
**KONSUMSI OKSIGEN JUVENIL IKAN BANDENG (*Chanos chanos Forskall*)
TERHADAP AIR TERCEMAR SENG (Zn)**

Fathuddin¹, M.Iqbal Djawad¹ dan Liestiaty Fachruddin¹

ABSTRACT

This Research aim to know the changes of oxygen consumption of milkfish (*Chanos chanos* Forskall) juvenile exposed to diluted Zinc (Zn). This Research consisted four treatments as follow: A= (Control); B = 0,01 ppm Zn; C = 0,05 ppm Zn and D = 0,1 ppm Zn. The results shown that Zinc concentration has a significant effect to the oxygen consumption of milkfish juvenile. The oxygen consumption of milkfish juvenile that exposed to the high concentration of diluted Zinc was increase gradually. The milkfish juvenile that exposed in concentration of 0.01 ppm Zinc consumed oxygen higher than the juvenile exposed to low concentration diluted of Zinc.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi industri memberikan dampak yang buruk bagi kehidupan organisme, sisa-sisa bahan buangan dari industri berteknologi tinggi tersebut mengandung logam berat yang akan diabsorpsi oleh organisme perairan baik secara langsung maupun tidak langsung (Supriharyono, 1984).

Pengaruh pencemaran logam terhadap budidaya tambak yang menggunakan sistem resirkulasi terhadap kontaminasi logam ini meningkat sehingga menyebabkan toksisitas akut, terutama jika sumber logamnya mengalami kebocoran dan pakan terkontaminasi. Monitoring secara teratur kandungan logam terhadap produksi ikan perlu terus dilakukan, tidak hanya sebatas kandungan logam untuk pasar tetapi juga untuk kesehatan ikan sendiri (Darmono, 1995).

Distribusi dan akumulasi logam yang diserap kedalam tubuh hewan air ke jaringan dan ditimbun dalam jaringan tertentu. Dalam batas normal atau secara alamiah logam berat terhadap air laut, namun kadar sangat rendah yaitu berkisar antara 10^{-5} – 10^{-2} ppm, logam berat dibutuhkan oleh organisme hidup untuk pertumbuhan dan perkembangan hidupnya (Wahyudi dan Gunawan, 1990).

^{1 1} Lab Ekotoksikologi dan Fisiologi Biota Laut, FIKP-UNHAS, Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10 Kampus Unhas Tamalanrea, Makassar 90245. E-mail: iqbaldj@indosat.net.id

Pemberian dosis logam sedikit demi sedikit dan terus meningkat menunjukkan bahwa ikan dapat beradaptasi dan menyesuaikan kondisi pada konsentrasi logam sampai batas-batas tertentu. Selanjutnya pengaruh toksisitas logam terhadap respirasi dan osmoregulasi pada ikan salmon kemampuan insangnya mengalami penurunan dan rusak oleh Zn sulphat (Suresh dan Mohandas *dalam* Darmono, 1995).

Kematian organisme khususnya ikan, obligat logam berat dapat terjadi karena bereaksinya kation logam berat dengan fraksi tertentu dari lendir insang sehingga diselimuti gumpalan lendir logam berat. Seng mempengaruhi enzim sytokrom oksidax dan enzim pernapasan lainnya akibat jaringan tidak bisa mengikat oksigen terlarut dalam darah. Ikan akan lumpuh dan mati lemas akibat kekurangan oksigen (anoxia) (Wardoyo, 1975).

Oksigen adalah suatu zat yang sangat esensial bagi pernapasan dan merupakan komponen yang utama bagi metabolisme ikan dan organisme perairan lainnya (Anonim, 1985). Tetapi daya racun yang dimiliki oleh logam berat dapat menjadi penghalang proses metabolisme sebagaimana yang dinyatakan Palar (1994) bahwa logam berat akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim dalam proses fisiologi atau metabolisme tubuh sehingga prosesnya terputus. Untuk itu perlu dilakukan penelitian konsumsi oksigen ikan bandeng terhadap air tercemar seng.

Penelitian ini bertujuan mengetahui tingkat konsumsi oksigen juvenil ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskal) terhadap air tercemar seng (Zn). Kegunaannya adalah bahan informasi untuk perkembangan pembenihan budidaya ikan bandeng serta acuan penelitian selanjutnya.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Hatchery Mini, Laboratorium Ekotoksikologi dan Fisiologi Biota Laut Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar. Ikan uji yang digunakan adalah juvenil ikan bandeng berumur 50 hari setelah menetas dan juvenil ikan tersebut diberikan perlakuan adaptasi di Hatchery Mini.

Konsumsi oksigen diukur setiap hari dengan menggunakan metode tertutup (Kurokura *dkk* 1995) sebagai berikut: botol respirasi kapasitas 600 ml dipakai sebanyak 12 unit dan diisi dengan air laut. Selanjutnya sebanyak 60 ekor juvenil ikan bandeng berumur 50 hari dimasukkan secara perlahan ke dalam respiration chamber untuk mencegah terjadinya difusi oksigen dari luar. Satu jam kemudian oksigen terlarut diukur. Pengukuran konsumsi oksigen ikan uji dilakukan dengan mengisi respiration chamber sebanyak 5 ekor ikan uji kemudian kemudian diadaptasikan. Ikan uji ditimbang secara hati-hati mengurangi stres setiap hari untuk mengetahui berat basah. Debit kecepatan air mengalir secara konstan 120 ml/jam. Konsumsi oksigen dihitung dari perbedaan antara konsentrasi oksigen terlarut yang masuk (DOawal) dan keluar pada tabung respirasi (DOakhir). Selanjutnya mengukur konsumsi oksigen dengan DO meter.

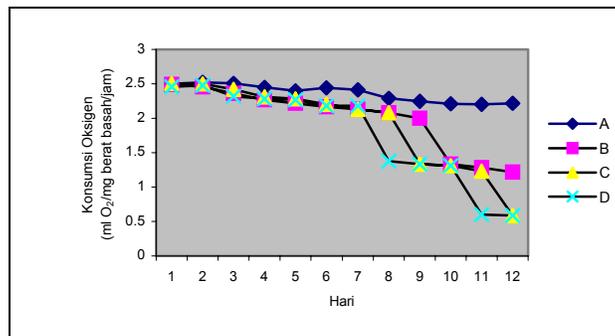
Pengukuran konsumsi oksigen dilakukan dengan tiga kali ulangan. Data berat awal dan berat basah diekspresikan dalam $\mu\text{l O}_2 / \text{mg berat basah/ jam}$. Selanjutnya Data diekspresikan dalam $\mu\text{l O}_2/\text{mg berat basah/jam}$ yang dihitung berdasarkan $\mu\text{l O}_2/\text{ikan/jam}$. Penelitian ini dilaksanakan selama 12 hari.

Analisa Data

Pengaruh perlakuan terhadap konsumsi oksigen juvenil ikan bandeng dilakukan analisa data dengan sidik ragam. Selanjutnya jika terdapat perlakuan memiliki pengaruh sangat nyata dilanjutkan uji BNT (Gaspertz, 1991)

HASIL DAN PEMBAHASAN

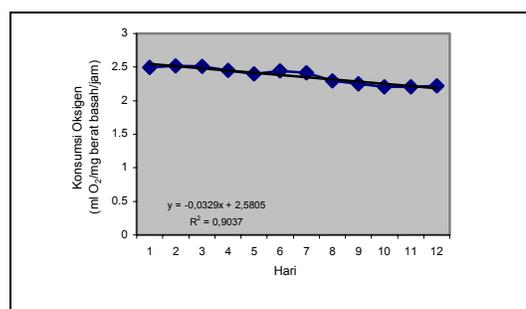
Berdasarkan pengamatan pada hari pertama konsumsi oksigen tertinggi pada perlakuan mengandung logam berat terlihat lebih aktif sehingga membutuhkan oksigen dengan jumlah lebih besar (Gambar 1). Hal ini disebabkan aktifitas ikan meningkat sebagai reaksi terhadap perubahan kondisi lingkungan. Sebagaimana dikemukakan oleh Djawad *dkk* (1997) bahwa organisme yang aktif memiliki laju metabolisme yang tinggi dimana bila laju metabolisme cepat menunjukkan bahwa organisme tersebut membutuhkan oksigen yang lebih banyak dibandingkan bila laju metabolismenya lambat.



Gambar 1. Laju Konsumsi Oksigen Juvenil Ikan Bandeng pada Air Tercemar Seng.

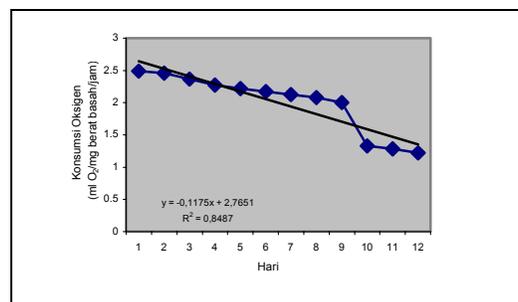
Perbedaan konsumsi oksigen relatif sama untuk setiap perlakuan pada pengamatan hari pertama dengan selisih yang tidak jauh berbeda. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa insang masih berfungsi dalam keadaan normal dimana konsumsi oksigennya (kontrol) sedangkan air tercemar seng lebih tinggi (perlakuan B, C, dan D). Ikan membutuhkan oksigen sebagai salah satu kebutuhan dasar bagi kelangsungan hidupnya, oksigen dibutuhkan oleh sel untuk berbagai reaksi metabolisme. Oleh karena itu, kelangsungan ikan sangat ditentukan lingkungannya (Fujaya 1999).

Secara umum konsumsi oksigen tertinggi pada perlakuan A (kontrol) sebagai kontrol. Konsumsi oksigen yang relatif sama untuk setiap hari pengamatan dengan selisih yang tidak jauh berbeda. Hal lain menunjukkan bahwa insang dalam keadaan normal dimana konsumsi oksigennya lebih tinggi dan walaupun terjadi penurunan konsumsi oksigen namun tidak menunjukkan penurunan yang drastis.



Gambar 2. Laju Konsumsi Oksigen Juvenil Ikan Banden Perlakuan A : (Kontrol).

Konsentrasi logam yang tidak cukup tinggi untuk membunuh juvenil ikan bandeng menyebabkan keracunan yang bersifat kronis disebabkan oleh kontaminasi oleh logam berat seng kadar rendah dalam jangka waktu yang lama. Seng diketahui bersifat racun pada ikan yang menyebabkan kematian, menghambat pertumbuhan, mengganggu pernapasan dan pencernaan serta masih banyak efek lainnya yang sangat merugikan. Hal ini disebabkan timbulnya reaksi oleh adanya perubahan lingkungan yang mengakibatkan ikan mengalami stres sehingga ikan mengkonsumsi oksigen lebih banyak tetapi kemudian berkurang dan menurun secara bertahap.



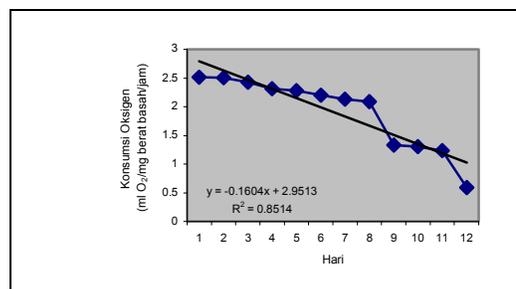
Gambar 3. Laju Konsumsi Oksigen Juvenil Ikan Bandeng pada Air Tercemar Seng Perlakuan B : Konsentrasi 0,01 ppm.

Air tercemar makin lama insang tersebut kontak langsung dengan logam berat dan semakin besar konsentrasinya maka semakin banyak logam berat yang menyelimuti insang sehingga menyebabkan gangguan pada insang. Banyaknya lendir insang yang mengikat logam seng menyebabkan gangguan pernapasan pada ikan. Konsumsi oksigen dari konsentrasi 0 ppm (Gambar 2), memperlihatkan penurunan yang lebih rendah konsentrasi 0,01 ppm (Gambar 3). Penurunan konsumsi oksigen ini disebabkan adanya kontak langsung insang dengan logam berat. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Heath (1987) bahwa logam berat dapat menyebabkan kerusakan insang ikan seperti nekrosis dan lepasnya lapisan epitelium.

Kondisi histologis insang juvenil ikan bandeng yang tercemar logam berat seng dari konsentrasi 0,01 ppm, 0,05 ppm dan 0,1 ppm, memberikan dampak atau efek secara langsung pada insang, dimana makin tinggi perlakuan konsentrasi yang diberikan maka akan menyebabkan kerusakan yang lebih besar pula pada filamen insang.

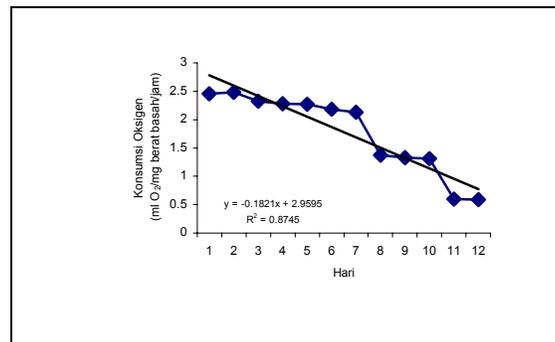
Darmawan dan Fachruddin (1996) melaporkan bahwa logam berat Cadmium sudah dapat menyebabkan kematian bagi ikan pada konsentrasi 0,05 ppm. Jika jumlahnya

berlebihan akan mempengaruhi kegunaannya karena timbulnya daya racun yang dimiliki. Seng dan kadmium mempunyai kesamaan dalam sifat fisik dan kimianya. Kedua logam ini termasuk dalam kelompok II dari sistem periodik. Mereka ditemukan bersamaan dalam tambang maupun jaringan hewan. Selanjutnya kondisi stres fisiologik sangat berpengaruh terhadap absorpsi logam berat dari air. Grafik konsumsi oksigen memberikan indikasi bahwa semakin tinggi konsentrasi seng dan semakin lama waktu pengamatan, konsumsi oksigen akan semakin rendah. Namun pada hari pertama pengamatan terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi seng maka semakin besar konsumsi oksigen ikan.



Gambar 4. Laju Konsumsi Oksigen Juvenil Ikan Bandeng pada Air Tercemar Seng Perlakuan C : Konsentrasi 0,05 ppm.

Besarnya selisih konsumsi oksigen pada konsentrasi seng yang lebih tinggi diakibatkan oleh kemampuan insang untuk mengikat oksigen semakin kecil akibat keracunan logam berat, sementara tubuh memerlukan oksigen untuk metabolisme. Namun demikian kerusakan insang semakin dipercepat oleh adanya gerakan insang yang berusaha mensuplay oksigen lebih banyak. Menurut Hutagalung (1991) bahwa semakin besar kadar logam berat, daya toksitasnya semakin besar. Kerusakan insang yang sangat parah akibat konsentrasi logam berat yang lebih besar dan terkontaminasi cukup lama. Logam berat seng yang diabsorpsi secara langsung oleh insang terikat oleh lendir dan kemudian secara perlahan merusak bagian-bagian insang sehingga mengakibatkan penurunan fungsi serta gangguan pernapasan. Supriharyono (1984) menambahkan bahwa absorpsi logam-logam berat oleh organisme perairan secara langsung biasanya melalui bagian-bagian tubuh tertentu seperti insang dan dinding usus. Biasanya absorpsi secara langsung ini lebih berbahaya daripada tidak langsung (rantai makanan).



Gambar 5. Laju Konsumsi Oksigen Juvenil Ikan Bandeng pada Air Tercemar Seng Perlakuan D : Konsentrasi 0,1 ppm.

Laju penurunan konsumsi oksigen pada konsentrasi Zn 0,1 ppm (Gambar 5) lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan insang untuk mengikat oksigen semakin berkurang sehingga suplay oksigen rendah. Selanjutnya dikemukakan oleh Serensen (1948) bahwa Seng diketahui bersifat racun pada ikan yang menyebabkan kematian, menghambat pertumbuhan, gangguan pernapasan dan masih banyak efek lainnya yang merugikan dan mengancam kelangsungan hidup ikan. Pernyataan yang dikemukakan Wardoyo (1975) bahwa kematian ikan akibat logam berat dapat terjadi karena keracunan dan karena bereaksinya logam berat dengan lendir insang sehingga insang terselaputi gumpalan lendir logam berat akibatnya ikan mati lemas. Kematian organisme khusus ikan akibat logam berat dapat terjadi karena bereaksinya kation logam berat dengan fraksi tertentu dari lendir insang sehingga insang diselimuti gumpalan lendir logam berat. Seng mempengaruhi enzim sytokrom oksidase yang terlarut dalam darah. Ikan lumpuh karena tidak bisa mengikat oksigen dan akan mati lemas karena kekurangan oksigen (anoxia).

Hasil konsumsi oksigen selama 12 hari untuk semua perlakuan konsentrasi dari pengamatan terlihat pada Gambar 1, 2, 3, 4, dan 5. Analisis ragam untuk konsumsi oksigen (terlampir) menunjukkan bahwa secara umum konsentrasi seng berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Uji BNT (Terlampir) menunjukkan perlakuan A (Kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan B (0,01 ppm) dan berbeda nyata pada perlakuan C (0,05 ppm) dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan D (0,1 ppm).

Kualitas Air Hubungannya dengan Konsumsi O₂

Parameter kualitas air mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan ikan adalah suhu selama penelitian diperoleh 25 – 27 °C, suhu air juga merupakan salah satu faktor yang banyak mempengaruhi penggunaan oksigen terlarut dalam air, namun suhu air yang diperoleh tersebut masih normal dan dalam kisaran suhu yang dapat ditolerir oleh ikan bandeng. Pernyataan Pillay (1990) berkisar optimum untuk pertumbuhan ikan bandeng pada perairan yaitu 15 – 40 °C.

Konsumsi oksigen dari hasil penelitian didapatkan 0,5 ppm pada perlakuan D konsentrasi 0,1 ppm. Ikan bandeng pada kadar oksigen dibawah 3 ppm sudah taraf membahayakan larva ikan bandeng yang dipelihara. Lebih lanjut dikatakan bahwa kematian ikan terjadi apabila oksigen di dalam air turun sampai 0,5 – 1,5 ppm (Anonim 1993).

REFERENSI

- Anonim. 1985. Pedoman Teknis Pembenihan Ikan Bandeng. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Djawad, M. I., Ambas, I., Rifka, A., Fujaya, Y., Tandipayuk, H.L dan Amri, A. 1997. Penuntun Praktikum Fisiologi Hewan Air. Laboratorium Fisiologi Biota Laut. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Darmawan, D. dan Liestiaty, F. 1996 dalam Dahlifa, 1996. Jurnal. Study tingkat Pencemaran Logam Berat pada Perairan Perairan Sungai Tallo Kotamadya Ujung Pandang. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.
- Gasperz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. CV. Armico. Bandung.
- Heath, A.G. 1987. Water Polution and Fish Physiology. CRC Press Inc. Boca Raton Florida.
- Hutagalung, P. H. 1991. Pencemaran Laut Oleh Logam Berat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi dalam Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauannya. LIPI. Jakarta.

- Palar, H. 1994. Pencemaran dan Toksikologi Umum. Pengantar Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sorensen, E. M. 1948. Metal Poisioning in Fish. CRC Press Inc. Boca Raton Florida.
- Supriharyono. 1984 Tropical Marine Pollution. Departemen Of Zoology. University of Newcastle.
- Wahyudi dan Gunawan. 1990. Warta Limnologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Pusat Penelitian dan Pengembangan Limnologi. Thn III No. 12.
- Wardoyo, S. 1975. Pengelolaan Kualitas Air. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi. Institut Pertanian Bogor.