, 2008).

Suhu



Pada Tabel 3 terlihat suhu yang terukur selama penelitian pada masing-masing perlakuan berbeda-beda. Pada kontrol suhu yang terukur adalah 28,3 °C, perlakuan 1 (0,04 ppm) sebesar 28,4 °C, perlakuan 2 (0,08 ppm) sebesar 28,3 °C, perlakuan 3 (0,16 ppm) sebesar 28,4 °C dan perlakuan 4 (0,32 ppm) sebesar 28,5 °C. Menurut Santoso (1996) dalam Riwayati (2008) untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan menghendaki suhu optimum 25-30 °C. Meningkatnya pertumbuhan ikan nila terlihat pada kontrol, adanya pakan yang selalu habis dimakan seluruhnya selama 3 kali pemberian pakan yaitu pagi, siang dan sore. Berbeda dengan perlakuan yang diberi konsentrasi merkuri klorida, walaupun suhu pada perlakuan yang mengandung merkuri klorida sama dengan perlakuan kontrol yaitu 28 °C, namun nafsu makan ikan nila berkurang sehingga pertumbuhannya pun ikut terhambat. Hal tersebut dapat disebabkan karena adanya kandungan merkuri klorida yang terdapat didalamnya.

DO (Oksigen terlarut)

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat hasil rerata DO yang terukur selama penelitian yaitu 7 ppm. menurut Cahyono (2001) kisaran DO sebesar 3-5 ppm merupakan kisaran DO yang baik bagi kehidupan ikan nila. Kandungan DO yang tinggi pada penelitian dipengaruhi karena adanya aerasi. Menurut Sutisna dan Ratno (1995) konsentrasi O₂ dapat ditingkatkan dengan menggunakan aerator. Oksigen diperlukan ikan untuk respirasi dan metabolisme dalam tubuh ikan untuk aktivitas berenang, pertumbuhan dan reproduksi. Laju pertumbuhan dan konversi makan juga sangat tergantung pada kandungan oksigen. Nilai oksigen dalam pengelolaan kesehatan ikan sangat penting karena kondisi yang kurang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan dapat mengakibatkan ikan stres sehingga mudah terserang penyakit.

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup adalah perbandingan antara jumlah yang hidup pada akhir percobaan dengan jumlah individu yang hidup pada awal percobaan. Kelangsungan hidup merupakan peluang hidup dalam suatu saat tertentu (Anonim dalam Riwayati, 2008). Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat kelangsungan hidup ikan nila untuk masing-masing perlakuan selama 6 minggu pemeliharaan ikan nila pada akuarium pemeliharaan pada perlakuan kontrol kelangsungan hidup sebesar 100 % dan pada perlakuan 1 (0,04 ppm), perlakuan 2 (0,08 ppm), perlakuan 3 (0,16 ppm) dan perlakuan 4 (0,32 ppm) berturut-turut menunjukkan angka kelangsungan hidup sebesar 80%, 33,3 %, 50% dan 50% hal tersebut menunjukkan tingkat kelangsungan hidup saat pemeliharaan menunjukkan angka yang berbeda-beda pula. Hal ini terjadi karena pada kontrol ikan tidak diperlakukan dengan merkuri klorida sehingga tingkat kelangsungan hidup ikan dapat mencapai 100% berbeda pada perlakuan 1 (0,04 ppm), perlakuan 2 (0,08 ppm), perlakuan 3 (0,16 ppm), dan perlakuan 4 (0,32 ppm) tingkat kelangsungan hidupnya tidak dapat mencapai 100% hal ini diduga karena adanya pengaruh logam berat merkuri klorida dalam air pemeliharaan.

Pengaruh merkuri klorida terhadap struktur ginjal ikan nila

Kerusakan ginjal yang diakibatkan oleh adanya merkuri menunjukkan tingkat yang berbeda-beda tergantung pada konsentrasi merkuri pada perlakuan. Berdasarkan data pengamatan terhadap histopatologi ginjal ikan nila dapat dikemukakan bahwa logam berat merkuri terbukti mempunyai sifat toksik. Hal tersebut ditandai dengan adanya kerusakan pada organ ginjal ikan nila hasil pengamatan pada kontrol organ ginjal ikan nila dengan perbesaran 40X10 keadaan normal sedangkan pada perlakuan dengan pemberian konsentrasi merkuri klorida 0,04 ppm ; 0,08 ppm; 0,16 ppm dan 0,32 ppm menunjukkan adanya kerusakan seperti nekrosis (kematian sel) pada epitel tubulusnya, atrofi (penyusutan sel) pada epitel tubulus dan glomerulus serta peradangan pada intertubulusnya.

Pada kontrol histologi ginjal dengan perbesaran 40x10 tidak terjadi kerusakan. Bagian-bagian organ ginjal tersebut tampak normal pada glomerulus, tubulus distal, tubulus proksimal dan jaringan interstitialnya. Keadaan jaringan yang masih normal ini disebabkan karena organ ginjal ikan nila (*Oreochromis niloticus*, Linn) tidak tercemar zat toksik (merkuri).

Pada perlakuan 1 dengan pemberian konsentrasi merkuri klorida 0,04 ppm dengan perbesaran 40 X 10 menunjukkan terjadi kerusakan yaitu pada epitel tubulus berupa nekrosis. Menurut Anderson (1976) nekrosis merupakan kematian sel atau jaringan yang bersifat irreversible atau tidak dapat disembuhkan. Penyebab nekrosis cukup beragam diantaranya adalah toksin bakteri, bahan kimia yang korosif, agen fisik seperti suhu tinggi dan melemahkan kemampuan suplai darah ,nekrosis ditandai dengan rusaknya nukleus (bentuk ireguler, kromotin memadat, nukleolus hilang). Nekrosis dapat disebabkan karena epitel tubulus dari ginjal ikan nila terpapar logam berat merkuri klorida sebagai suatu zat yang bersifat toksik.



Pada perlakuan 2 yaitu pemberian konsentrai merkuri klorida 0,08 ppm dengan perbesaran 40 X 10 menunjukkan adanya kerusakan berupa atropi dan nekrosis pada epitel tubulusnya. Atropi adalah pengecilan (penyusutan) ukuran suatu sel, jaringan, organ atau bagian tubuh (Harjono, 1996). Pada perlakuan 2 terjadi atropi pada epitel tubulusnya. Atropi terjadi karena ikan nila terpapar oleh merkuri klorida pada konsentrasi 0,08 ppm dan dalam waktu pemaparan yang lama yaitu 6 minggu. Sel-sel pada epitel tubulus mengalami penyusutan (atropi). Atropi yang dimaksud yaitu hilangnya/menyusutnya sel-sel penyusun epitel tubulus pada ginjal ikan nila akibat adanya zat toksik yang masuk ke dalam ginjal.

Pada perlakuan 3 yaitu pemberian konsentrasi merkuri klorida 0,16 ppm dengan perbesaran 40 X 10 menunjukkan adanya kerusakan berupa nekrosis dan peradangan. Peradangan adalah respons fisiologi lokal terhadap cedera jaringan. Radang bukan suatu penyakit melainkan suatu manifestasi suatu penyakit. Peradangan merupakan reaksi infeksi akibat masuknya toksik dari dalam darah. Ada beberapa Penyebab terjadinya radang salah satunya yaitu zat kimiawi misalnya korosif, asam, basa, agen pengurang dan toksin bakteri. Bahan kimiawi yang menyebabkan korosif akan merusak jaringan, yang kemudian akan memfokuskan terjadinya proses radang. Disamping itu, agen penyebab infeksi dapat melepaskan bahan kimia spesifik yang mengiritasi dan dapat mengakibatkan peradangan (Harjono, 1996).

Pada perlakuan 3 peradangan ditandai dengan jarak antar tubulus yang saling melebar, atau berjauhan, jarak antar tubulus yang saling melebar atau berjauhan tersebut diduga karena ruang yang berada didalam jaringan interstitial itu terserang oleh zat asing atau lebih dominan terisi zat asing berupa merkuri klorida.

Pada perlakuan 3 dengan konsentrasi 0,16 ppm terlihat warna merah yang mengemblok. Blok merah tersebut adalah eosinofilik. Eosinofilik merupakan istilah pengecatan patologi anatomi. Eosin pada dasarnya bersifat asam hal tersebut menggambarkan kondisi sitoplasma dari sel tersebut bersifat asam. Eosinofilik tersebut bukan merupakan suatu kerusakan, melainkan pewarnaan yang terlalu merah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan Hasil Penelitian Pengaruh Merkuri Klorida Terhadap Pertumbuhan dan Histopatologi Ginjal Ikan Nila dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian konsentrasi merkuri klorida yang berbeda-beda mempengaruhi pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*.Linn) yang meliputi berat dan panjang.
2. Pemberian konsentrasi merkuri klorida dapat mempengaruhi mikroanatomi ginjal ikan nila (*Oreochromis niloticus*.Linn) yang menunjukkan beberapa kerusakan berupa nekrosis, atropi dan peradangan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan bahwa dalam pemeliharaan ikan perlu diwaspadai adanya pencemaran akibat merkuri karena dapat membahayakan pertumbuhan ikan

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, P.S.1976. Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Alih bahasa: Peter Anugerah. Jakarta: EGC. Penerbit Buku Kedokteran.
- Amri, Khairul dan Khairuman.2003. Budi Daya Ikan Nila Secara Intensif.Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Anonim.2004. Pertemuan Hari Minggu Solusi Polusi. http://www.ecoton.or.id/vtulisan_lengkap.php/id=1588 diakses tanggal 5 maret 2010.
- _____.2009.[http:// o-fish.com.air.keasaman.temperatur.php](http://o-fish.com.air.keasaman.temperatur.php) copyright.diakses Jumat 5 maret 2010
- Cahyono,Bambang.2000.Budidaya Ikan Air Tawar.Yogyakarta.Kanisius.
- Dinata,A.2004.http://www.pikiran_rakyat.com/cetak/0704/23/0106.htm.29 Agustus 2005.
- Effendi.1997. Biologi Perikanan. Yogyakarta:Pustaka Nusantara.
- Harjono, R. M., Andry Hartono, Surya S. 1996. Kamus Kedokteran Dorland. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Junqueira, L.U dan Carneiro. 1995. Histologi Dasar. (Alih bahasa: Adji Dharma)Jakarta: CV EGC. Penerbit Buku Kedokteran..



- Nurchayatun, Titik. 2007. Pengaruh Pemberian Merkuri Klorida terhadap Struktur Mikroanatomi Insang Ikan Mas. Skripsi S1. Semarang : Program Studi Biologi, MIPA UNNES.
- Palar, H. 1994. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta : Rineka Cipta.
- Riwayanti, Septiana Indah. 2008. Respon Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Suhu yang berbeda-beda. Skripsi S1. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Biologi, JPMIPA UAD.
- Stine, K.E. and T.M. Brown.1996. principles of Toxicologi.CRCressInc.Lewis publ.
- Sutisna, Dedy Haryadi Dan Ratno,1995. Pembenihan Ikan Air Tawar.Yogyakarta: Kanisius.
- Tresnati, Joeharnanai, M.iqbal Djawad, Sitty Bulgish. 2007. Kerusakan Ginjal Ikan Kembang(dasyatis kuhli) Yang Diakibatkan oleh Logam Berat Timbel (Pb).J sains & Teknologi. No 3 edisi ke-3 FIKP: Universitas Hasanudin.
- Triadiati, R. Isworo, A. Supriyadi, dan A. T. Lunggani. 1997. Studi Pendahuluan Mengenai Pemanfaatan Mikrobial Sungai untuk Menanggulangi Pencemaran Logam Berat di Perairan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Semarang: Universitas Diponegoro Press.
- Yun. 2004. Pencemaran Merkuri dari Darat ke Laut. <http://kompas.com/kompas-cetak/0412/02/bahari/1412383>. hlm. 30 juli 2010

PERTANYAAN

Penanya: Cicilia Novi (FP MIPA IKIP PGRI Madiun)

Solusi apa yang diberikan pada peternak apabila pemeliharaan ikan dekat dengan wilayah industry? Dan berapa usia ikan nila yang digunakan oleh peneliti?

Jawab:

Bila bisa, harap dipindah. Namun apabila tidak bisa, diderasi sesering mungkin.
Usia ikan yang digunakan kurang lebih 2 minggu.

Penanya: Dodin Kuswahyudin (Balai Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian)

Bila sudah ada pencemaran ikan, bagaimanakah solusinya?

Jawab:

Melakukan indikator awal yaitu uji air
Bila air mengandung merkuri clorida, dipindahkan atau dilakukan aerasi.

