

PENGARUH ALKALINITAS TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN IKAN LALAWAK *Barbodes* sp.

[Effect of Alkalinity on the Survival Rate and Growth of Lalawak Fish, *Barbodes* sp.]

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

¹Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Hazairin Bengkulu

²Departemen Reproduksi dan Kebidanan Fakultas Kedokteran Hewan IPB

³Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB

ABSTRACT

This experiment was conducted to determine the effect of alkalinity on the survival rate and daily growth rate of *Barbodes* sp. The fishes were reared in 12 aquariums with four different alkalinity levels 48, 78, 108 and 138 ppm. Each aquarium filled with 10 fish at the average weight of 12.25 to 12.64 g attempt. The treatment lasted for 75 days. During the experiment, the fish were given commercial diet (pellet) with the dose of 5% of biomass weight at the frequency of three times a day. Result of the experiment showed that the survival rate for all treatments was 100%, while the alkalinity which suitable for daily growth rate of the fish was 80 ppm CaCO₃.

Key words: *Barbodes* sp., alkalinity.

PENDAHULUAN

Ikan lalawak (*Barbodes* sp.) sampai saat ini masih berstatus sebagai ikan liar dan belum dilakukan pengembangbiakannya, serta keberadaannya di beberapa daerah hampir punah. Kepunahan tersebut diduga akibat terjadinya penurunan kualitas air, menurunnya debit air terutama pada musim kemarau serta penangkapan yang berlebihan.

Untuk keberhasilan budidaya ikan, maka kualitas air, baik dari segi fisika dan kimianya perlu dipahami. Di samping kualitas, kuantitas air juga penting dipandang dari segi besarnya kemampuan perairan untuk memproduksi suatu biomassa biota air (ikan). Kualitas air tidak hanya menentukan bagaimana ikan akan tumbuh tetapi juga bagaimana ikan tersebut dapat hidup. Masing-masing faktor saling berinteraksi dan memengaruhi faktor-faktor lainnya kadangkala dengan cara yang kompleks. Salah satu parameter kualitas air yang dapat memengaruhi kehidupan ikan adalah alkalinitas.

Alkalinitas 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 perubahan pH perairan. Secara khusus, alkalinitas sering disebut sebagai besaran yang menunjukkan kapasitas menyangga dari ion bikarbonat, dan sampai tahap tertentu terhadap ion

karbonat dan hidroksida dalam air. Semakin tinggi alkalinitas maka kemampuan air untuk menyangga lebih tinggi sehingga fluktuasi pH perairan semakin rendah. Alkalinitas biasanya dinyatakan dalam satuan ppm (mg/l) kalsium karbonat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh alkalinitas media pemeliharaan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan lalawak.

BAHENDAN METODE

Percobaan dilaksanakan dari bulan Januari hingga bulan Maret 2004, bertempat di panti pengembangbiakan ikan, Program Pendidikan Pertanian Terpadu (P3T) Ma'had Al-Zaytun di desa Haurgeulis Kabupaten Indramayu. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas empat taraf perlakuan alkalinitas media pemeliharaan yaitu 48, 78, 108 dan 138 ppm dengan tiga ulangan. Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan lalawak dengan ukuran bobot antara 12,25 – 12,64 gram, diperoleh dari Kecamatan Buah Dua Kabupaten Sumedang. Padat penebaran yang digunakan adalah 10 ekor/akuarium. Wadah penelitian berupa akuarium dengan ukuran 90 cm x 50 cm x 40 cm dan diisi air setinggi 30 cm (volume 135 liter). Air yang digunakan adalah air sumur dangkal sebagai bahan baku dan selanjutnya alkalinitasnya dibuat sesuai dengan perlakuan dengan cara mencampurkannya dengan air

sumur artesis yang beralkalinitas tinggi (276,55 ppm CaCO_3).

Ikan dipelihara selama 75 hari, dan setiap 15 hari sekali dilakukan pengukuran bobot dan panjang total ikan. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan (pakan buatan) tiga kali sehari yaitu pada pukul 7 pagi, 12 siang dan 17 sore, ikan diberi makan sampai kenyang. Pakan yang digunakan selama percobaan berlangsung adalah berupa pellet yang biasa diperjualbelikan di pasar dengan kadar protein $\pm 23\%$. Untuk menjaga agar kualitas air tetap terjaga maka setiap hari dilakukan penyiponan sisa-sisa makanan dan kotoran ikan. Untuk mempertahankan alkalinitas agar tetap sesuai dengan perlakuan maka setiap tujuh hari sekali dilakukan pergantian air secara total sesuai dengan perlakuan.

Analisis kimia dilakukan terhadap beberapa parameter fisika, kimia air antara lain alkalinitas, kadar oksigen terlarut, pH dan tekanan osmotik media pemeliharaan. Uji F dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh alkalinitas media pemeliharaan terhadap kelangsungan hidup ikan, laju pertumbuhan harian, tingkat konsumsi oksigen dan tekanan osmotik media pemeliharaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

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

Pada umumnya lingkungan media yang baik untuk kehidupan ikan adalah dengan nilai alkalinitas diatas 20 ppm (Anonimus, 2004), sedangkan Boyd (1988) menyatakan bahwa kisaran alkalinitas dan kesadahan bagi ikan adalah 20 – 300 ppm. Alkalinitas optimal dalam budidaya ikan intensif adalah 100 – 150 ppm (Wedenmeyer, 1996). Fungsi utama alkalinitas adalah sebagai penyangga fluktuasi pH air. Semakin tinggi alkalinitas maka kemampuan air untuk menyangga lebih tinggi sehingga fluktuasi pH semakin rendah. Alkalinitas dan kesadahan selain berfungsi sebagai penyangga pH, ternyata melalui kalsiumnya penting dalam mempertahankan kepekaan membran sel dalam jaringan saraf dan otot (Smith, 1982).

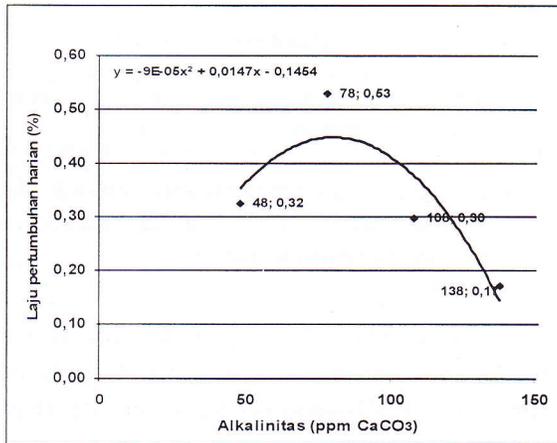
Perbedaan alkalinitas media pemeliharaan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap laju pertumbuhan bobot harian. Laju pertumbuhan bobot harian tertinggi dicapai pada alkalinitas media pemeliharaan 78 ppm, kemudian secara berturut-turut diikuti oleh alkalinitas media pemeliharaan 48, 108 dan 138 ppm. Pada kisaran antara 48 – 138 ppm, alkalinitas memberikan kurva respon kuadratik terhadap laju pertumbuhan bobot harian mengikuti persamaan: $Y = -0,00009x^2 + 0,0147x - 0,1454$; yang artinya pertambahan bobot harian meningkat dengan meningkatnya alkalinitas media pemeliharaan hingga mencapai nilai yang maksimum sebesar 0,53% pada alkalinitas media pemeliharaan 78 ppm CaCO_3 . Berdasarkan persamaan tersebut diatas didapatkan nilai pertambahan bobot harian yang optimal sebesar 0,45% pada alkalinitas media pemeliharaan 80 ppm CaCO_3 , setelah itu laju pertumbuhan bobot harian menurun walaupun alkalinitas media pemeliharaan ditingkatkan (Gambar 1).

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

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

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

Pertumbuhan setiap organisme, termasuk ikan dapat dianggap berasal dari dua proses metabolisme yang berlawanan; proses pertama cenderung untuk menurunkan energi tubuh (katabolisme) dan proses yang lain cenderung untuk menaikkan energi tubuh (anabolisme) (Zonneveld *et al.*, 1991). Pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan input energi dan asam amino (protein) berasal dari pakan. Sebelum digunakan untuk pertumbuhan, energi terlebih dahulu digunakan untuk memenuhi seluruh aktivitas dan pemeliharaan tubuh melalui proses metabolisme (NRC, 1993).

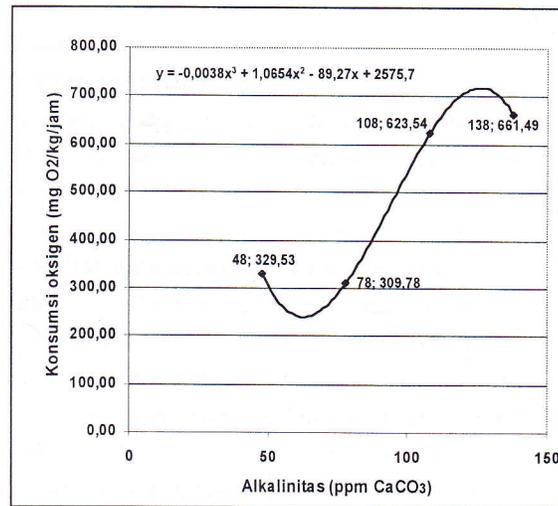


Gambar 1. Hubungan antara laju pertumbuhan harian ikan lalawak (*Barbodes sp.*) dan alkalinitas media pemeliharaan

Walaupun pertumbuhan tidak menduduki prioritas terakhir selama distribusi energi, tetapi dalam banyak kasus pertumbuhan dan reproduksi tampaknya hanya mendapat sisa energi bila ada setelah semua fungsi-fungsi yang lain seperti: respon terhadap stress dan respon lain yang bersifat segera setelah mendapat cukup energi. Jadi pertumbuhan dan reproduksi merupakan indikator yang tepat mengenai keberhasilan ikan dalam menghadapi masalah lingkungannya.

Laju pertumbuhan bobot harian tersebut diatas juga sejalan dengan tingkat konsumsi oksigen. Tingkat konsumsi oksigen pada metabolisme standar mencapai nilai minimum pada tingkat alkalinitas media pemeliharaan 64,99 ppm CaCO₃, yaitu sebesar 230,88 mg O₂/kg/jam, sedangkan tingkat konsumsi oksigen

maksimum dicapai pada tingkat alkalinitas media pemeliharaan 124,0 ppm CaCO₃, yaitu sebesar 664,65 mg O₂/kg/jam. Dari analisis polinomial ortogonal diperoleh bahwa pada kisaran alkalinitas media antara 48 - 138 ppm CaCO₃, alkalinitas media pemeliharaan memberikan kurva respon kubik terhadap tingkat konsumsi oksigen mengikuti persamaan $Y = -0,0038x^3 + 1,0654x^2 - 89,27x + 2575,7$ (Gambar 2).



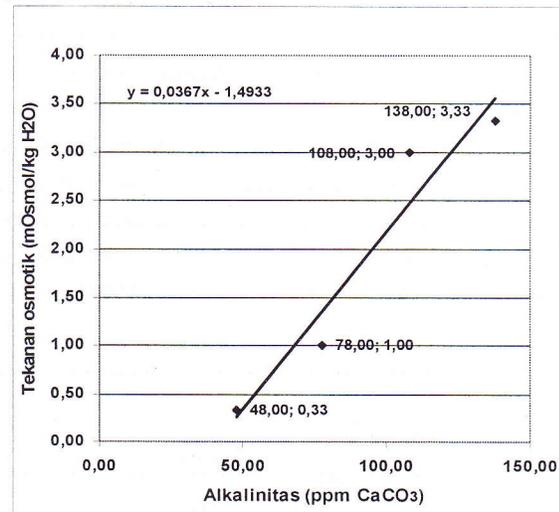
Gambar 2. Hubungan antara konsumsi oksigen ikan lalawak (*Barbodes sp.*) dan alkalinitas media pemeliharaan.

Sebagaimana tertera pada Tabel 1, alkalinitas 48 dan 78 ppm berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap tingkat konsumsi oksigen, sedangkan alkalinitas media pemeliharaan 108 dan 138 berpengaruh nyata terhadap tingkat konsumsi oksigen ($P < 0,05$). Kebutuhan oksigen bagi ikan mempunyai dua aspek yaitu kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan kebutuhan konsumtif yang bergantung pada keadaan metabolisme ikan. Ikan memerlukan oksigen untuk mengoksidasi nutrisi yang berasal dari makanan yang dikonsumsinya agar dihasilkan energi. Selanjutnya energi yang dihasilkan akan digunakan untuk keperluan aktivitas, seperti aktivitas berenang, mencerna makanan, serta aktivitas reproduksi dan lain-lain (Zonneveld *et al.*, 1991). Pada kondisi alkalinitas optimal porsi energi yang digunakan dalam proses metabolisme standar (osmoregulasi) menjadi minimum akibatnya porsi energi untuk pertumbuhan meningkat.

Tekanan osmotik media pemeliharaan ikan uji dari Tabel 1 menunjukkan alkalinitas media pemeliharaan 48 dan 78 ppm berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$), tetapi berpengaruh nyata dengan perlakuan 108 dan 138 ppm ($P < 0,05$). Tekanan osmotik media pemeliharaan meningkat sejalan dengan meningkatnya alkalinitas media pemeliharaan. Hubungan antara tekanan osmotik dengan alkalinitas media pemeliharaan berbentuk linier dengan persamaan $Y = 0,0367x - 1,4933$; artinya tekanan osmotik media pemeliharaan akan meningkat sejalan dengan meningkatnya alkalinitas media pemeliharaan. Nilai tekanan osmotik terendah terdapat pada alkalinitas media pemeliharaan 48 ppm CaCO_3 , yaitu sebesar 0,33 mOsmol/kg H_2O dan yang tertinggi pada alkalinitas media pemeliharaan 138 ppm CaCO_3 , yaitu sebesar 3,33 mOsmol/kg H_2O (Gambar 3).

Alkalinitas media berpengaruh terhadap proses osmoregulasi. Alkalinitas media berkaitan dengan tekanan osmotik media dan selanjutnya tekanan osmotik media akan berpengaruh terhadap tekanan osmotik tubuh. Tekanan osmotik media pemeliharaan berkisar antara 0,33 – 3,33 mOsm/kg H_2O , sedangkan tekanan osmotik cairan tubuh kira-kira 300 mOsmol (Bond, 1997 dalam Affandi dan Usman, 2002). Pada kondisi seperti ini, ion-ion cenderung keluar tubuh secara difusi dan cairan internal akan kekurangan ion karena ekskresi dan air dari media/ lingkungan hidup akan mempunyai kecenderungan menembus masuk kedalam bagian tubuh ikan yang mempunyai dinding tipis (Affandi dan Usman, 2002). Hal ini menunjukkan adanya respon fisiologis dan biokimia ikan lalawak terhadap perbedaan alkalinitas media pemeliharaan dan senantiasa tekanan osmotik cairan tubuh lebih tinggi daripada tekanan osmotik medianya (hiperosmotik). Tidak ada organisme yang hidup dalam perairan tawar tanpa melakukan osmoregulasi untuk mempertahankan perbedaan tekanan osmotik. Semua organisme lainnya membelanjakan sebagian besar energi metabolik basalnya 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 sekontinyu seperti sistem saraf. Tetapi lebih merupakan kumpulan dari berbagai lapisan

semipermeabel yang membatasi antara ikan dan lingkungannya (Smith, 1982).



Gambar 3. Hubungan antara tekanan osmotik ikan lalawak (*Barbodes sp*) dan alkalinitas media pemeliharaan.

Perbedaan tekanan osmotik yang rendah menyebabkan osmoregulasi berlangsung efisien dan ini merupakan indikasi osmoregulasi yang baik, sebaliknya tekanan osmotik yang tinggi merupakan indikasi osmoregulasi yang kurang baik. Perbedaan tekanan osmotik yang rendah akan mengurangi beban kerja enzim $\text{Na}^+\text{K}^+\text{-ATP-ase}$ serta pengangkutan aktif ion Na^+ , K^+ dan Cl^- akibatnya energi (ATP) yang digunakan untuk proses osmoregulasi sedikit dan berarti makin banyak porsi energi yang tersedia untuk pertumbuhan (Geoff dan Maquire, 1992). Oleh karena itu laju pertumbuhan bobot lebih tinggi pada tekanan osmotik yang rendah.

Sebagai data penunjang, hasil pengukuran beberapa parameter sifat fisika dan kimia air selama percobaan adalah sebagai berikut: suhu 28,5-31°C, pH 6,69-8,46; oksigen terlarut 4,8-6,4 mg/l dan amonia 0,025-0,34 mg/l. Dari data tersebut ternyata kisaran sifat fisika dan kimia air media pemeliharaan ada dalam batas yang cukup baik untuk mendukung kehidupan dan pertumbuhan ikan lalawak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Alkalinitas media pemeliharaan 80 ppm CaCO_3 dapat mendukung kelangsungan hidup dan

pertumbuhan ikan lalawak yang optimal. Disarankan untuk pemeliharaan ikan lalawak sebaiknya alkalinitas media pemeliharaan yang digunakan adalah 80 ppm CaCO_3 .

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R dan Usman M.T. 2002. Fisiologi Hewan Air. UNRI Press. 213 Hal.
- Anonimus. 2004. <http://O.Fish.com/Parameter Air> [19 Mei 2004]
- Boyd, C.E. 1988. *Water quality in warmwater fish ponds*. Fourth Printing Auburn Univ. Agricultural Experiment Station. Alabama, USA.
- Geoff, L.A and Maquire. 1992. Effects of pH and salinity on survival, growth and osmoregulation in *Peneaus monodon*. *Aquaculture*, 107: 33-47.
- National Research Council. 1993. *Nutrient requirements of fish*. National Academic of Science, Washington, D.C. 115 pp.
- Smith, L.S. 1982. *Introduction to fish physiology*. THP. Publ. Inc. Hongkong. 352p.
- Wedenmeyer, G.A. 1996. *Physiologi of fish in intensive culture systems*. Chapman and Hall. International Thompson Publ. N. Y. 232p.
- Zonneveld, N., E. A. Huisman dan J. H. Boon. 1991. *Prinsip-prinsip budidaya ikan*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 318 hal.