

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma>

PERTUMBUHAN BENIH IKAN BAUNG (*Hemibagrus nemurus*) HASIL DOMESTIKASI PADA LOKASI DENGAN KETINGGIAN BERBEDA

Jojo Subagja¹⁾, Vitas Atmadi Prakoso^{2)*}, Otong Zenal Arifin¹⁾, Yanto Suparyanto²⁾, dan Endang Haris Suhud²⁾

¹⁾ Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan
Jl. Sempur No. 1, Bogor 16129

²⁾ Balai Pelestarian Perikanan Perairan Umum dan Ikan Hias (BP3UIH) Ciherang
Jl. Raya Cipanas, Cianjur km 12, Jawa Barat

(Naskah diterima: 20 Maret 2018; Revisi final: 13 Juli 2018; Disetujui publikasi: 16 Juli 2018)

ABSTRAK

Ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) merupakan salah satu ikan asli yang terdapat di Indonesia. Ikan ini memiliki harga lebih tinggi dibandingkan beberapa jenis ikan lainnya yang telah populer di kalangan konsumen. Saat ini, ikan ini sedang pada program domestikasi dimana informasi mengenai lokasi yang sesuai untuk pemeliharaan ikan baung belum banyak dipelajari. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan benih ikan baung pada dua lokasi pemeliharaan dengan ketinggian yang berbeda. Penelitian dilakukan pada lokasi dengan ketinggian rendah (< 200 m dpl) di daerah Cijengkol dan lokasi dengan ketinggian sedang (200-400 m dpl) di daerah Maleber, Jawa Barat. Benih ikan baung hasil domestikasi (bobot: $21,62 \pm 0,57$ g) ditebar pada tiga buah jaring masing-masing berukuran 2 m x 2 m x 1 m dengan padat tebar 15 ekor/m³ di kolam berukuran 40 m x 20 m yang terletak pada masing-masing lokasi pengujian. Ikan diberi makan dengan pakan komersial (30% protein) sebanyak 5% biomassa per hari dengan frekuensi pemberian pakan dua kali sehari selama 180 hari masa pemeliharaan. Kualitas air yang diamati meliputi suhu, oksigen terlarut, dan pH. Parameter yang diukur yaitu pertambahan panjang, pertambahan bobot, laju pertumbuhan spesifik, rata-rata pertumbuhan harian, pertambahan biomassa, rasio konversi pakan, dan sintasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa benih ikan baung yang dipelihara pada ketinggian < 200 m dpl menunjukkan pertambahan bobot dan biomassa yang lebih baik ($30,93 \pm 2,29$ g dan $7,44 \pm 0,79$ kg) dibandingkan jika dipelihara pada ketinggian 200-400 m dpl ($22,32 \pm 1,26$ g dan $5,97 \pm 0,65$ kg) ($P < 0,05$). Rasio konversi pakan pada ikan baung yang dipelihara pada dataran rendah lebih rendah (2,37) dibandingkan jika dipelihara pada dataran sedang (2,68). Suhu air pada ketinggian < 200 m dpl lebih tinggi dibandingkan pada ketinggian 200-400 m dpl ($P < 0,05$). Benih ikan baung tumbuh lebih optimal jika dipelihara di daerah dataran rendah, karena pada daerah tersebut memiliki suhu lebih tinggi yang dapat memengaruhi laju pertumbuhan.

KATA KUNCI: *Hemibagrus nemurus*; domestikasi; pertumbuhan; ketinggian

ABSTRACT: *Growth performance of domesticated Asian redbtail catfish fingerlings (*Hemibagrus nemurus*) reared at different altitude locations. By: Jojo Subagja, Vitas Atmadi Prakoso, Otong Zenal Arifin, Yanto Suparyanto, and Endang Haris Suhud*

*Asian redbtail catfish (*Hemibagrus nemurus*) is one of Indonesia's native fish species. This species has a higher commercial value compared to some other fish species already popular among consumers. The fish is currently under a domestication program which information regarding the suitable rearing location has yet to be established. This research was aimed to study the growth of Asian redbtail catfish fingerlings reared in two different-altitude locations. The evaluate was conducted at low-altitude location (< 200 m above sea level) in Cijengkol area and mid-altitude location (200-400 m above sea level) in Maleber area, West Java. In each location, the fingerlings of domesticated Asian redbtail catfish (weight: 21.62 ± 0.57 g) were stocked in three net cages sized 2 m x 2 m x 1 m in a pond (40 m x 20 m) with a*

* Korespondensi: Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan. Jl. Sempur No. 1, Bogor 16129, Indonesia.
Tel.: + 62 251 8313200
E-mail: vitas.atmadi@gmail.com

stocking density of 15 fish/m³ per net cage. The fingerlings were fed with commercial feed (30% protein) of 5% fish biomass per day with feeding frequency twice a day for the period of 180 days. The water quality parameters observed were temperature, dissolved oxygen, and pH. The measured experimental parameters were length gain, weight gain, specific growth rate, average daily growth, biomass gain, feed conversion ratio, and survival rate. The results showed that the fish reared at <200 m above sea level had better weight and biomass gains (30.93 ± 2.29 g and 7.44 ± 0.79 kg) than that of the fish reared at 200-400 m above sea level (22.32 ± 1.26 g and 5.97 ± 0.65 kg) (P<0.05). The feed conversion ratio of fingerlings reared at the low-altitude location was lower (2.37) than those of the mid-altitude location (2.68). The water temperature at < 200 m above sea level was significantly higher than that of 200-400 m above sea level (P<0.05). The growth of Asian redbtail catfish fingerlings is more optimal in lowland areas due to higher water temperature accelerating the fish growth rate.

KEYWORDS: *Hemibagrus nemurus*; domestication; growth; altitude

PENDAHULUAN

Ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) merupakan salah satu ikan asli yang terdapat pada banyak sungai di beberapa negara Asia (Rainboth, 1996), salah satunya adalah di Indonesia. Ikan ini juga memiliki harga yang lebih tinggi (Rp 50.000,00-Rp 100.000,00/kg) (Irwanda, 2018; Kesuma, 2018) daripada beberapa jenis ikan lainnya yang telah populer di kalangan konsumen, seperti ikan nila (Rp 25.000,00-Rp 35.000,00/kg), mas (Rp 21.000,00-Rp 40.000,00/kg), patin (Rp 18.000,00-Rp 26.000,00/kg), dan lele (Rp 15.000,00-Rp 20.000,00/kg) (Basri, 2018; Irwanda, 2018; Gara, 2018; Nuryaman, 2018). Berdasarkan informasi tersebut, maka perlu adanya proses domestikasi pada spesies ini untuk mendukung peningkatan produktivitas budidaya di Indonesia.

Untuk dapat digolongkan ke dalam spesies yang terdomestikasi, siklus hidup ikan harus tertutup sepenuhnya di dalam penangkaran dan terlepas dari habitat alamnya yang liar. Selain itu, untuk menentukan tingkatan dalam domestikasi ikan dalam budidaya, telah dibuat lima tingkatan kriteria tahap domestikasi, yaitu: (1) aklimatisasi pada lingkungan budidaya, (2) beberapa bagian dari siklus hidup berhasil dalam penangkaran, tetapi masih terdapat beberapa masalah penting di bagian lain, (3) seluruh siklus hidup berhasil dalam penangkaran, tetapi masih terdapat *input* dari alam liar, (4) seluruh siklus hidup berhasil dalam penangkaran tanpa *input* dari alam liar, tetapi belum ada program seleksi yang dilakukan, dan (5) program seleksi digunakan untuk tujuan tertentu, misalnya unggul pertumbuhan, kualitas daging, dan lain-lain (Teletchea & Fontaine, 2014). Menurut Balon (2004), spesies yang terdomestikasi secara menyeluruh merupakan spesies yang memiliki nilai dan disimpan untuk tujuan tertentu, pembiakannya dapat dikontrol oleh manusia, memiliki perilaku yang berbeda dari tetuanya yang liar, variasi morfologi, dan fisiologinya tidak pernah diamati di alam, serta tidak dapat lagi

bertahan hidup tanpa perlindungan manusia untuk beberapa spesies tertentu. Teletchea (2017) menyimpulkan bahwa domestikasi merupakan proses yang panjang dan tanpa akhir di mana hewan menjadi lebih disesuaikan dengan kondisi manusia dan penangkaran. Berdasarkan beberapa spesies yang telah diteliti, beberapa spesies telah memulai proses ini sejak lama dan telah mencapai tingkat lima selama bertahun-tahun atau berabad-abad, seperti ikan nila (Nash, 2011), ikan mas, dan ikan mas hias (Balon, 2004). Sementara yang lain baru saja masuk ke dalamnya (tingkat 1 atau 2), seperti *white bream*, *Atlantic bluefin tuna*, dan *European eel* (Teletchea & Fontaine, 2014).

Dalam kaitannya dengan proses domestikasi, kegiatan budidaya berbasis spesies ikan lokal harus dilakukan untuk menjaga keanekaragaman hayati dan mendukung ketahanan pangan. Oleh karena itu, untuk mendukung program domestikasi diperlukan informasi mengenai sistem budidaya yang optimal. Sistem budidaya yang tepat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan ikan yang optimal. Salah satu faktor yang berperan untuk optimalisasi budidaya adalah lokasi pemeliharaan. Lokasi pemeliharaan terkait dengan parameter lingkungan yang memiliki pengaruh besar terhadap keberhasilan budidaya.

Beberapa penelitian tentang pertumbuhan ikan pada beberapa lokasi pemeliharaan yang berbeda telah banyak dilakukan pada beberapa spesies, di antaranya yaitu patin (Tahapari *et al.*, 2012), nila (Kusmini *et al.*, 2011; Ariyanto & Listiyowati, 2015; Dereje *et al.*, 2015), lele (Iswanto *et al.*, 2015), dan lalawak (Radona *et al.*, 2017). Namun, informasi mengenai keragaan pertumbuhan ikan baung berdasarkan perbedaan ketinggian lokasi pemeliharaan belum banyak dipelajari. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan benih ikan baung pada dua lokasi pemeliharaan dengan ketinggian yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di kolam milik Balai Pelestarian Perikanan Perairan Umum dan Ikan Hias (BP3UIH), Jawa Barat yang terletak di daerah Cijengkol dan Maleber, Jawa Barat pada bulan September 2016 sampai Februari 2017. Penentuan kedua lokasi pengujian tersebut dilakukan berdasarkan perbedaan ketinggian lokasi kolam, di mana Cijengkol mewakili lokasi dataran rendah yang terletak < 200 m di atas permukaan laut (dpl), sedangkan Maleber mewakili lokasi dataran sedang yang terletak di antara 200 m sampai 400 m di atas permukaan laut. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih ikan baung populasi Cirata generasi kedua (G-2) yang dihasilkan dari proses domestikasi (Subagja *et al.*, 2015). Benih ikan baung (Bobot: $21,62 \pm 0,57$ g) ditebar pada tiga buah jaring yang berbeda (ukuran: 2 m x 2 m x 1 m) dengan padat tebar 15 ekor/m³ di kolam berukuran 40 m x 20 m yang terletak pada masing-masing lokasi pengujian. Ikan diberi makan dengan pakan komersial (kandungan protein 30%) sebanyak 5% biomassa per hari dengan frekuensi pemberian pakan dua kali sehari. Koleksi data pertumbuhan yang meliputi pengukuran panjang dan bobot dilakukan pada 30% dari total ikan uji di dalam masing-masing perlakuan dan ulangan. Pengukuran data pertumbuhan dilakukan tiap 30 hari dari total 180 hari durasi penelitian.

Pengamatan kualitas air pada penelitian ini yaitu meliputi suhu dan oksigen terlarut yang diukur menggunakan DO-meter (Trans Instrument HD3030), serta pH yang diukur menggunakan pH meter (Trans Instrument Senz pH Pro). Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu mencakup pertambahan panjang, pertambahan bobot, laju pertumbuhan spesifik, rata-rata pertumbuhan harian, pertambahan biomassa, rasio konversi pakan, dan sintasan. Data yang dikoleksi kemudian dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji-T (0,05).

HASIL DAN BAHASAN

Selama penelitian, pengukuran parameter kualitas air media pemeliharaan pada kedua lokasi yang meliputi suhu, oksigen terlarut, dan pH ditampilkan pada Tabel 1. Hasil pengukuran menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada nilai pH dan oksigen terlarut ($P > 0,05$). Sementara itu, nilai rata-rata suhu di dataran rendah lebih tinggi secara signifikan dibandingkan di dataran sedang ($P < 0,05$).

Benih ikan baung yang dipelihara di dataran rendah menunjukkan pertambahan bobot dan biomassa yang lebih baik dibandingkan dengan dataran sedang ($P < 0,05$) (Tabel 2).

Conover (1992) berpendapat bahwa perbedaan dalam pertumbuhan antara populasi ikan pada ketinggian yang berbeda disebabkan oleh: (1) adaptasi terhadap suhu yang menyebabkan perbedaan pertumbuhan, atau (2) adaptasi terhadap lamanya periode musim pertumbuhan yang menyebabkan tingkat pertumbuhan salah satu populasi lebih tinggi pada suhu yang masih memungkinkan untuk tumbuh. Jika dikaitkan dengan penelitian ini, pertumbuhan benih ikan baung yang lebih baik yaitu di daerah dataran rendah. Suhu air di dataran rendah relatif lebih tinggi dibandingkan dengan dataran sedang. Oleh karena itu, hal tersebut sesuai dengan pendapat nomor satu yang menyatakan bahwa adaptasi terhadap suhu mengakibatkan perbedaan pertumbuhan. Kualitas air merupakan variabel yang memengaruhi kelangsungan hidup, reproduksi, pertumbuhan, pengelolaan, dan produksi ikan (Boyd, 2000). Perbedaan lokasi ketinggian berhubungan dengan parameter kualitas air yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Dalam hal ini, faktor suhu sangat berperan terhadap cepat atau lambatnya pertumbuhan ikan baung. Suhu menjadi salah satu faktor pembatas pertumbuhan optimal benih ikan baung, seperti yang dilaporkan oleh Weatherley & Gill (1987). Hal ini terjadi karena ikan baung lebih baik pertumbuhannya pada suhu pemeliharaan yang lebih tinggi. Perbedaan suhu pemeliharaan ini berpengaruh terhadap konsumsi makanan, tingkat pencernaan, dan pertumbuhan ikan melalui variasi metabolisme (Van Dam & Pauly, 1995; Gillooly *et al.*, 2001), penggunaan nutrisi dan energi (Azevedo *et al.*, 1998; Buentello *et al.*, 2000), serta aktivitas enzim pencernaan (Ahmad *et al.*, 2014). Pada umumnya, metabolisme dan aktivitas ikan akan meningkat seiring dengan peningkatan suhu sampai ke titik optimal. Pada kondisi suhu yang optimal tersebut, ikan akan optimal metabolismenya dan nafsu makannya, sehingga akan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ikan (Edwards *et al.*, 1979; Kusakabe *et al.*, 2017).

Pengaruh suhu pada pertumbuhan ikan juga telah banyak dilaporkan pada beberapa penelitian terdahulu dengan beberapa spesies ikan yang berbeda (Jobling, 1993; Szczepkowski *et al.*, 2006; Taufik *et al.*, 2009; Stien *et al.*, 2013; Wu *et al.*, 2015). Menurut Salari *et al.* (2012), faktor interaksi, kualitas air, dan kondisi lingkungan pemeliharaan ikan harus dipelajari untuk tercapainya efisiensi produktivitas budidaya. Informasi mengenai lokasi pemeliharaan yang optimal bagi benih ikan baung ini dapat menjadi informasi yang sangat berguna untuk aplikasi budidaya.

Parameter lainnya yang diukur yaitu rasio konversi pakan, di mana nilai pada pemeliharaan pada dataran

Tabel 1. Kualitas air pada lokasi pemeliharaan benih ikan baung di ketinggian yang berbeda selama 180 hari pemeliharaan

Table 1. Water quality at rearing locations of Asian redbtail catfish fingerlings during 180 days

Parameter Parameters	Ketinggian lokasi pemeliharaan Altitude of rearing location	
	Cijengkol (< 200 m dpl) Cijengkol (< 200 m asl)	Maleber (200-400 m dpl) Maleber (200-400 m asl)
	Suhu (Water temperature) (°C)	27.80 ± 0.57 ^b
Oksigen terlarut (Dissolved oxygen) (mg/L)	4.80 ± 0.42 ^a	4.70 ± 0.71 ^a
pH	7.6 ± 0.3 ^a	7.0 ± 0.4 ^a

Keterangan: Perbedaan superskrip menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan (P<0,05)
Description: Different superscripts indicated significant differences between treatments (P<0.05)

Tabel 2. Pertumbuhan benih ikan baung pada lokasi pemeliharaan di ketinggian yang berbeda selama 180 hari pemeliharaan

Table 2. Growth of Asian redbtail catfish fingerlings at the rearing locations during 180 days

Parameter Parameters	Ketinggian lokasi pemeliharaan Altitude of rearing location	
	Cijengkol (< 200 m dpl) Cijengkol (< 200 m asl)	Maleber (200-400 m dpl) Maleber (200-400 m asl)
	Pertambahan panjang Length gain (cm)	9.06 ± 0.64 ^a
Pertambahan bobot Weight gain (g)	30.93 ± 2.29 ^b	22.32 ± 1.26 ^a
Pertambahan biomassa Biomass gain (kg)	7.44 ± 0.79 ^b	5.97 ± 0.65 ^a
Laju pertumbuhan spesifik (%/hari) Specific growth rate (%/day)	1.19 ± 0.07 ^a	1.09 ± 0.10 ^a
Rata-rata pertumbuhan harian (g/hari) Average daily growth (g/day)	0.172 ± 0.013 ^a	0.124 ± 0.007 ^a

Keterangan: Perbedaan superskrip menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan (P<0.05)
Description: Different superscript indicated significant differences between treatments (P<0.05)

rendah ($2,37 \pm 0,1$) secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan dataran sedang ($2,68 \pm 0,2$) ($P<0,05$). Sementara itu, parameter sintasan tidak berbeda nyata antar lokasi pemeliharaan ($P>0,05$) dengan kisaran nilai sintasan sebesar 82,71%-84,67% (Tabel 3).

Laju konversi pakan merupakan indikator untuk mengukur efektivitas pemberian pakan dan kualitas pakan yang digunakan (Millamena *et al.*, 2002). Pada penelitian ini, laju konversi pakan pada pemeliharaan di dataran rendah lebih rendah dibandingkan di dataran tinggi ($P<0,05$). Hal tersebut karena lokasi dataran

rendah lebih optimal untuk pertumbuhan ikan baung. Hasil ini sesuai dengan hasil dari penelitian Arnason *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa pemeliharaan ikan pada kondisi optimal dan teknik pemberian pakan yang optimal akan menghasilkan konversi pakan yang lebih baik. Sementara itu, hasil penelitian dari Imsland *et al.* (2000) juga memperkuat pendapat bahwa pertumbuhan dan rasio konversi pakan pada populasi ikan yang dipelihara pada lokasi ketinggian yang optimal bagi spesies tersebut lebih superior dibandingkan apabila dipelihara di lokasi ketinggian yang kurang optimal.

Tabel 3. Rasio konversi pakan dan sintasan benih ikan baung pada lokasi pemeliharaan di ketinggian yang berbeda selama 180 hari pemeliharaan

Table 3. Feed conversion ratio and survival rate of Asian redtail catfish fingerlings at the rearing locations during 180 days

Parameter Parameters	Ketinggian lokasi pemeliharaan Altitude of rearing location	
	Cijengkol (< 200 m dpl) Cijengkol (< 200 m asl)	Maleber (200-400 m dpl) Maleber (200-400 m asl)
Rasio konversi pakan (Feed conversion ratio)	2.37 ± 0.1 ^a	2.68 ± 0.2 ^b
Sintasan (Survival rate) (%)	82.71 ± 1.85 ^a	84.67 ± 1.22 ^a

Keterangan: Perbedaan superskrip menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P < 0.05$)

Description: Different superscript indicated significant differences between treatments ($P < 0.05$)

KESIMPULAN

Benih ikan baung tumbuh lebih baik pada dataran rendah (< 200 m dpl) karena faktor suhu yang lebih tinggi dibandingkan pada ketinggian sedang (200-400 m dpl). Pertambahan bobot dan biomassa ikan baung pada ketinggian < 200 m dpl yang memiliki suhu lebih tinggi dibandingkan ketinggian sedang (200-400 m dpl) mencapai $30,93 \pm 2,29$ g dan $7,44 \pm 0,79$ kg. Adapun pada ketinggian 200-400 m dpl, pertambahan bobot dan biomassa ikan baung hanya mencapai $22,32 \pm 1,26$ g dan $5,97 \pm 0,65$ kg. Selain itu, efisiensi pakan pada benih ikan baung yang dipelihara pada dataran rendah menunjukkan hasil yang lebih baik dengan nilai rasio konversi pakan lebih rendah ($2,37 \pm 0,1$) dibandingkan jika dipelihara di dataran sedang yaitu sebesar $2,68 \pm 0,2$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian adalah bagian dari hasil kerja sama antara Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan (BRPBATPP) dengan Balai Pelestarian Perikanan Perairan Umum dan Ikan Hias (BP3UIH) yang dibiayai DPA-2016 BP3UIH Ciherang, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Barat. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh staf BP3UIH Ciherang, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Barat yang telah berkontribusi pada penelitian ini.

DAFTAR ACUAN

Ahmad, T., Singh, S.P., Khangembam, B.K., Sharma, J.G., & Chakrabarti, R. (2014). Food consumption and digestive enzyme activity of *Clarias batrachus* exposed to various temperatures. *Aquaculture nutrition*, 20(3), 265-272.

Ariyanto, D. & Listiyowati, N. (2015). Interaksi genotipe dengan lingkungan, adaptabilitas, dan stabilitas penampilan fenotipik empat varietas unggul ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(1), 1-9.

Arnason, T., Björnsson, B., Steinarsson, A., & Oddgeirsson, M. (2009). Effects of temperature and body weight on growth rate and feed conversion ratio in turbot (*Scophthalmus maximus*). *Aquaculture*, 295(3), 218-225.

Azevedo, P.A., Cho, C.Y., Leeson, S., & Bureau, D.P. (1998). Effects of feeding level and water temperature on growth, nutrient and energy utilization and waste outputs of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquatic Living Resources*, 11, 227-238.

Balon, E.K. (2004). About the oldest domesticates among fishes. *Journal of Fish Biology*, 65, 1-27.

Basri, A. (2018). Ketika usaha budi daya ikan lele menjanjikan, warga sulap lahan kumuh menjadi kolam. *Radar Madura*. 14 Mei 2018. Retrieved from <https://www.jawapos.com/radarmadura/read/2018/05/14/73126/ketika-usaha-budi-daya-ikan-lele-menjanjikan>.

Boyd, C.E. (2000). Water quality in ponds for aquaculture. Department of Fisheries and Allied Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University.

Buentello, J.A., Gatlin, D.M., & Neill, W.H. (2000). Effects of water temperature and dissolved oxygen on daily feed consumption, feed utilization and growth of channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Aquaculture*, 182(3), 339-352.

Conover, D.O. (1992). Seasonality and the scheduling of life history at different latitudes. *Journal of Fish Biology*, 41(Suppl. B), 161-178.

- Dereje, D., Devi, L.P., Sreenivasa, V., & Abebe, G. (2015). The growth performance of Nile tilapia in earthen ponds located at different altitudes of Toke Kutaye Woreda, Ethiopia. *International Journal of Aquaculture*, 5(35), 1-7.
- Edwards, R.W., Densem, J.W., & Russell, P.A. (1979). An assessment of the importance of temperature as a factor controlling the growth rate of brown trout in streams. *The Journal of Animal Ecology*, p. 501-507.
- Gara, A.U. (2018). Jelang bulan puasa, ikan patin naik seribu rupiah. *Berita Sampit* 11 May 2018. Retrieved from <https://beritasampit.co.id/2018/05/11/jelang-bulan-puasa-ikan-patin-naik-seribu-rupiah/>.
- Gillooly, J.F., Brown, J.H., West, G.B., Savage, V.M., & Charnov, E.L. (2001). Effects of size and temperature on metabolic rate. *Science*, 293, 2248-2251.
- Imsland, A.K., Foss, A., Nævdal, G., Cross, T., Bonga, S.W., Ham, E.V., & Stefansson, S.O. (2000). Countergradient variation in growth and food conversion efficiency of juvenile turbot. *Journal of Fish Biology*, 57, 1213-1226.
- Irwanda, F. (2018). Jelang puasa, harga ikan air tawar stabil. *Lampost.co.*, 12 May 2018. Retrieved from <http://www.lampost.co/berita-jelangx-puasa-harga-ikan-air-tawar-stabil>.
- Iswanto, B., Suprpto, R., Marnis, H., & Imron. (2015). Keragaan uji lapang pembesaran benih ikan lele (*Clarias gariepinus*) tumbuh cepat generasi ketiga. Dalam Sugama, K., Kristanto, A.H., Radiarta, I N., Lusiastuti, A.M., Kusdiarti, Priono, B., Insan, I., Dewi, R.R.S.P.S., & Gardenia, L. (Eds.). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2015* (hlm. 95-101). Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya.
- Jobling, M. (1993). Bioenergetics: feed intake and energy partitioning. In Rankin, J.C. & Jensen, F.B. (Eds.). *Fish ecophysiology*. London: Chapman & Hall, p. 1-44.
- Kesuma, D.P. (2018). Deretan fakta ikan baung yang jadi ikan khas Sungai Cisadane. *Tribun Jakarta*, 5 Februari 2018. Retrieved from <http://jakarta.tribunnews.com/2018/02/05/deretan-fakta-ikan-baung-yang-jadi-ikan-khas-sungai-cisadane>.
- Kusakabe, K., Hata, M., Shoji, J., Hori, M., & Tomiyama, T. (2017). Effects of water temperature on feeding and growth of juvenile marbled flounder *Pseudopleuronectes yokohamae* under laboratory conditions: evaluation by group-and individual-based methods. *Fisheries Science*, 83(2), 215-219.
- Kusmini, I.I., Gustiano, R., Prihadi, T.H., & Huwoyon, G.H. (2011). Keragaan pertumbuhan dan produksi nila BEST di beberapa sentra budidaya di Indonesia. Dalam Haryanti, Rachmansyah, Sugama, K., Parenrengi, A., Sudradjat, A., Imron, Sunarto, A., Sumiarsa, G.S., Azwar, Z.I., & Kristanto, A.H. (Eds.). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2011*, hlm. 459-468. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya.
- Millamena, O.M., Colloso, R.M., & Pascual, F.P. (2002). Nutrition in tropical aquaculture: Essentials of fish nutrition, feeds, and feeding of tropical aquatic species, 280 pp.
- Nash, C.E. (2011). The history of aquaculture. Ames: Wiley Blackwell, 244 pp.
- Nuryaman. (2018). Jelang Ramadan, harga ikan KJA Waduk Darma merangkak naik. *Pikiran Rakyat*, 6 Mei 2018. Retrieved from <http://www.pikiran-rakyat.com/jawa-barat/2018/05/06/jelang-ramadan-harga-ikan-kja-waduk-darma-merangkak-naik-423904>.
- Radona, D., Prakoso, V.A., & Kusmini, I.I. (2017). Analysis of growth of lalawak *Barbonymus balleroides* (Valenciennes, 1842) in three culture methods. *Indonesian Aquaculture Journal*, 12(1), 15-20.
- Rainboth, W.J. (1996). Fishes of the Cambodian Mekong: FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes. FAO, Rome.
- Salari, R., Saad, C.R., Kamarudin, M.S., & Zokaeifar, H. (2012). Effects of different stocking densities on tiger grouper juvenile (*Epinephelus fuscoguttatus*) growth and a comparative study of the flow-through and recirculating aquaculture system. *African Journal of Agricultural Research*, 7(26), 3765-3771.
- Stien, L.H., Bracke, M., Folkedal, O., Nilsson, J., Oppedal, F., Torgersen, T., Kittilsen, S., Midtlyng, P.J., Vindas, M.A., Øverli, Ø., & Kristiansen, T.S. (2013). Salmon welfare index model (SWIM 1.0): A semantic model for overall welfare assessment of caged Atlantic salmon: review of the selected welfare indicators and model presentation. *Reviews in Aquaculture*, 5(1), 33-57.
- Szczepkowski, M., Szczepkowska, B., & Krzywosz, T. (2006). The impact of water temperature on selected rearing indices of juvenile whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) in a recirculating system. *Archives of Polish Fisheries (Poland)*, 14, 95-104.
- Subagja, J., Cahyanti, W., Nafiqoh, N., & Arifin, O.Z. (2015). Keragaan bioreproduksi dan pertumbuhan tiga populasi ikan baung (*Hemibagrus nemurus* Val. 1840). *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(1), 25-32.
- Tahapari, E., Sularto, & Nurlaela, I. (2012). Uji multilokasi pemeliharaan ikan patin hibrida nasutus

- (persilangan betina siam dengan jantan nasutus) di berbagai ekosistem budidaya. Dalam Haryanti, Rachmansyah, Sugama, K., Parenrengi, A., Sudradjat, A., Imron, Sunarto, A., Sumiarsa, G.S., Azwar, Z.I., & Kristanto, A.H. (Eds.), *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2012*, hlm. 1045-1052. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya.
- Taufik, I., Azwar, Z.I., & Sutrisno. (2009). Pengaruh perbedaan suhu air pada pemeliharaan benih ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr.) dengan sistem resirkulasi. *Jurnal Riset Akuakultur*, 4(3), 319-325.
- Teletchea, F. & Fontaine, P. (2014). Levels of domestication in fish: implications for the sustainable future of aquaculture. *Fish and Fisheries*, 15, 181-195.
- Teletchea, F. (2017). Wildlife conservation: Is domestication a solution?. Global Exposition of Wildlife Management, Dr. Gbolagade Akeem Lameed (Ed.), In Tech, DOI: 10.5772/65660. Available from: <https://www.intechopen.com/books/global-exposition-of-wildlife-management/wildlife-conservation-is-domestication-a-solution>.
- van Dam, A.A. & Pauly, D. (1995). Simulation of the effects of oxygen on food consumption and growth of nile tilapia, *Oreochromis niloticus* L. *Aquaculture Research*, 26, 427-440.
- Weatherley, A.H. & Gill, H.S. (1987). The biology of fish growth. London: Academic Press, 443 pp.
- Wu, B., Luo, S., & Wang, J. (2015). Effects of temperature and feeding frequency on ingestion and growth for rare minnow. *Physiology & Behavior*, 140, 197-202.