

**KETAHANAN HIDUP DAN KEMAMPUAN TUMBUH IKAN BADA
(*Rasbora argyrotaenia*) PADA SUHU PEMELIHARAAN BERVARIASI**

Djamhuriyah S. Said dan Triyanto

Pusat Penelitian Limnologi – LIPI

E-mail: koosaid@yahoo.com atau triy001@yahoo.com

Diterima redaksi : 4 April 2013, disetujui redaksi : 2 Oktober 2013

ABSTRAK

Ikan Bada (Rasbora argyrotaenia) merupakan salah satu komoditas perikanan asli di Danau Maninjau-Sumatera Barat. Ikan tersebut memiliki nilai ekonomis sebagai sumber protein masyarakat lokal, dan juga sangat berpotensi sebagai ikan hias. Kebutuhan terhadapnya selama ini masih mengandalkan hasil penangkapan, yang tentu saja sangat terbatas dan dikhawatirkan dapat menyebabkan penurunan populasi ataupun kepunahan bila tidak diimbangi dengan upaya pelestariannya. Penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan adaptasi ikan bada pada beberapa tingkat suhu media pemeliharaan, guna memprediksi kemampuannya dalam menghadapi pemanasan global apabila benar-benar berlangsung dan juga untuk mengetahui suhu terbaik untuk pengembangannya. Penelitian dilakukan pada bulan Juli–Oktober 2009 di Pusat Penelitian Limnologi-LIPI, Cibinong. Masing-masing 30 individu anak ikan bada umur 1,5 bulan dipelihara pada beberapa kisaran suhu air pemeliharaan yaitu: 24,5–26,0°C (kontrol); 26–28 °C; 28–30 °C; 30–32 °C; dan 32–34°C. Parameter adaptasi yang dianalisis yaitu ketahanan hidup dan pertumbuhannya. Hasil menunjukkan bahwa ikan bada mampu beradaptasi untuk hidup pada empat kisaran suhu dengan sintasan akhir antara 60–70%, sedangkan pada kisaran suhu >32–34°C ikan hanya mampu hidup selama 1 bulan dengan sintasan sebesar 19,85%. Pertumbuhan terbaik diperoleh pada kisaran suhu normal (kontrol) dengan pertumbuhan mencapai 30,74 mm atau pertumbuhan harian 0,256 mm/hari.

Kata kunci: adaptasi, Ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*), pertumbuhan, suhu

ABSTRACT

Bada fish (Rasbora argyrotaenia) is one of the original fish commodities in Lake Maninjau-West Sumatra. These fish have economic value as a source of protein local communities, and also has potential as an ornamental fish. The need for all this time still rely on the results of capture, which of course is very limited and it is feared could lead to population decline or extinction if not balanced with its conservation efforts. This study wanted to know the adaptability of the fish at some level of maintenance medium temperature, to predict the ability to deal with global warming if it actually took place and also to understand the best temperature for development outside its natural habitat. Research has been conducted in July-October 2009 at the Research Center for Limnology-LIPI, Cibinong. A number of larvae aged 1.5 months cultured in some of water temperature range were: 24.5-26.0°C (control); 26-28°C; 28-30°C; 30-32°C; and 32 - 34°C. Parameter adaptation is analyzed survival and growth. Results showed that bada able to adapt to life in four temperature ranges by the end survival of 60–70%. The fishes can only live for 1 month at the temperature range > 32 to 34°C with survival rate of 19.85%, and then die. The best growth obtained at the normal temperature (control), with the growth rate of 30.74 mm, or 0.256 mm/day.

Keywords: adaptation, bada fish (*Rasbora argyrotaenia*), growth, temperature.

PENDAHULUAN

Sumberdaya perikanan perairan umum di Indonesia memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan. Luas perairan umum di Indonesia mencapai 53 juta ha mencakup perairan danau dan waduk sekitar 2,1 juta ha, sungai dan wilayah paparan banjir mencapai 11,95 juta ha serta rawa-rawa mencapai 39,4 juta ha (Nontji, 1994). Salah satu potensi perikanan perairan umum diantaranya adalah ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) yang merupakan ikan asli Danau Maninjau.

Ikan Bada termasuk dalam famili *Cyprinidae* dan genus *Rasbora* (Kottelat, *et al.* 1992). Ikan Bada berukuran kecil dengan kisaran panjang 5 – 17 cm. Di Danau Maninjau ikan bada merupakan ikan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi sebagai sumber protein, dan juga berpotensi sebagai ikan hias sehingga menjadi target utama penangkapan. Spesies *R. argyrotaenia* ini juga menyebar sampai di Jawa dengan nama ikan paray, namun akhir-akhir ini ikan paray sudah jarang ditemukan (Dinas Perikanan Jawa Barat, *kom.pribadi*, September 2009).

Kebutuhan terhadap ikan bada selama ini hanya dari hasil penangkapan. Kegiatan penangkapan yang intensif perlu diimbangi dengan kegiatan pengelolaan sumberdaya perikanan guna menjaga kelestarian sumberdaya dan menjaga kesinambungan produksi hasil tangkapan. Selain tekanan faktor penangkapan, tekanan lain adalah dari penurunan kualitas perairan lingkungan. Penurunan kualitas perairan yang terjadi tentu saja dapat mempengaruhi kehidupan biota di dalamnya termasuk ikan bada, sehingga dapat mengganggu kehidupan alaminya..

Salah satu usaha yang dapat dilakukan dalam menghadapi masalah seperti ini yaitu melakukan pengembangan terhadap spesies (ikan) target di luar habitatnya. Hasil pengembangan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat secara langsung maupun dapat

juga digunakan untuk penebaran kembali ke alam guna meningkatkan atau mempertahankan keberadaan populasi alami. Dengan demikian prinsip *Culture Based Fisheries* dapat terwujud.

Dalam melakukan pengembangan, diperlukan faktor-faktor yang dapat mempercepat proses produksi seperti rakayasa biologis ataupun rakayasa lingkungan. Salah satu rakayasa lingkungan yang dapat diterapkan yaitu suhu pemeliharaan.

Penelitian tentang kemampuan hidup ikan *bada* pada temperatur perairan yang berbeda dirasa sangat penting dengan tujuan untuk mengetahui temperatur optimum yang dapat menunjang kehidupan ikan tersebut dengan baik pada usaha pegembangannya. Sedangkan untuk kondisi alami, penelitian ini bermanfaat untuk memprediksi kemampuan ikan bada mengadaptasikan diri/mempertahankan diri dalam menghadapi pemanasan global. Menurut laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change/IPCC* (2007) bahwa untuk Indonesia mengindikasikan bahwa pemanasan global akan menyebabkan perubahan di Indonesia. Peningkatan temperature regional juga akan memberikan dampak negatif kepada penyebaran dan reproduksi ikan. Lebih lanjut dikatakan kemungkinan punahnya 20-30% spesies tanaman dan hewan, apabila terjadi kenaikan suhu rata-rata global sebesar 1,5-2,5°C.

Untuk menyikapi hal tersebut maka dirasa perlu melakukan penelitian terhadap ikan-ikan asli lebih utama dihubungkan dengan faktor suhu, dan salah satunya adalah melakukan pengamatan terhadap ketahanan hidup dan pertumbuhan ikan bada. Beberapa penelitian tentang ikan yang berhubungan dengan temperature air pemeliharaan antara lain penelitian pengaruh suhu pada benih ikan balashark (*Balantiocheilus melanopterus*, Bleeker) (Musa & Priyadi, 2007), Setyadi *et al.* (2007) yang meneliti pengaruh suhu pada keragaan juvenil ikan kerapu pasir

(*Epinephelus corallicola*), dan Said & Mayasari (2009) yang meneliti hubungan suhu dengan ikan pelangi Irian *Iriatherina wernerii*, dan penelitian-penelitian lainnya.

Makalah ini akan membahas kemampuan ikan bada untuk mengadaptasikan diri dan tumbuh pada media pemeliharaan dengan suhu bervariasi melebihi suhu kehidupan alaminya di Danau Maninjau.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Akuatik Pusat Penelitian Limnologi-LIPI, Cibinong pada bulan Juli—Oktober 2009. Larva ikan uji yang digunakan berumur 1,5 bulan dan merupakan hasil tetapan sendiri dari induk yang berasal dari daerah Danau Maninjau.

Masing-masing sebanyak 30 ekor ikan bada dipelihara dalam akuarium ukuran 45x45x45 cm³. Tiap akuarium pemeliharaan yang terisi air sebanyak $\frac{3}{4}$ bagian dilengkapi dengan sebuah filter yang tersusun dari batu-batu kerikil dan dibuat membentuk suatu "air lifting". Dengan demikian sistem aerasi secara langsung berasal dari filter tersebut. Perlakuan seperti ini dapat memanfaatkan air dalam jumlah relatif hemat, karena selama penelitian tidak melakukan penggantian air. Penambahan kekurangan air hanya dilakukan untuk mengganti air akibat dari penguapan dan penyiponan. Pengaturan suhu dilakukan dengan menggunakan "heater" [Resun-China] sehingga diperoleh suhu air dalam 4 kisaran: masing-masing temperatur air air alami (tanpa "heater") sebagai kontrol dalam kisaran 24,5—26°C (A); 26—28°C (B); 28—30°C (C); 30—32°C (D); dan 32—34°C (E) (Said & Mayasari, 2009). Pengamatan dilakukan dengan tiga kali ulangan.

Selama penelitian berlangsung, ikan uji diberi pakan berupa pellet halus secara *ad-libitum* sebanyak dua kali sehari (pagi dan sore). Penggunaan pakan ini didasarkan pada penelitian lain dimana jenis pakan

tersebut dapat memberikan ketahanan hidup yang relatif tinggi. Selain itu jenis pakan ini mudah didapat.

Pengamatan terhadap ketahanan hidup dipantau dengan melihat mortalitasnya selama penelitian berlangsung dalam selang waktu 2 minggu. Sedangkan pertumbuhan dipantau pada periode waktu yang sama, melalui parameter ukuran panjang tubuh standard yang diperoleh. Pengukuran dilakukan terhadap semua conto ikan dengan cara menempatkan ikan uji secara satu persatu dalam wadah yang bagian bawahnya berskala (mm). Sedangkan pemantauan kualitas air dilakukan terhadap parameter kandungan oksigen terlarut (DO), pH air pemeliharaan serta temperatur itu sendiri dalam periode 4—5 hari. Pemantauan dilakukan dengan menggunakan alat *Water Quality Checker* (WQC) [Horiba, Jepang].

Analisis dilakukan terhadap ketahanan hidup yang dicapai pada setiap tahap pengamatan dan setiap perlakuan sampai ikan uji berumur 6 bulan. Analisis lainnya dilakukan terhadap pertumbuhan yang meliputi rata-rata panjang standar yang dicapai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketahanan Hidup

Penelitian ini menggunakan parameter ketahanan hidup dan pertumbuhan. Ketahanan hidup ditunjukkan oleh mortalitas sebagai parameter bagi tingkatan organisme terkait dengan ketahanan terhadap penyakit, dan daya adaptasi terhadap lingkungan tempat hidupnya. Apabila individu mampu bertahan hidup, tumbuh, dan bereproduksi menunjukkan bahwa adaptasi telah berlangsung. Sedangkan pertumbuhan merupakan hasil dari proses pembentukan jaringan baru yang ditunjukkan oleh penambahan jumlah jaringan yang terdapat pada tubuh suatu organisme dalam kurun waktu tertentu (Oduleye, 1982). Penambahan jumlah jaringan yang terbentuk

adalah akibat dari metabolisme terhadap masukkan energi yang berasal dari pakan dan beberapa kondisi lingkungan yang mempengaruhinya.

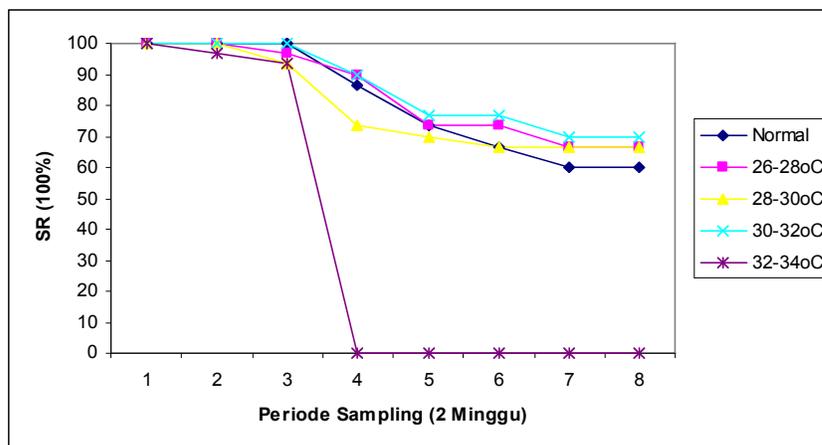
Ketahanan hidup yang diperoleh pada penelitian ini tidak memberikan perbedaan yang nyata pada empat kisaran suhu yang diberikan yaitu mencapai 60—70% (Tabel 1; Gambar 1). Akan tetapi pada suhu perairan 32—34°C, ikan bada tidak mampu bertahan hidup dan semuanya mati setelah sebulan perlakuan. Hasil ini menunjukkan bahwa ikan bada mampu bertahan hidup sampai suhu perairan 32°C. Bila dihubungkan dengan kondisi habitat alaminya, bahwa suhu tertinggi habitat alaminya mencapai 30,5°C, berarti bahwa kenaikan suhu sampai 1,5°C masih dapat ditolerir oleh ikan bada, namun bila lebih dari itu sudah merupakan kondisi kritis.

Ketahanan hidup (SR) ikan bada pada suhu normal (kontrol) lebih rendah daripada lainnya yaitu hanya 60% (Tabel 1; Gambar 1). Kemungkinan suhu air (kontrol) relatif rendah untuk kehidupan ikan bada, mengingat suhu habitat aslinya antara 28—30,5°C (Said, 2009). Dengan demikian diduga bahwa suhu kurang dari 26°C relatif dingin untuk kehidupan ikan bada.

Sebagai pembanding, ikan pelangi *Melanotaenia boesemani* mengalami kematian total pada hari ke 20 pada suhu pemeliharaan 33°C (Nasution, 1991) mengalami pertumbuhan tidak normal. Tampaknya reaksi ikan terhadap suhu adalah bervariasi. Penelitian lain tentang suhu bahwa ketahanan hidup ikan *Iriatherina werneri* pada akhir penelitian mencapai 96% pada temperatur >30—32°C. Sedangkan ketahanan hidup yang paling rendah terdapat

Tabel 1. Ketahanan hidup (SR/%) ikan bada pada suhu berbeda

SR (%) pada saat t	Kisaran Suhu Pemeliharaan				
	Normal	26-28°C	28-30°C	30-32°C	32-34°C
1	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	97
3	100	97	93	100	93
4	87	90	73	90	0
5	73	73	70	77	0
6	67	73	67	77	0
7	60	67	67	70	0
8	60	67	67	70	0



Gambar 1. Ketahanan hidup (SR) Ikan Bada (*R. argyrotaenia*) pada suhu bervariasi

pada perlakuan dengan temperatur >28—30°C yaitu sebesar 78,67% (Said & Mayasari, 2009). Tampaknya ikan *I. wernery* memiliki kemampuan adaptasi yang relatif tinggi pada temperatur lebih tinggi. Hal ini mungkin disebabkan kedua spesies memiliki habitat asal yang berbeda dimana ikan bada merupakan ikan asli danau yang memiliki keterbatasan relatif tinggi dibandingkan ikan pelangi *I. werneri* yang berasal dari habitat berupa sungai dan rawa-rawa yang memiliki kisaran suhu lebih lebar dan lebih hangat.

Pertumbuhan

Parameter pertumbuhan yang dianalisis yaitu panjang baku. Pengambilan parameter tersebut dengan asumsi bahwa panjang baku bagi ikan bada merupakan suatu ukuran yang relatif mantap bila

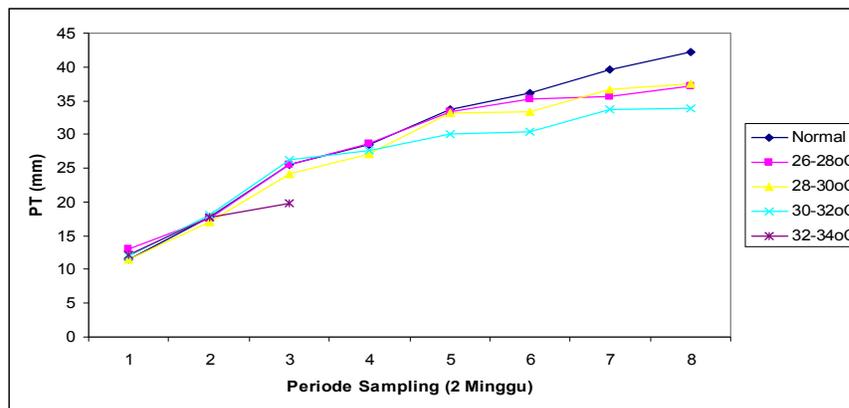
dibandingkan dengan parameter panjang total mengingat bentuk sirip ekor ikan bada yang terbelah dua, kadang-kadang kedua belahan memiliki panjang yang sama dan kadangkala bagian yang atas lebih panjang daripada bagian bawah. Ukuran panjang merupakan ukuran yang relatif umum digunakan untuk parameter pertumbuhan. Menurut Gardner & Snustad (1984) ukuran panjang merupakan parameter individu yang sangat mudah dan aman untuk diukur.

Pertumbuhan yang diperoleh diasumsikan dengan selisih antara panjang akhir rata-rata yang dicapai dengan panjang awal rata-rata. Apabila dilihat dari batasan tersebut, tampak di sini bahwa pertumbuhan tertinggi dicapai ikan bada yang dipelihara pada suhu kontrol yaitu 30,74 mm (Tabel 2, Gambar 2) dan terendah pada suhu 30—32°C.

Tabel 2. Pertumbuhan ikan bada pada suhu berbeda

Rata-rata ukuran (mm) pada saat t	Kisaran suhu Pemeliharaan				
	Normal/kontrol	26-28°C	28-30°C	30-32°C	32-34°C
1	11.45	13.08	11.55	11.95	12.15
2	17.64	17.57	17.06	17.98	17.66
3	25.55	25.56	24.19	26.28	19.85
4	28.52	28.72	27.19	27.61	ta
5	33.73	33.34	33.21	29.97	ta
6	36.23	35.34	33.35	30.48	ta
7	39.65	35.68	36.74	33.69	ta
8	42.19	37.25	37.48	33.96	ta
Pertumbuhan	30.74	24.17	25.93	22.01	7.70

ta=tidak ada data



Gambar 2. Pola pertumbuhan ikan bada (*R. argyrotaenia*) pada suhu berbeda

Apabila dihubungkan dengan jumlah ikan per akuarium, terlihat bahwa jumlah ikan yang banyak (ditunjukkan oleh nilai SR) (Tabel 1) memberikan pertumbuhan rata-rata yang relatif rendah (Tabel 2). Hal ini diduga, bahwa jumlah individu yang banyak akan relatif bersaing dalam memperebutkan ruang (*space*) dibandingkan dengan jumlah/kepadatan yang relatif rendah. Namun demikian secara keseluruhan perbedaan suhu (dalam 4 kisaran) tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan ikan bada ($\alpha < 0,05$). Hal lain yang diduga bahwa pada suhu tinggi ikan bada baru mampu pada taraf bertahan hidup, namun belum baik untuk pertumbuhan, apalagi untuk bereproduksi. Dengan demikian bahwa kenaikan suhu perairan sebagai media tumbuhnya organisme seperti ikan merupakan masalah yang serius dan harus diantisipasi dengan sebaik-baiknya. Hasil penelitian terhadap ikan pelangi *Melanotaenia boesemani* memperlihatkan bahwa kenaikan suhu sampai 31°C telah menurunkan sebanyak 25% untuk keberlangsungan ovulasi, menurunkan jumlah telur yang dihasilkan sebanyak 68,32%, menurunkan kemampuan embrio untuk menetas sebesar 47,37% dan menurunnya faktor-faktor lainnya (Said, 2009).

Sebagai pembandingan, bahwa suhu yang bervariasi juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan pelangi *I. Werneri* (Said & Mayasari, 2009). Demikian halnya dengan penelitian terhadap ikan kerapu pasir (*Epinephelus corallicola*) yang menunjukkan bahwa suhu media pemeliharaan sampai 31°C memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan suhu lainnya (27°C dan kontrol) (Setyadi *et. al.*, 2007). Hal serupa juga terlihat pada anak ikan balashark (*Balantiocheilus melanopterus*) yang memberikan hasil bahwa anak ikan tersebut tumbuh baik pada suhu 30—32°C (Musa *et. al.*, 2007). Namun berbeda halnya dengan ikan pelangi

M.boesemani, bahwa suhu tinggi memberikan pola pertumbuhan yang abnormal (Nasution, 1991). Dari fenomena ini diduga bahwa pengaruh suhu tidak berlaku secara umum pada spesies ikan, namun kemungkinan berlaku secara spesifik tergantung pada kemampuan spesies tersebut mengadaptasikan diri.

Pertumbuhan harian yang dicapai dihitung dari perbedaan panjang akhir rata-rata dikurangi panjang awal rata-rata kemudian dibagi jumlah hari pengamatan. Terlihat di sini bahwa penggunaan suhu kontrol memberikan pertumbuhan harian yang relatif tinggi yaitu 0,256 mm/hari. Pertumbuhan harian sebesar demikian umum terjadi pada ikan-ikan yang memiliki ukuran maksimum sekitar 15—17 cm seperti pada ikan pelangi *M.maccullochi* (Said, 2009), ikan pelangi *M.lacustris* (Said & Mayasari, 2009) yang memiliki pertumbuhan sekitar 0,2 mm/hari.

Kualitas Air

Kualitas air pemeliharaan yang diamati hanya meliputi parameter-parameter utama saja yaitu tingkat keasaman/pH, dan kandungan oksigen terlarut dalam air pemeliharaan, dan fluktuasi suhu. Parameter lainnya seperti nitrit, amonia dan lain-lain dapat dikatakan relatif konstan untuk model pemeliharaan yang sama yang telah digunakan berulang-ulang, sehingga tidak dilakukan analisis kembali. Kisaran nilai yang diperoleh telah memenuhi kebutuhan minimal organisme sesuai kriteria dari Alabaster & Lloyd (1982).

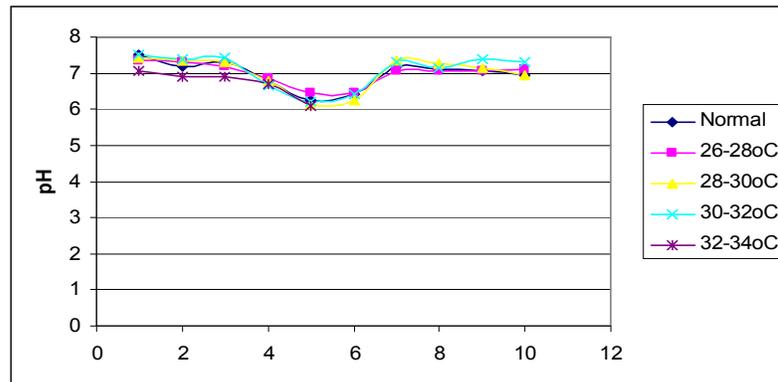
Nilai pH relatif konstan antara waktu ke waktu hanya saja pada waktu pengamatan ke tiga terjadi penurunan nilai pH (Gambar 3). Penurunan ini diduga hanya karena faktor teknis dimana sisa-sisa pakan dan feses yang terakumulasi di air pemeliharaan telah menurunkan nilai pH. Setelah periode tersebut maka penyiponan dilakukan lebih intensif dan terlihat pula bahwa nilai pH kembali konstan. Nilai pH yang dicapai pada sistem pemeliharaan ini masih memenuhi

kebutuhan nilai pH ikan bada, karena secara alami pH air D.Maninjau sebagai habitat asal antara 6,7 – 8,16 (Said, 2009).

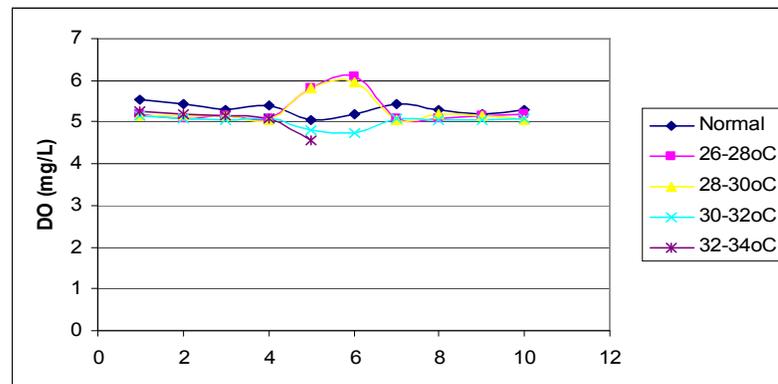
Nilai oksigen terlarut (DO) selama penelitian relatif tinggi yaitu antara 4,8—6,2 mg/L (Gambar 4). Nilai tersebut masih dalam kisaran nilai DO untuk kehidupan ikan bada secara alami. Kadar oksigen terlarut yang teramati pada habitat alaminya antara 2,82—8,44 mg/L (Said, 2009).

tersebut tidak terjadi fluktuasi suhu udara yang tinggi maka suhu kontrol dapat terjaga secara konstan. Selain itu pula bahwa penelitian ini dilakukan dalam ruangan yang pengaruh perubahan suhu udara relatif rendah.

Suhu bervariasi ini tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan bada, karena pertumbuhan yang diperoleh hampir sama. Data yang disajikan menunjukkan



Gambar 3. Fluktuasi nilai pH air pemeliharaan pada suhu berbeda



Gambar 4. Fluktuasi nilai DO air pemeliharaan pada suhu berbeda

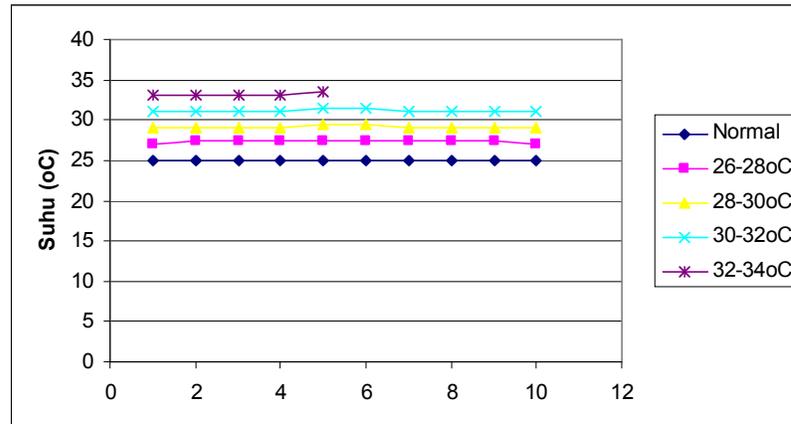
Fluktuasi suhu air pemeliharaan yang hampir konstan selama penelitian (Gambar 5). Untuk suhu perlakuan menggunakan *heater* yang suhunya dipantau setiap empat hari sehingga tetap konstan. Sedangkan untuk suhu kontrol tergantung pada kondisi naik turunnya suhu udara. Akan tetapi karena penelitian berlangsung antara bulan Juli-Oktobre, dan dalam kurun waktu

pula bahwa kenaikan suhu air saja tidak terlalu berpengaruh pada pertumbuhan dan ketahanan hidup ikan uji pada periode tertentu, selama faktor pendukung kehidupannya tidak bermasalah seperti ketersediaan pakan, kandungan oksigen terlarut, maupun pH air pemeliharaan. Kondisi yang dikhawatirkan berlangsung di alam (habitat alami) bahwa kenaikan

suhu dapat mengakibatkan kerusakan faktor-faktor pendukung kehidupannya seperti ketersediaan pakan alami, penurunan jumlah air tempat hidup dan faktor lainnya seperti turunnya kualitas air sebagai media kehidupan ikan bada.

of Western Indonesia and Sulawesi. Periplus Editions 293 p.

Laporan lengkap 'Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability' 2007 <http://www.pelangi.or.id/resources.php?q=database>



Gambar 5. Fluktuasi suhu air pemeliharaan ikan bada pada suhu berbeda

KESIMPULAN DAN SARAN

Ikan bada (*R. argyrotaenia*) mampu beradaptasi pada kisaran suhu air 24,5—32°C namun suhu >32°C sudah tidak mampu ditolerir oleh ikan bada. Pertumbuhan terbaik diperoleh pada kisaran suhu air alami (normal)

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami sampaikan pada Kegiatan Insentif Peneliti dan Perekayasa LIPI 2009 yang telah mendanai penelitian ini, dan juga kepada Bapak Supranoto, Bapak Syahroni yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Alabaster, J.S., & R. Lloyd. 1982. Water Quality Criteria for Freshwater, Second ed. FAO-United Nation, Butterworth 361 hal
Kottelat, Maurice, Anthony J.W, Sri N.K., & Soetikno W. 1992. Freshwater Fishes

Musa, A, J.Slembrouk, & A.Priyadi, 2007. Pengaruh Suhu yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Benih ikan Balashark (*Balantiocheilus melanopterus*, Bleeker). *Prosiding Seminar Nasional Perikanan UGM 2006*. Jurusan Perikanan Faperta UGM, Yogyakarta, 25 Juli 2006.

Nasution, S.H., 1991. Pertumbuhan ikan pelangi (*Melanotaenia boesemani*) pada suhu yang berbeda. *Bio Air* 3:43—47. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Puslitbang Limnologi, Balitbang Biologi Perairan Bogor.

Nontji, A., 1994. The status of Limnology in Indonesia. *Mitt. Internat. Verein. Limnol.* 24: 95 -113. Stuttgart, February 1994.

Oduleye, S.O., 1982. Growth and Growth Regulation in Cichlid. *Aquaculture* 27 : 301—306.

Said, D.S., 2009. Kemampuan Reproduksi Ikan Pelangi Irian *Melanotaenia boesemani* pada Kondisi Temperatur Media Pemeliharaan Berbeda.

- Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Biologi XX*, Univ. Islam Negeri Malang 27—28 Juli 2009: 223-228.
- Said, D.S., & N. Mayasari. 2009. Reproduksi dan Pertumbuhan Ikan Pelangi biru *Melanotaenia lacustris* pada Habitat Ex-situ. *Aquacultura Indonesiana* Vol 11 (1) April 2010:23-30.
- Said, D.S., 2009. Pengembangan Teknologi Produksi Ikan Bada (*Rasbora argyrotaenia*, Bleeker 1890) Danau Maninjau Sumatera Barat untuk Ketahanan Pangan Masyarakat. *Laporan Akhir Tahun 2009*. Departemen Pendidikan Nasional dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 50 hal.
- Said, D.S., & N. Mayasari. 2009. Ketahanan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Pelangi Threadfin *Iriatherina werneri* pada Temperatur Bervariasi. Makalah Konferensi Akuakultur Indonesia-MAI, Sheraton Mustika Hotel, Yogyakarta 28—30 Oktober 2009.
- Setyadi, I., K. Suwirya, B. Slamet, A Supii, & D. Syahidah. 2007. Pengaruh Suhu Media terhadap Keragaan Juvenil ikan Kerapu Pasir (*Epinephelus corallicola*) di wadah terkontrol. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan UGM 2006*. Jurusan Perikanan Faperta UGM, Yogyakarta, 25 Juli 2006.
- Triyanto & Sutrisno. 2008. Ujicoba Pembenuhan ikan bada *Rasbora argyrotaenia*. Makalah Konferensi Akuakultur Nasional. Bandar Lampung Juli 2008.