

Pengaruh Alkalinitas terhadap kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Lalawak (*Barbodes* sp.)

Yulfiperius¹⁾, Mozes R. Toelihere²⁾, Ridwan Affandi³⁾ dan Djadja Subardja Sjafei³⁾

¹⁾Pascasarjana IPB

²⁾Departemen Reproduksi dan Kebidanan Fakultas Kedokteran Hewan IPB

³⁾Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB

Diterima Juli 2005 disetujui untuk diterbitkan Januari 2006

Abstract

*This experiment was conducted to determine the effect of alkalinity on the survival rate and daily growth rate of *Barbodes* sp. The fish were reared in 12 aquariums with four different levels of alkalinity, i.e. 48, 78, 108 and 138 ppm. Each aquarium was filled with 10 fish of 12.25 to 12.64 gram in average body weight. The treatments were applied for 75 days. During the experiment, the fish were given commercial diet (pellet) of 5% rate of biomass weight at the frequency of three times a day. The results showed that the survival rate for all treatments was 100%, and the alkalinity suited for daily growth rate of fish lalawak was 78 ppm of CaCO_3 .*

Key words: alkalinity, survival rate, growth rate, *Barbodes* sp.

Pendahuluan

Ikan lalawak hingga saat ini masih berstatus sebagai ikan liar dan keberadaannya di beberapa daerah hampir punah. Kepunahan ini diduga akibat penurunan kualitas air dan debit air pada musim kemarau di samping karena penangkapan yang berlebihan.

Seperti halnya organisme air pada umumnya, ikan lalawak menjalankan semua fungsi kehidupan di dalam air. Oleh karena itu, kelangsungan hidupnya sangat bergantung kepada air seperti untuk mendapatkan oksigen, mencari makanan, tumbuh, mengimbangi kandungan garam di dalam tubuh, mengeluarkan bahan buangan, dan berkembangbiak. Dengan demikian, kualitas air baik dari segi fisika maupun kimia perlu diperhatikan guna mendukung keberhasilan setiap kegiatan budidaya yang akan dilakukan (Rashid, 2004). Kualitas air sangat penting tidak hanya bagi ikan, tetapi juga bagi semua kehidupan yang ada di dalam perairan. Di samping itu, kuantitas air juga penting bila dilihat dari segi besarnya kemampuan perairan untuk memproduksi suatu biomassa biota air (ikan).

Air sebagai lingkungan tempat hidup organisme perairan harus mampu mendukung kehidupan dan pertumbuhan organisme tersebut. Masing-masing faktor penentu kualitas air saling berinteraksi dan mempengaruhi satu sama lain (Luhur, 2003). Salah satu parameter kualitas air yang dapat mempengaruhi kehidupan ikan adalah alkalinitas.

Alkalinitas air adalah gambaran kapasitas air untuk menetralkan asam atau kuantitas anion di dalam air yang dapat menetralkan kation hidrogen. Alkalinitas juga diartikan sebagai kapasitas penyangga terhadap penurunan pH perairan. Secara khusus, alkalinitas sering disebut sebagai besaran yang menunjukkan kapasitas penyanggahan ion bikarbonat, dan sampai dengan tahap tertentu, juga menunjukkan penyanggahan terhadap ion karbonat dan hidrosida dalam air. Makin tinggi alkalinitas, makin tinggi kemampuan air untuk menyangga

sehingga fluktuasi pH perairan makin rendah. Alkalinitas biasanya dinyatakan dalam kalsium karbonat dengan satuan ppm (mg/L).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat alkalinitas medium pemeliharaan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan harian ikan lalawak (*Barbodes* sp.).

Materi dan Metode

Percobaan ini dilaksanakan dari Januari hingga Maret 2004 di *Hatchery* Program Pendidikan Pertanian Terpadu (P3T) Ma'had Al-Zaytun Haurgeulis, Indramayu. Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat taraf perlakuan alkalinitas medium pemeliharaan, yaitu 48, 78, 108, dan 138 ppm, yang masing masing diulang tiga kali.

Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan lalawak dengan berat rata-rata 12,25 hingga 12,64 g. Ikan ini diperoleh dari Kecamatan Buah Dua Kabupaten Sumedang. Padat penebaran yang digunakan adalah 10 ekor/akuarium. Tiap akuarium berukuran 90 x 50 x 40 cm dan diisi air setinggi 30 cm (volume 135L). Air yang digunakan adalah air sumur dangkal sebagai bahan baku, yang selanjutnya alkalinitasnya dibuat sesuai dengan perlakuan dengan cara mencampurkannya dengan air sumur artesis yang beralkalinitas tinggi (276,55 ppm CaCO_3). Pakan yang digunakan selama percobaan berlangsung berupa pelet yang diperoleh di pasar dengan kadar protein $\pm 23\%$.

Ikan dipelihara selama 75 hari. Setiap 15 hari sekali dilakukan pengukuran berat dan panjang total ikan. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan sebanyak tiga kali sehari, yaitu pada pukul 07.00, 12.00, dan 17.00. Ikan diberi makan hingga kenyang. Untuk menjaga agar kualitas air agar tetap terjaga, setiap hari dilakukan penyiponan sisa-sisa makanan dan kotoran (feses) ikan. Untuk menjaga alkalinitas agar tetap sesuai dengan perlakuan, setiap tujuh hari sekali dilakukan pergantian air secara total sesuai dengan perlakuan masing-masing.

Analisis kimia dilakukan terhadap beberapa parameter fisika dan kimia air, antara lain alkalinitas, kadar oksigen terlarut, pH, dan tekanan osmotik medium pemeliharaan. Evaluasi pengaruh alkalinitas medium pemeliharaan terhadap kelangsungan hidup ikan, laju pertumbuhan harian, tingkat konsumsi oksigen, dan tekanan osmotik medium pemeliharaan dilakukan dengan uji F.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis memperlihatkan bahwa perlakuan alkalinitas medium pemeliharaan yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan lalawak ($P > 0,05$) (Tabel 1). Semua (100%) ikan lalawak hidup pada alkalinitas medium pemeliharaan 48, 78, 108, dan 138 ppm CaCO_3 hingga akhir penelitian (Gambar 1).

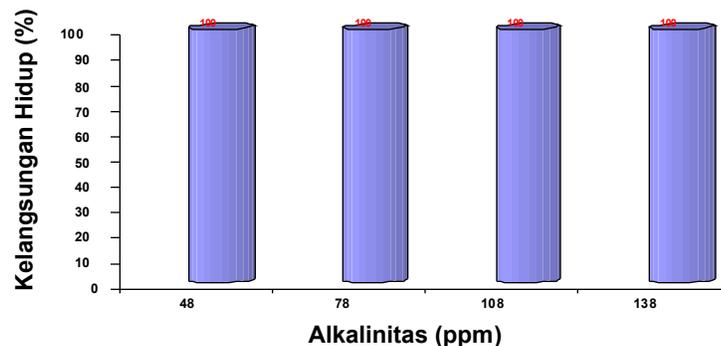
Pada umumnya, lingkungan medium yang baik untuk kehidupan ikan adalah dengan alkalinitas di atas 20 ppm (Anonymous, 2004). Boyd (1988) menganjurkan kisaran alkalinitas dan kesadahan bagi ikan adalah 20 hingga 300 ppm. Alkalinitas optimal untuk budidaya ikan secara intensif adalah 100 hingga 150 ppm (Wedemeyer, 1996). Fungsi utama alkalinitas adalah sebagai penyangga fluktuasi pH air. Makin tinggi alkalinitas, makin tinggi kemampuan air untuk menyangga sehingga fluktuasi pH makin rendah. Alkalinitas dan kesadahan selain berfungsi sebagai penyangga pH, ternyata melalui kalsiumnya juga penting dalam mempertahankan kepekaan membran sel dalam jaringan syaraf dan otot (Smith, 1982).

Tabel 1. Kelangsungan hidup (KH), laju pertumbuhan harian (LPH), tingkat konsumsi oksigen (KO), dan tekanan osmotik medium pemeliharaan pada masing-masing perlakuan selama penelitian

Table 1. Survival rate (KH), daily growth rate (LPH), oxygen consumption level (KO), and osmotic pressure of medium with different levels of alkalinity

Parameter	Alkalinitas (ppm)			
	48	78	108	138
KH (%)	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a
LPH (%)	0,32±0,31 ^a	0,53±0,14 ^a	0,30±0,26 ^a	0,17±0,14 ^a
KO (mg/kg ikan/jam)	329,53±49,26 ^a	309,78±52,43 ^a	623,54±81,50 ^b	661,49±35,02 ^b
TO (mOsm/kg)	0,33±0,58 ^a	1,00±0,00 ^a	3,00±1,00 ^b	3,33±0,58 ^b

Keterangan: Huruf yang berbeda pada lajur yang sama menyatakan ada perbedaan antarperlakuan ($P < 0,05$)

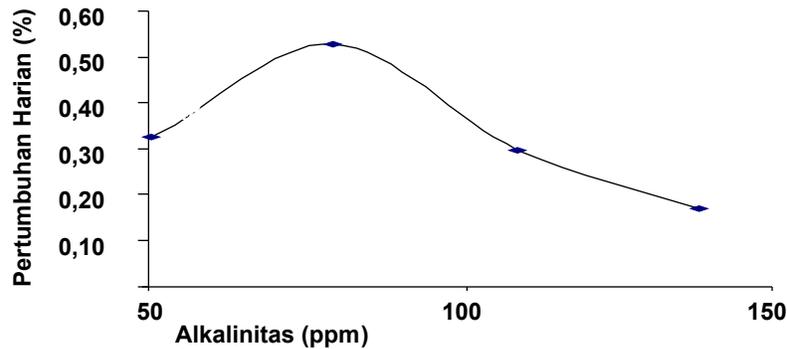


Gambar 1. Tingkat kelangsungan hidup ikan lalawak selama penelitian

Figure 1. Survival rate of *Barbodes sp*

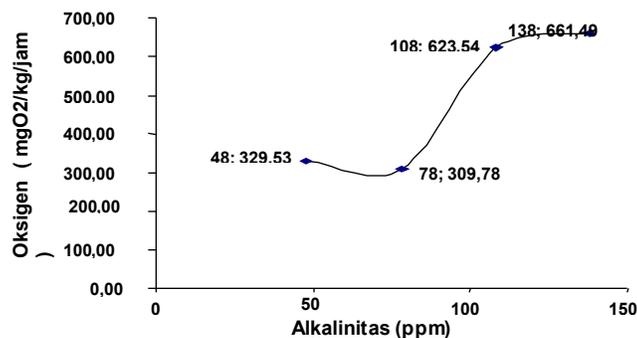
Perbedaan tingkatan alkalinitas pada medium pemeliharaan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap laju pertumbuhan harian. Namun, laju pertumbuhan harian meningkat sejalan dengan peningkatan alkalinitas medium pemeliharaan hingga mencapai nilai maksimal sebesar 0,53% pada alkalinitas medium pemeliharaan 78 ppm. Selanjutnya, laju pertumbuhan harian menurun (Gambar 2). Namun laju pertumbuhan harian tersebut secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Pertumbuhan setiap organisme, termasuk ikan dapat dianggap berasal dari dua proses yang berlawanan. Proses yang satu cenderung untuk menurunkan energi tubuh (katabolisme), sedangkan proses yang lain cenderung untuk menaikkan energi tubuh (anabolisme) (Zonneveld *et al.*, 1991). Pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan input energi dan asam amino (protein) yang berasal dari pakan. Sebelum digunakan untuk pertumbuhan, energi terlebih dahulu digunakan untuk memenuhi seluruh aktivitas dan pemeliharaan tubuh melalui proses metabolisme. Walaupun pertumbuhan tidak menduduki prioritas terakhir dalam distribusi energi, kenyataannya pertumbuhan dan reproduksi dalam banyak kasus terlihat hanya mendapatkan sisa energi setelah semua fungsi yang lain seperti respon terhadap *stress* dan respon lain yang bersifat segera telah mendapatkan cukup energi. Jadi, pertumbuhan dan reproduksi merupakan indikator yang tepat untuk melihat keberhasilan ikan dalam menghadapi masalah lingkungannya.



Gambar 2. Laju pertumbuhan harian ikan lalawak
Figure 2. Daily growth rate of *Barbodes* sp.

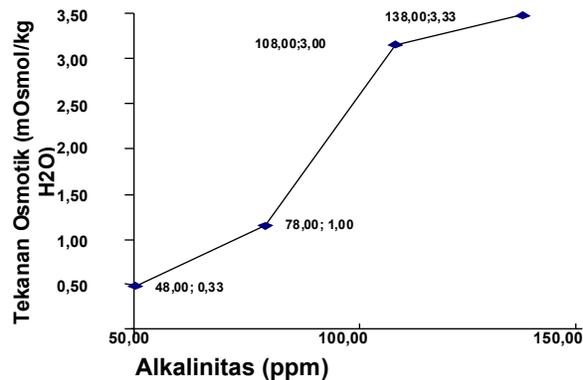
Laju pertumbuhan harian tersebut di atas juga sejalan dengan tingkat konsumsi oksigen. Tingkat konsumsi oksigen pada metabolisme standar mencapai konsentrasi terendah yang diperoleh pada tingkat alkalinitas medium pemeliharaan sebesar 78 ppm CaCO_3 (Gambar 3).



Gambar 3. Tingkat konsumsi oksigen ikan lalawak selama penelitian
Figure 3. Level of oxygen consumption of *Barbodes* sp.

Seperti terlihat pada Tabel 1 di atas, alkalinitas 48 dan 78 ppm berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap tingkat konsumsi oksigen, sedangkan alkalinitas medium pemeliharaan 108 dan 138 ppm berpengaruh nyata terhadap tingkat konsumsi oksigen ($P < 0,05$). Kebutuhan oksigen bagi ikan adalah untuk memenuhi dua aspek, yaitu kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan kebutuhan konsumtif yang bergantung kepada keadaan metabolisme ikan. Ikan memerlukan oksigen untuk mengoksidasi nutrisi yang berasal dari makanan yang dikonsumsi agar dihasilkan energi. Selanjutnya, energi yang dihasilkan ini digunakan untuk keperluan aktivitas seperti berenang, mencerna makanan, dan reproduksi (Zonneveld *et al.*, 1991). Pada kondisi alkalinitas optimal, porsi energi yang digunakan dalam proses metabolisme menjadi minimal sehingga porsi energi untuk pertumbuhan meningkat.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa alkalinitas medium pemeliharaan 48 dan 78 ppm berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap tekanan osmotik medium pemeliharaan ikan uji, tetapi berpengaruh nyata dengan perlakuan 108 dan 138 ppm ($P < 0,05$). Tekanan osmotik medium pemeliharaan meningkat sejalan dengan peningkatan alkalinitas medium pemeliharaan (Gambar 4).



Gambar 4. Tekanan osmotik medium pemeliharaan ikan lalawak selama penelitian
Figure 4. Osmotic pressure of rearing medium of *Barbodes* sp.

Menurut Affandi (Juli 2004, komunikasi pribadi), alkalinitas medium berpengaruh terhadap proses osmoregulasi. Alkalinitas medium berkaitan dengan tekanan osmotik medium, dan selanjutnya, tekanan osmotik medium akan berpengaruh terhadap tekanan osmotik tubuh. Tekanan osmotik medium pemeliharaan berkisar dari 0,33 hingga 3,33 mOsm/kg H₂O, sedangkan ikan air tawar pada kondisi yang hipoosmotik tekanan osmotik cairan tubuhnya kira-kira 300 mOsm/l (Bond, 1997 *dalam* Affandi dan Usman, 2002). Pada kondisi seperti ini, ion-ion cenderung keluar dari tubuh secara difusi sehingga cairan internal akan kekurangan ion karena ekskresi. Akibatnya, air dari medium/lingkungan hidupnya akan cenderung menembus masuk ke dalam bagian tubuh ikan yang mempunyai dinding tipis (Affandi dan Usman, 2002). Hal ini menunjukkan adanya respon fisiologi dan biokimia pada ikan lalawak terhadap perbedaan alkalinitas medium pemeliharaan, dan tekanan osmotik cairan tubuhnya senantiasa lebih tinggi daripada tekanan osmotik mediumnya (hiperosmotik).

Organisme yang hidup dalam perairan tawar tidak melakukan osmoregulasi untuk mempertahankan perbedaan tekanan osmotik. Organisme lainnya menggunakan sebagian besar energi metabolisme dasarnya untuk menahan garam-garam internal dan material terlarut lainnya pada konsentrasi yang berbeda dengan lingkungan luar karena sistem osmoregulasi itu sendiri bukanlah suatu sistem organ yang kontinu seperti sistem saraf. Osmoregulasi lebih merupakan kumpulan berbagai perbatasan semipermeabel yang memisahkan ikan dengan lingkungannya (Smith, 1982).

Perbedaan tekanan osmotik yang rendah menyebabkan osmoregulasi berlangsung efisien, dan hal ini merupakan indikasi osmoregulasi yang baik. Sebaliknya, tekanan osmotik yang tinggi merupakan indikasi osmoregulasi yang kurang baik. Perbedaan tekanan osmotik yang kecil akan mengurangi beban kerja enzim Na⁺K⁺-ATPase dan pengangkutan aktif ion Na⁺, K⁺, dan Cl⁻ sehingga energi (ATP) yang digunakan untuk proses osmoregulasi menjadi sedikit, yang berarti makin banyak porsi energi yang tersedia untuk pertumbuhan (Geoff dan Marquire, 1992). Oleh karena itu, laju pertambahan berat lebih tinggi pada tekanan osmotik yang rendah.

Hasil pengukuran beberapa parameter sifat fisika dan kimia air selama percobaan adalah sebagai berikut. Suhu berkisar antara 28,50 dan 31°C, pH berkisar antara 6,69 dan 8,46, oksigen terlarut berkisar antara 4,80 dan 6,40 ppm, dan kandungan amonia berkisar antara 0,025 dan 0,34 ppm. Kisaran sifat fisika dan kimia air tersebut berada dalam batas yang cukup baik untuk mendukung kehidupan dan pertumbuhan ikan lalawak.

Kesimpulan dan Saran

Alkalinitas medium pemeliharaan ikan lalawak (*Barbodes* sp.) sebesar 78 ppm dapat mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan spesies ikan tersebut dengan baik sehingga dapat disarankan agar pemeliharaan ikan lalawak seharusnya dilakukan menggunakan alkalinitas medium pemeliharaan sebesar 78 ppm.

Daftar Pustaka

- Affandi, R dan M.T. Usman. 2002. Fisiologi Hewan Air. UNRI Press., Pekanbaru.
- Anonymous. 2004. Parameter Air. <http://O.Fish.com/> diakses pada tanggal 19 Mei 2004.
- Boyd, C.E. 1988. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Fourth Printing Auburn Univ. Agricultural Experiment Station, Alabama.
- Geoff, L.A and B. Maquire. 1992. Effects of pH and salinity on survival, growth and osmoregulation in *Peneaus monodon*. *Aquaculture* 107: 33-47.
- Luhur, K. 2003. Tinjauan Kimia Air. <http://indodiscus.indopages.or.id/articles/html>. diakses pada tanggal 13 Mei 2003.
- Rashid, Z.A. Pemahaman asas-asas mutu air: Panduan mudah untuk peternak. Pusat Penyelidikan Perikanan AirTawar Batu Barendam, 75350, Melaka. http://agrolink.moa.my/dof/ppat/culture/wq/wq_Lnotes.htm diakses pada tanggal 27 Mei 2004.
- Smith, L.S. 1982. Introduction to Fish Physiology. THP. Publ. Inc., Hongkong.
- Wedenmeyer, G.A. 1996. Physiology of Fish in Intensive Culture Systems. Chapman and Hall. International Thompson Publ., New York.
- Zonneveld, N., E. A. Huisman, dan J. H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.