

Sebaran ukuran dan kondisi ikan zebra *Amatitlania nigrofasciata* (Günther, 1867) di Danau Beratan, Bali

[Size distribution and condition of Zebra Cichlid, *Amatitlania nigrofasciata* (Günther, 1867) in Lake Beratan, Bali]

Arip Rahman, Agus Arifin Sentosa, Danu Wijaya

Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan, BALITBANG KP
Jln. Cilalawi No. 1 Jatiluhur, Purwakarta 41152
Surel: zeta_rif@yahoo.com

Diterima: 28 September 2012; Disetujui: 27 November 2012

Abstrak

Danau Beratan terletak di Bali dan terindikasi terjadi introduksi ikan zebra (*Amatitlania nigrofasciata*) tanpa disengaja. Ikan zebra termasuk spesies ikan dari famili Cichlidae yang menurut IUCN Red List Status termasuk spesies pengganggu. Tujuan penelitian adalah untuk memprediksi sebaran ukuran dan kondisi ikan zebra di Danau Beratan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei, Juli dan Oktober 2011 dengan menggunakan metode survei. Penentuan lokasi penelitian mewakili daerah danau Beratan yaitu di bagian barat, utara, timur, dan selatan. Sampel ikan diperoleh dengan menggunakan jaring insang percobaan. Komposisi tangkapan ikan zebra di Danau Beratan mencapai 42,68%. Ukuran panjang total ikan zebra yang tertangkap berkisar 2,5-10,5 cm dengan bobot tubuh berkisar antara 0,254-22,79 g. Keberadaan ikan zebra di Danau Beratan hampir merata di setiap lokasi. Kondisi lingkungan tidak berpengaruh terhadap kehidupan ikan zebra, karena kemampuan adaptasi ikan zebra yang cukup baik.

Kata penting: *Amatitlania nigrofasciata*, Danau Beratan, sebaran ukuran.

Abstract

Lake Beratan situated at Bali which indicated happening accidental introduction of the zebra fish (*Amatitlania nigrofasciata*). Zebra fish is a species of fish of the family Cichlidae according to IUCN Red List including the status of potential pest. Research location represents the area of the lake Beratan in the West, North, East and South. The purpose of this study was to determine the distribution and condition of zebra fish in Lake Beratan. The experiment was conducted in May, July and October 2011 using the survey and determining the location of a purposive sampling. Fish samples obtained using experimental gill nets. The composition of the zebra fish catch in Lake Beratan reached 42.68%. Zebra fish were caught, sizes ranging from 2.5 to 10.5 cm (TL) and body weight ranged from 0.254 to 22.79 g. Distribution of zebra fish in Lake Beratan was evenly at each location. Environmental conditions did not affect the life of the zebra fish. This was due to the good adaptability of the zebra fish.

Keywords: *Amatitlania nigrofasciata*, Lake Beratan, size distribution.

Pendahuluan

Ikan zebra, *Amatitlania nigrofasciata* (Günther, 1867) adalah ikan asli dari Amerika Selatan (Scmitter-Soto, 2007). Ikan tersebut termasuk dalam ordo Perciformes, subordo Labroidae, famili Cichlidae dan subfamili Cichlasomatinae (Bisby, 2012). Menurut Froese & Pauly (2011), ikan tersebut berukuran panjang baku kurang dari 10 cm dan memiliki ciri khas berupa garis vertikal hitam pada badannya sehingga ikan zebra juga biasa disebut *convict cichlid*. Ikan zebra mampu menghasilkan rata-rata 100-150 butir telur yang dijaga dengan ketat dan dirawat

oleh ikan jantan dan betina (Yamamoto & Tagawa, 2000).

Ikan zebra menyenangi perairan berbatu dan sering ditemukan berlindung pada celah-celah retakan batuan atau pada akar tumbuhan dan ranting pohon yang jatuh (Conkel, 1993). Ikan zebra merupakan ikan bentopelagis dan memiliki persebaran di perairan tawar daerah tropis dengan kisaran pH antara 7-8 (Froese & Pauly, 2011). Ikan tersebut mampu beradaptasi pada perairan yang dingin dan mampu hidup di danau vulkanis pada ketinggian 1.500 m di atas permukaan laut (Loiselle, 1995).

Danau Beratan merupakan salah satu danau besar di Pulau Bali yang memiliki luas genangan 3,85 km², panjang danau sekitar 7,5 km, lebar 2,0 km, kedalaman maksimum sekitar 20 m serta berada pada ketinggian 1.231 m di atas permukaan laut. Danau ini terbentuk akibat letusan gunung api atau disebut juga danau kaldera. Danau kaldera pada umumnya berada pada elevasi tinggi di sekitar gunung atau pegunungan, memiliki dasar yang dalam dan kondisi perairan yang relatif stabil. Volume tampung air danau kaldera tersebut sebesar 49,22 juta m³ dengan luas daerah tangkapan air seluas 13,40 km² (BPS Provinsi Bali, 2010). Menurut Hehanussa & Haryani (2009), Danau Beratan memiliki sistem perairan tertutup yang hanya memiliki aliran air sungai yang masuk ke danau tetapi tidak memiliki sungai yang mengalirkan air keluar.

Ikan zebra awalnya merupakan ikan hias yang terlepas secara tidak sengaja di Danau Beratan dan keberadaannya di danau tersebut dikhawatirkan berpotensi menjadi spesies asing invasif yang akan berdampak negatif terhadap komunitas ikan di dalamnya. Lee *et al.* (2011) menyatakan bahwa keberadaan ikan zebra yang dominan di suatu perairan menyebabkan pertumbuhannya menjadi lebih cepat daripada jenis ikan lainnya dan cenderung menjadi spesies pengganggu. Menurut IUCN (2011), *A. nigrofasciata* bahkan termasuk dalam status spesies yang berpotensi sebagai hama atau pengganggu.

Ikan zebra kurang disukai oleh masyarakat di sekitar Danau Beratan karena kurang bernilai ekonomis dari segi konsumsi. Upaya pengendalian ikan zebra memerlukan beberapa informasi dasar mengenai aspek biologinya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis salah satu aspek biologi ikan zebra berupa prediksi sebaran ukuran dan kondisi *A. nigrofasciata* di Danau

Beratan. Penelitian dilakukan sebagai langkah awal untuk mengendalikan keberadaan ikan zebra di Danau Beratan agar keberadaannya tidak menjadi pengganggu bagi spesies lain.

Bahan dan metode

Penelitian dilakukan di Danau Beratan pada bulan Mei, Juli, dan Oktober 2011. Lokasi pengamatan ditentukan berdasarkan keterwakilan area yang mencakup wilayah sebelah barat, utara, timur, dan selatan danau (Gambar 1). Karakteristik lokasi masing-masing stasiun disajikan pada Tabel 1.

Penangkapan ikan menggunakan alat tangkap jaring insang percobaan yang telah dimodifikasi (Kartamihardja, 2008). Jaring insang percobaan yang digunakan memiliki ukuran mata jaring yang bervariasi yaitu 0,5; 1,0; 1,5; dan 2,0 inci. Pemasangan jaring dilakukan pada pukul 17.00 dan pengangkatan jaring dilakukan pada pukul 08.00 pada hari berikutnya.

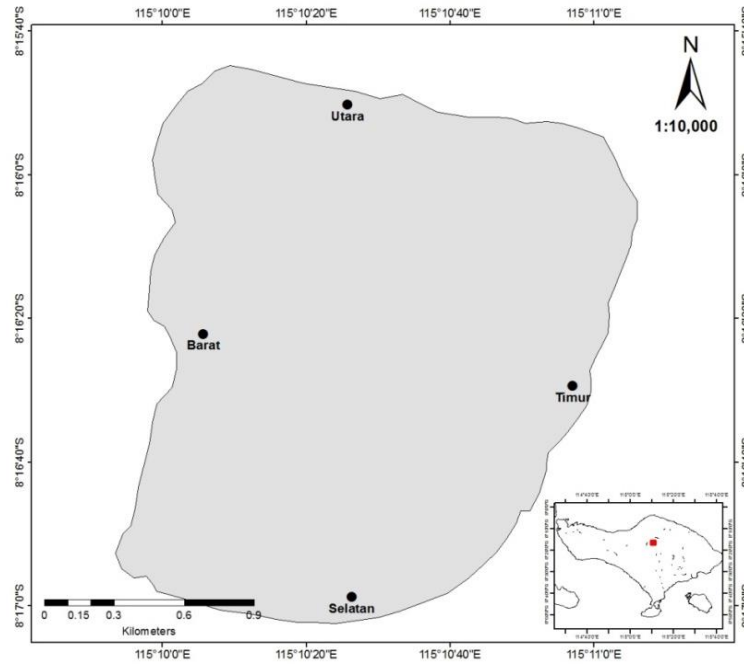
Ikan yang tertangkap diukur panjang dan ditimbang bobotnya. Beberapa ikan contoh diawetkan dalam formalin 10% untuk keperluan identifikasi di laboratorium. Identifikasi ikan yang tertangkap dilakukan berdasarkan Kottelat *et al.* (1993) dan khusus untuk identifikasi ikan zebra mengacu kepada Schmitter-Soto (2007).

Sebaran ikan zebra disajikan menggunakan histogram. Hubungan panjang-bobot ikan dihitung berdasarkan rumus (Effendie, 1979) berikut:

$$W = a L^b$$

Keterangan: W= bobot ikan (gram); L= panjang total ikan (cm); a, b= konstanta.

Nilai b yang diperoleh diuji ketepatannya terhadap nilai b = 3 menggunakan uji-t dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Danau Beratan
Sumber: *Google Earth*, Peta RBI Bakosurtanal, koordinat GPS.

Tabel 1. Karakteristik lokasi pengambilan contoh

No.	Stasiun	Posisi Geografis	Karakteristik
1.	Barat	S : 08° 16,370 E : 115° 10,095	Pantai danau berupa dataran landai, tumbuhan air di tepian danau cukup lebat, dekat dengan lokasi wisata Pura Ulun Danu Beratan, penginapan serta pemukiman penduduk.
2.	Selatan	S : 08° 16,981 E : 115° 10,440	Pantai danau landai hingga terjal ke arah Barat, terdapat pintu limpasan air (<i>spill way</i>), dekat dengan obyek wisata Bedugul.
3.	Timur	S : 08° 16,491 E : 115° 10,951	Pantai danau terjal, banyak ditumbuhi tumbuhan air, terdapat jaring tancap.
4.	Utara	S : 08° 15,838 E : 115° 10,430	Pantai danau berupa dataran landai yang merupakan daerah pertanian, sepanjang tepian banyak tumbuhan air, terdapat dermaga dan keramba jaring apung

Penghitungan faktor kondisi (K) dilakukan untuk menilai kondisi kesehatan ikan pada suatu perairan (Effendie, 2002). Faktor kondisi (K) dianalisis berdasarkan panjang dan bobot ikan contoh menggunakan rumus berikut:

$$K = \frac{W}{aL^b}$$

Parameter yang dianalisis tersebut digunakan untuk menggambarkan kondisi dan sebaran ukuran ikan zebra di Danau Beratan.

Hasil

Selama penelitian ikan tangkapan diperoleh sebanyak 1.308 ekor, yang terdiri atas sepuluh jenis ikan (Tabel 2). Kesepuluh jenis ikan yang tertangkap merupakan jenis ikan introduksi karena menurut informasi ikan asli yang hidup di Danau Beratan adalah *Rasbora baliensis* (Kottelat *et al.*, 1993; Whitten *et al.*, 1999) yang tidak tertangkap selama penelitian.

Tabel 2. Komposisi hasil tangkapan ikan selama penelitian di Danau Beratan

No	Nama Ikan	Nama Ilmiah	Jumlah (ekor)	Kisaran	
				Panjang total (cm)	Bobot (gram)
1	Zebra	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	561	3,2-10,5	0,25-22,79
2	Nyalian cendol/ Platy	<i>Xiphophorus hellerii</i>	437	4-7,1	1,01-4,65
3	Pudah	<i>Puntius binotatus</i>	218	5-14	1,06-42,3
4	Nyalian Buluh	<i>Rasbora lateristriata</i>	33	4,3-11,7	0,66-17,75
5	Nila	<i>Oreochromis niloticus</i>	36	3,9-22,5	1,05-205
6	Nilem	<i>Osteochilus vittatus</i>	12	9,5-19,1	9,6-89
7	Cendol	<i>Poecilia reticulata</i>	4	4,5-5,0	1,44-1,59
8	Tawes	<i>Barbonymus gonionotus</i>	4	4,9-52	1,35-1,65
9	Red Devil	<i>Amphilophus citrinellus</i>	2	6,3-7,2	5,15-7,85
10	Rasbora	<i>Rasbora argyrotaenia</i>	1	10,7	13,7

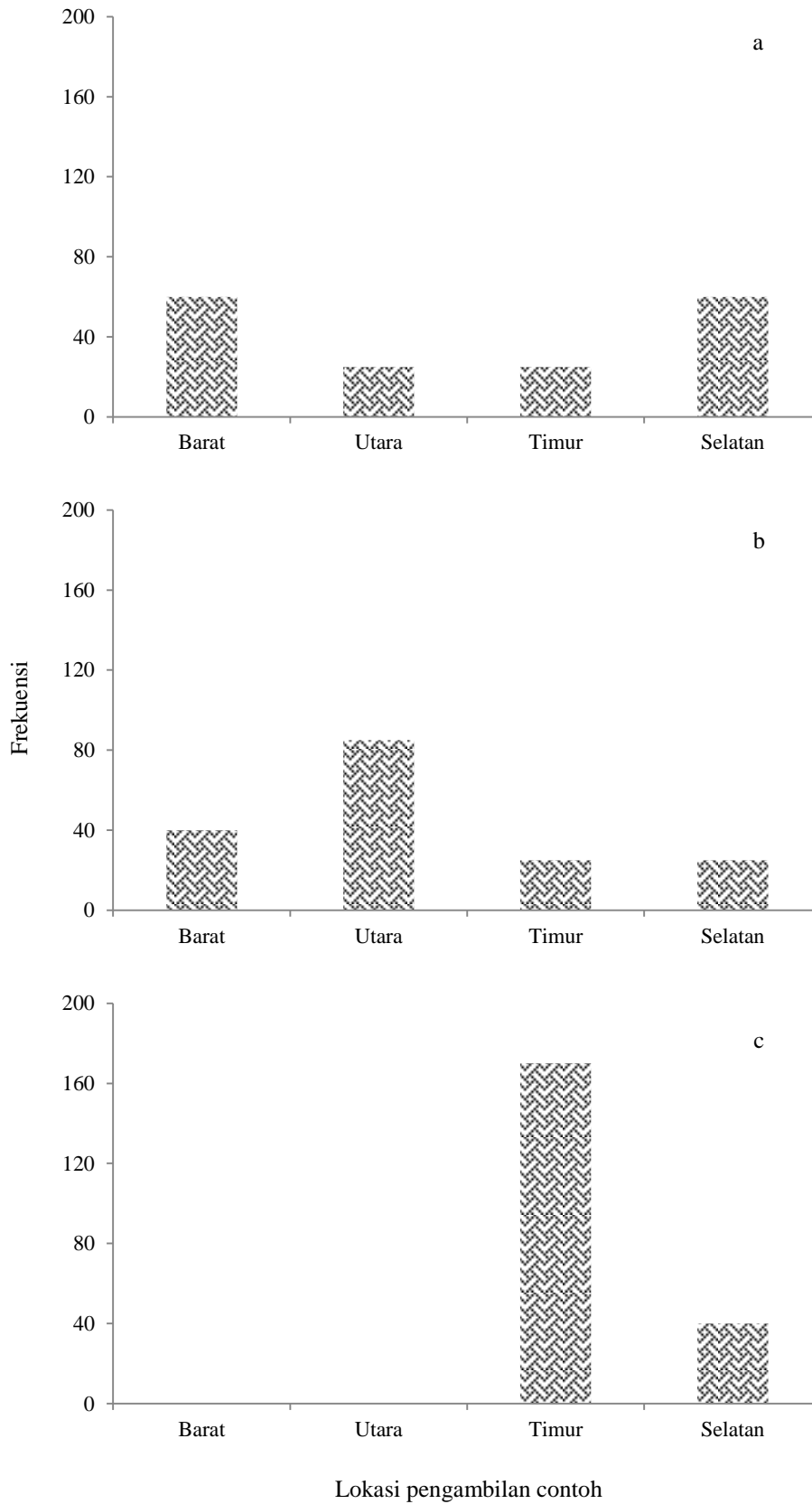


Gambar 2. Ikan zebra, PT: 9,5 cm

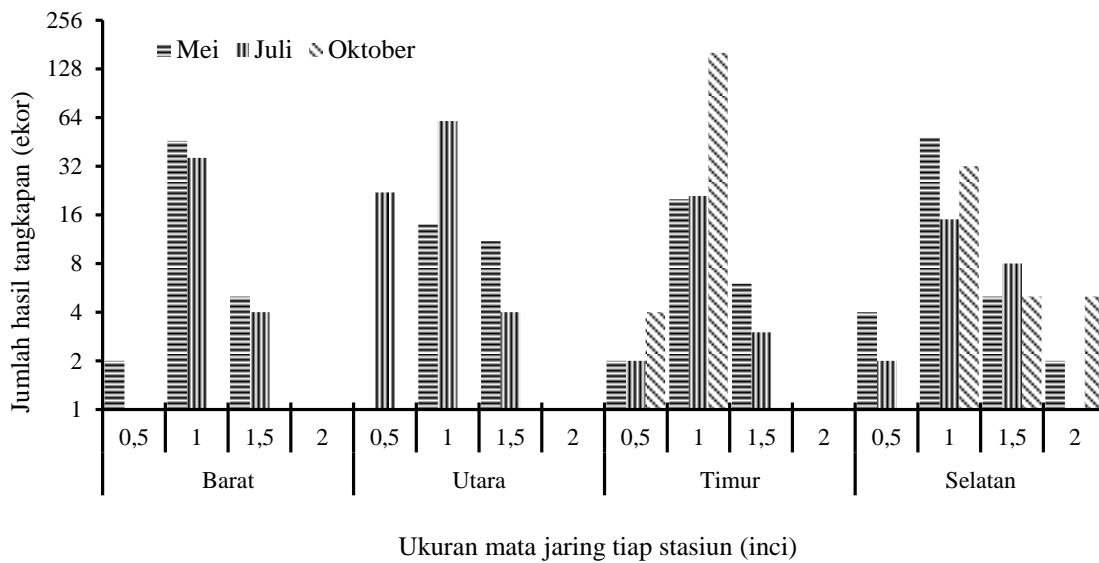
Ikan zebra memiliki komposisi hasil tangkapan terbesar (42,68%) dibandingkan dengan ikan lainnya. Ikan zebra dicirikan dengan adanya garis vertikal hitam yang melintang di tubuhnya (Gambar 2). Lokasi sebaran ikan zebra selama penelitian berpindah-pindah. Sebaran jumlah ikan zebra yang tertangkap di setiap lokasi disajikan pada Gambar 3. Pada bulan Mei 2011 ikan zebra banyak tertangkap di lokasi barat dan selatan, pada bulan Juli 2011 ikan zebra banyak tertangkap di lokasi utara dan pada bulan Oktober 2011 ikan zebra banyak tertangkap di lokasi timur. Pada bulan Oktober 2011 di lokasi barat dan utara tidak tertangkap ikan zebra.

Jumlah hasil tangkapan ikan zebra berdasarkan ukuran mata jaring disajikan pada Gambar 4. Dari setiap lokasi dan waktu pengambilan, ikan zebra banyak tertangkap pada jaring dengan ukuran 1 inci, sedangkan ikan yang tertangkap dengan ukuran 2 inci hanya tertangkap di wilayah selatan. Kisaran panjang total ikan yang tertangkap 2,5-10,5 cm dengan bobot tubuh berkisar antara 0,25-22,79 gram, dengan ukuran yang paling banyak tertangkap berkisar antara 5,5-10,5 cm (Gambar 5).

Grafik hubungan panjang-bobot ikan zebra disajikan pada Gambar 6. Ikan zebra hasil tangkapan di Danau Beratan memiliki persamaan hubungan panjang-bobot: $W=0,0242 L^{2,9149}$ ($R^2=0,9124$; $n=549$). Uji t terhadap nilai $b=3$ menunjukkan pola pertumbuhan ikan zebra di Danau Beratan termasuk pola pertumbuhan isometrik. Kisaran dan rata-rata nilai faktor kondisi berdasarkan waktu, lokasi dan ukuran ikan disajikan pada Tabel 3. Kisaran nilai faktor kondisi (K) yang didapat selama penelitian disajikan pada Gambar 7.



Gambar 3. Sebaran jumlah ikan zebra yang tertangkap di Danau Beratan (a: Mei, b: Juli, c: Oktober 2012)



Gambar 4. Hasil tangkapan ikan zebra berdasarkan ukuran mata jaring dan stasiun pengamatan selama penelitian

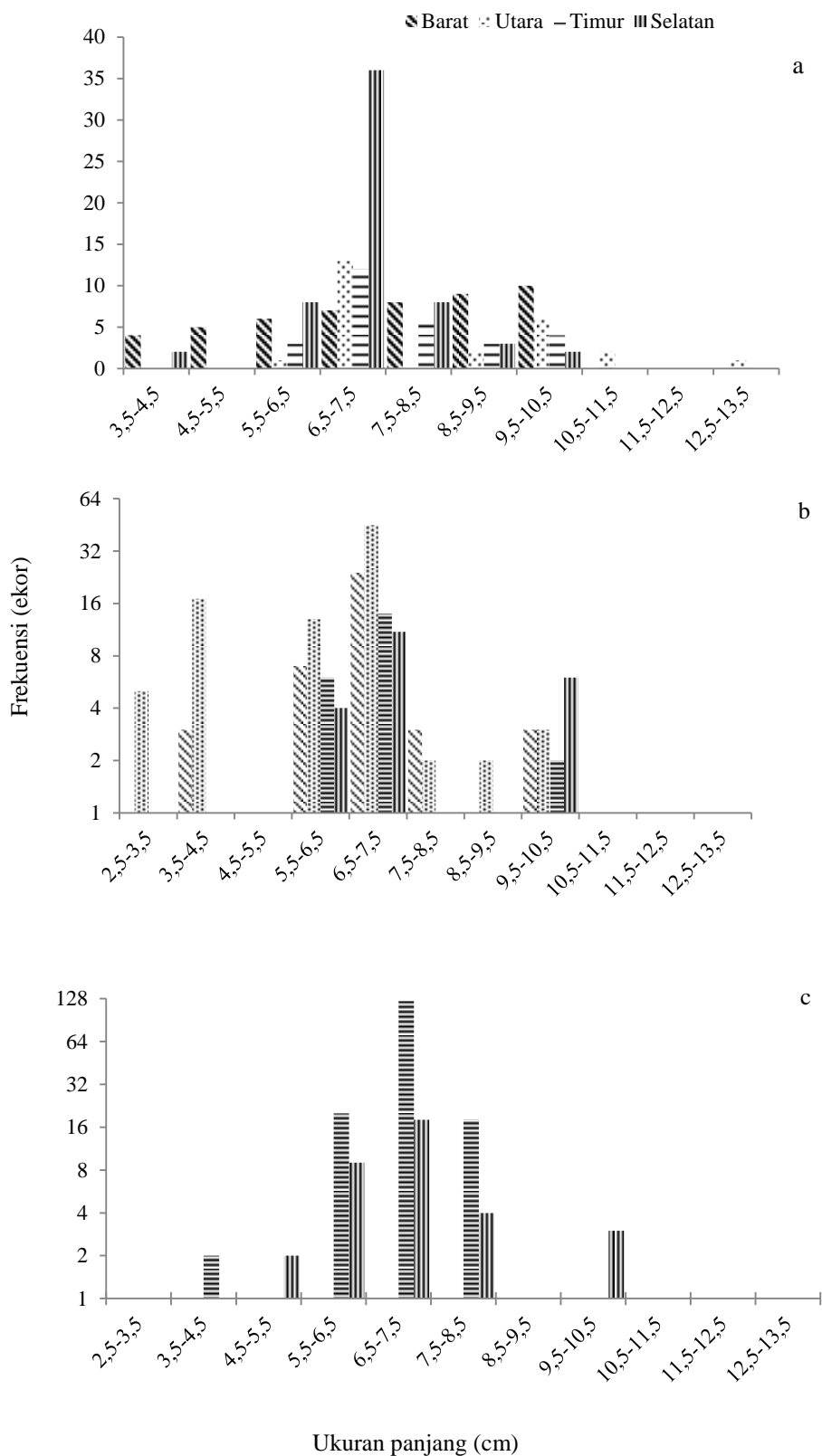
Pembahasan

Keberadaan ikan zebra di Danau Beratan terjadi karena kegiatan introduksi ikan ke danau tanpa sengaja sehingga tidak ada informasi awal mengenai kapan dimasukkannya ikan zebra ke Danau Beratan. Ikan zebra yang awalnya hanya berupa ikan eksotik kini mulai memperlihatkan karakter sebagai ikan invasif sehingga kondisi tersebut perlu diwaspadai.

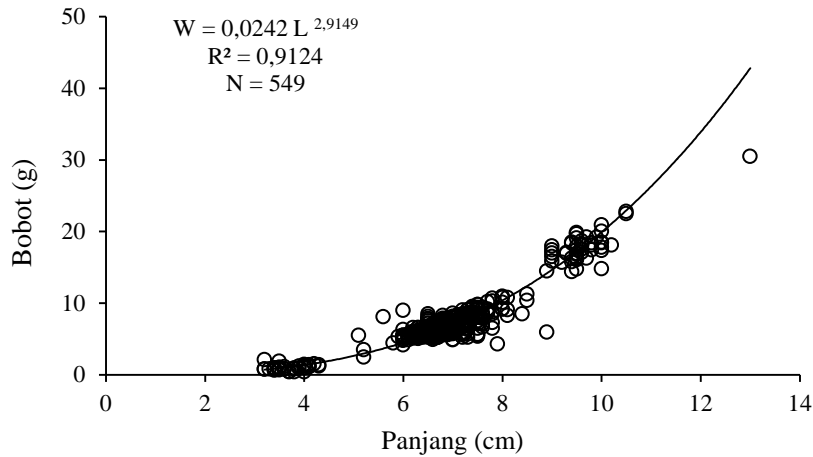
Hasil tangkapan memperlihatkan komposisi ikan zebra sebesar 42,68%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa keberadaan ikan zebra di Danau Beratan cukup dominan. Keberadaan ikan zebra yang dominan diduga disebabkan oleh pertumbuhan ikan zebra yang lebih cepat dibandingkan dengan ikan jenis lainnya yang ada di Danau Beratan. Hal tersebut berdasarkan hasil percobaan mengenai pertumbuhan ikan zebra yang dilakukan oleh Lee *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa pertumbuhan ikan zebra lebih cepat dibandingkan dengan *subordinates*-nya. Pertumbuhan yang cepat bisa diakibatkan oleh agresivitas dan tingkat metabolisme yang tinggi

dari suatu spesies (Metcalf *et al.*, 1992; Riebli *et al.*, 2011).

Berpindahnya lokasi sebaran ikan zebra kemungkinan disebabkan oleh karakteristik perairan Danau Beratan yang bervariasi. Lokasi sebelah barat dan utara yang terdapat tumbuhan air dari Famili Cyperaceae yang cukup padat diduga menjadi tempat mencari makanan ikan zebra. Ikan zebra memiliki luas relung yang tinggi sehingga merupakan ikan generalis yang mampu beradaptasi dengan kondisi keterbatasan sumber daya makanan alami di Danau Beratan. Penelitian Wijaya *et al.* (2011) menyebutkan bahwa ikan zebra di Danau Beratan banyak memakan serangga (65,4%), sedangkan jenis makanan lainnya adalah fitoplankton, makrofita, dan larva serangga. Banyaknya serangga yang menjadi makanan ikan zebra diduga berhubungan dengan banyaknya tumbuhan air yang menjadi habitat serangga. Lokasi sebelah barat dan utara juga diduga mendapat masukan unsur hara dari kegiatan pertanian dan aktivitas penduduk yang berada di pinggiran danau.



Gambar 5. Sebaran ukuran ikan zebra di Danau Beratan Bali
(a: Mei, b: Juli, c: Oktober 2012)



Gambar 6. Hubungan panjang bobot ikan zebra di Danau Beratan

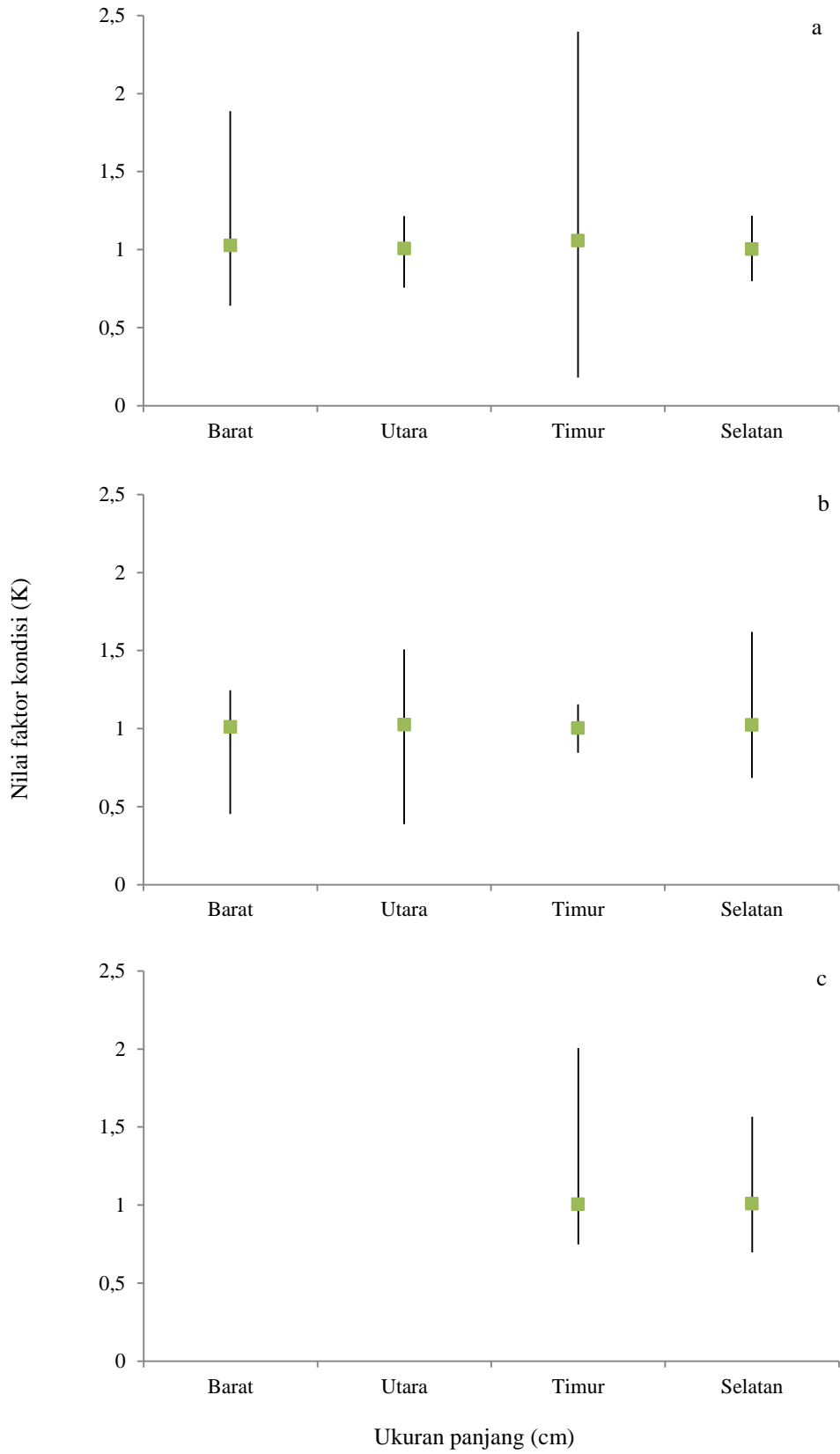
Tabel 3. Faktor kondisi ikan zebra di Danau Beratan

Waktu	Stasiun pengamatan	Jumlah (ekor)	Kisaran ukuran (cm)	Kisaran K	Rata-rata K
Mei	Barat	59	4,0-9,5	0,62-2,01	1,04
	Utara	25	6,0-13,0	0,71-1,16	0,97
	Timur	28	5,8-10,0	0,75-1,09	0,95
	Selatan	59	3,5-10,0	0,82-1,28	1,04
Juli	Barat	41	4,0-9,8	0,43-1,16	0,94
	Utara	87	3,2-10,0	0,32-1,25	0,95
	Timur	26	3,3-9,6	0,87-1,23	1,06
	Selatan	25	3,2-10,2	0,66-2,92	1,05
Oktober	Barat	-	-	-	-
	Utara	-	-	-	-
	Timur	166	3,2-9,9	0,76-2,21	1,05
	Selatan	37	5,1-9,7	0,67-1,97	1,06

Daerah timur diduga menjadi tempat berlindung ikan zebra, karena daerah timur merupakan daerah bebatuan dan lereng yang terjal dan terdapat tumbuhan air jenis Cyperaceae, namun tidak sebanyak di daerah barat dan utara. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Conkel (1993) bahwa ikan zebra menyukai perairan yang berbatu dan berlindung pada celah-celah retakan batuan atau berlindung pada akar tanaman dan ranting pohon yang jatuh (Yamamoto & Tagawa, 2000). Demikian juga daerah selatan yang merupakan pantai yang landai dan cenderung terjal ke

arah barat diduga menjadi tempat berlindung bagi ikan zebra.

Ikan zebra banyak tertangkap pada jaring dengan ukuran mata jaring 1 dan 1,5 inci dengan ukuran panjang total berkisar antara 2,5-10,5. Ishikawa & Tachihara (2010) melaporkan bahwa ukuran panjang baku ikan zebra di Bendungan Haeburu, Jepang berkisar antara 1,37-8,29 cm. Berdasarkan perbandingan tersebut, kisaran ukuran ikan zebra yang tertangkap di Danau Beratan dan Bendungan Haeburu hampir sama.



Gambar 7. Kisaran nilai K ikan zebra di Danau Beratan
(a: Mei, b: Juli, c: Oktober 2012)

Berdasarkan hubungan panjang-bobot, ikan zebra memiliki pola pertumbuhan isometrik yang merupakan pertumbuhan yang ideal bagi ikan (Effendie, 2002). Berdasarkan hasil penghitungan nilai faktor kondisi (K) selama penelitian cukup stabil dan berkisar di sekitar nilai satu (Tabel 3). Nilai K yang stabil, memperlihatkan bahwa kondisi perairan di setiap stasiun tidak berpengaruh terhadap kehidupan ikan zebra di Danau Beratan. Stabilitasnya nilai faktor kondisi ikan zebra di Danau Beratan juga mengindikasikan bahwa di Danau Beratan terdapat cukup banyak makanan bagi ikan zebra dan tidak ada atau kurangnya pesaing dalam hal kompetisi pakan bagi ikan zebra. Faktor kondisi juga terkait dengan kesehatan suatu spesies tertentu dan derajat kegemukan yang bergantung pada bobot ikan yang dijadikan contoh (King, 2007).

Keberadaan ikan introduksi di suatu perairan memiliki dampak positif dan negatif, namun berdasarkan pengalaman di beberapa negara diketahui dampaknya cenderung bersifat merugikan atau katastrofik (Wargasasmita, 2005), terutama terkait dengan keanekaragaman spesies ikan. Kehadiran ikan introduksi di perairan umum dikhawatirkan akan mengancam keberadaan ikan asli yang ada di perairan tersebut (Rachmatika & Wahyudewantoro, 2006). Keberadaan spesies ikan introduksi di beberapa danau termasuk Danau Beratan mengakibatkan menurunnya keberadaan spesies asli dan spesies yang memiliki nilai ekonomis di danau tersebut. Hal tersebut terbukti dengan komposisi hasil tangkapan nelayan yang didominasi oleh ikan zebra pada setiap pengangkatan jaring. Hal yang sama diungkap oleh Kartamihardja (2008) bahwa jumlah ikan asli semakin menurun dan sebaliknya jumlah ikan introduksi semakin meningkat di Waduk Jatiluhur.

Ikan introduksi terutama Famili Cichlidae memiliki kemampuan adaptasi yang baik dengan lingkungannya. Menurut Rahardjo (2011), spesies asing dapat tumbuh dan berkembang di habitat barunya sehingga menjadi spesies pengganggu karena dua faktor. Pertama, tidak ada spesies asli yang menjadi pesaing dalam mendapatkan makanan atau pun ruang di perairan tersebut kalau pun ada spesies asli tersebut akan kalah bersaing. Kedua, tidak ada spesies asli (musuh alami) yang menjadi pemangsa yang dapat menahan laju perkembangan mereka.

Simpulan

Keberadaan ikan zebra (*A. nigrofasciata*) di Danau Beratan, Bali secara umum merata pada setiap lokasi penelitian dengan ukuran yang paling banyak tertangkap berkisar antara panjang total 2,5-10,5 cm. Pola pertumbuhan ikan zebra mengikuti pola pertumbuhan isometrik dengan nilai faktor kondisi berkisar pada nilai satu yang mengindikasikan bahwa kondisi ikan zebra di Danau Beratan cukup stabil.

Persantunan

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan penelitian “Kajian Risiko Introduksi Ikan di Danau Batur dan Beratan, Provinsi Bali”, Tahun Anggaran 2011 di Balai Penelitian Pemuliharaan dan Konservasi Sumber Daya Ikan.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. 2010. *Bali dalam angka*. Katalog BPS No. 1102001. 51. 465 hlm.
- Bisby F, Roskov Y, Culham A, Orrell T, Nicolson D, Paglinawan L, Bailly N, Appeltans W, Kirk P, Bourgoin T, Baillargeon G, Ouvrard D (eds). 2012. *Species 2000 & ITIS Catalogue of life*, 3rd February 2012. Digital resource at www.catalogueoflife.org/col/. Species 2000: Reading, UK.

- Conkel D. 1993. *Cichlids of North and Central America*. TFH Publications, Inc., Neptune City. 191 p.
- Effendie MI. 1979. *Metode biologi perikanan*. Yayasan Dewi Sri, Bogor. 112 hlm.
- Effendie MI. 2002. *Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. 163 hlm.
- Froese R & D Pauly (eds). 2011. *FishBase*. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (12/2011).
- Hehanussa PE & GS Haryani. 2009. Klasifikasi morfogenesis danau di Indonesia untuk mitigasi dampak perubahan iklim. *Konferensi Nasional Danau Indonesia I. Sanur-Denpasar-Bali. 13-15 Agustus 2009*. <http://menyelamatkandanauimboto.worldpress.com>. Diunduh 7 Februari 2011.
- Ishikawa T & Tachihara K. 2010. Life history of the nonnative convict cichlid *Amatitlania nigrofasciata* in the Haeburu Reservoir on Okinawa-Jima Island, Japan. *Environmental Biology of Fishes*, 88(3):283-292.
- IUCN 2011. *IUCN Red list of threatened species*. Version 2011. Diunduh pada November 2011.
- Kartamihardja ES. 2008. Perubahan komposisi komunitas ikan dan faktor-faktor penting yang memengaruhi selama empat puluh tahun umur Waduk Djuanda. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 8(2):67-78.
- King M. 2007. *Fisheries biology, assessment and management. 2nd edition*. Blackwell Publishing Ltd. Oxford, UK. 382 p.
- Kottelat M, Whitten AJ, Kartikasari SN, Wirjoatmodjo S. 1993. *Freshwater fishes of western Indonesia and Sulawesi (Ikan air tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi)*. Periplus Editions Ltd. Indonesia. 293 p.
- Lee G, Grant JWA, Comolli P. 2011. Dominant convict cichlids (*Amatitlania nigrofasciata*) grow faster than subordinates when fed an equal ration. *Behaviour*, 148(8):877-887.
- Loiselle PV. 1994. *The cichlid aquarium*. Voyageur Press, Germany. 440 p.
- Metcalfe NB, AC Taylor & JE Thorpe. 1995. Metabolic-rate, social-status and life-history strategies in Atlantic salmon. *Animal Behaviour*, 49:431-436.
- Rachmatika I & Wahyudewantoro G. 2006. Jenis-jenis ikan introduksi di perairan tawar Jawa Barat dan Banten: catatan tentang taksonomi dan distribusinya. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 6(2):93-98.
- Rahardjo MF. 2011. Spesies akuatik asing invasif. In: Kartamihardja *et al.* (editor). *Forum Nasional Pemacuan Sumberdaya Ikan III*. Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan, Jatiluhur. hlm. 1-7
- Riebli T, Avgan B, Bottini AM, Duc C, Taborsky M, Heg D. 2011. Behavioural type affects dominance and growth in staged encounters of cooperatively breeding cichlids. *Animal Behaviour*, 81(1):313-323.
- Schmitter-Soto JJ. 2007. A systematic revision of the genus *Archocentrus* (Perciformes: Cichlidae), with the description of two new genera and six new species. *Zootaxa*, 1603: 1-78.
- Wargasmita S. 2005. Ancaman invasi ikan asing terhadap keanekaragaman ikan asli. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 5(1):5-10.
- Whitten T, Soeriaatmatdja RE, Afiff SA. 1999. *Ekologi Jawa dan Bali*. Seri Ekologi Indonesia Jilid II. Prenhallindo, Jakarta. 972 hlm.
- Wijaya D, Tjahjo DWH, Sentosa AA, Rahman A, Kusumaningtyas DI, Sukamto, Waino. 2011. *Kajian risiko introduksi ikan di Danau Batur dan Beratan, Provinsi Bali*. Laporan Teknis Hasil Penelitian dan Pengembangan TA 2011. Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan, Purwakarta. 83 hlm.
- Yamamoto MN & Tagawa AW. 2000. *Hawai'i's native and exotic freshwater animals*. Mutual Publishing, Honolulu, Hawaii. 200 p.

Volume 12

Henni Syawal, Nastiti Kusumorini, Wasmen Manalu, Ridwan Affandi Respons fisiologis dan hematologis ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>) pada suhu media pemeliharaan yang berbeda [Physiological and hematological response of common carp (<i>Cyprinus carpio</i>) in different temperatures of media]	1
Irmawati, Alimuddin, Muhammad Zairin Jr., Muhammad Agus Suprayudi, Aris Tri Wahyudi Peningkatan laju pertumbuhan benih ikan gurame (<i>Osphronemus goramy</i> Lac.) yang di-rendam dalam air yang mengandung hormon pertumbuhan ikan mas [Growth enhancement of <i>Osphronemus goramy</i> Lac. juvenile immersed in water containing recombinant <i>Cyprinus carpio</i> growth hormone]	13
Hesti Wahyuningsih, Muhammad Zairin Jr., Agus Oman Sudrajat, Ligaya ITA Tumbelaka, Wasmen Manalu Perubahan plasma darah dan kematangan gonad pada ikan betina <i>Tor soro</i> di kolam pemeliharaan [Changes of blood plasma and gonadal maturity on female <i>Tor soro</i> in pond]	25
Suhestri Suryaningsih, Mammed Sagi, Kamiso Handoyo Nitimulyo, Suwarno Hadisusanto Beberapa aspek pemijahan ikan brek <i>Puntius orphoides</i> (Valenciennes, 1842) di Sungai Klawing Purbalingga, Jawa Tengah [Spawning aspects of javaen barb <i>Puntius orphoides</i> (Valenciennes, 1842) in Klawing River, Purbalingga, Central Java]	35
Asriyana, Lenny S. Syafei Perubahan ontogenetik makanan ikan kurisi, <i>Nemipterus hexodon</i> (Famili: Nemipteridae) di Teluk Kendari [Ontogenic shift in the diet of ornate threadfin bream, <i>Nemipterus hexodon</i> (Family Nemipteridae) in Kendari Bay]	49
Djumanto, Eko Setyobudi, Rudiansyah Fekunditas ikan gelodok, <i>Boleophthalmus boddarti</i> (Pallas 1770) di Pantai Brebes [Fecundity of Boddart's goggle-eyed goby, <i>Boleophthalmus boddarti</i> (Pallas 1770) in Brebes Coast]	59
Dedi Jusadi, Achmad Noerkaerin Putra, Muhammad Agus Suprayudi, Deddy Yaniharto, Yutaka Haga Aplikasi pemberian taurin pada rotifer untuk pakan larva ikan kerapu bebek <i>Cromileptes altivelis</i> [The application of rotifers enriched with taurine for larvae of humpback grouper <i>Cromileptes altivelis</i>]	73
Haryono Iktiofauna perairan lahan gambut pada musim penghujan di Kalimantan Tengah [Fish fauna of Central Kalimantan peatland waters in rainy season]	83
Catatan Singkat:	
Indah Mustika Putri Makanan ikan bilis (<i>Thryssa hamiltonii</i> , Gray 1835) di perairan Pantai Mayangan, Jawa Barat [Diet of Hamilton's anchovy (<i>Thryssa hamiltonii</i> , Gray 1835) in the Mayangan Coast, Subang, West Java]	93
Bastiar Nur, Nurhidayat Optimalisasi reproduksi ikan pelangi kurumoi, <i>Melanotaenia parva</i> Allen 1990 melalui rasio kelamin induk dalam pemijahan [Optimizing of reproduction kurumoi rainbowfish (<i>Melanotaenia parva</i> Allen 1990 through sex ratio in spawning]	99
Zainuddin, M. Iqbal Djawad, Ryan Ardiyanti Pengaruh level protein pakan terhadap laju metabolisme juwana ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> , Forsskal 1775) [Effect of dietary protein level on the metabolism rate of milkfish (<i>Chanos chanos</i> , Forsskal) juvenile]	111
Ahmad Faizal, Jamaluddin Jompa, Natsir Nessa, Chair Rani Pemetaan spasio-temporal ikan-ikan herbivora di Kepulauan Spermonde, Sulawesi Selatan [Spatio-temporal mapping of herbivorous fishes at Spermonde Islands, South Sulawesi]	121
Arip Rahman, Agus Arifin Sentosa, Danu Wijaya Sebaran ukuran dan kondisi ikan zebra <i>Amatitlania nigrofasciata</i> (Günther, 1867) di Danau Beratan, Bali [Size distribution and condition of zebra cichlid, <i>Amatitlania nigrofasciata</i> (Günther, 1867) in Lake Beratan, Bali]	135
Agus Nuryanto, Dian Bhagawati, M. Nadjmi Abulias, Indarmawan Fish diversity at Cileumeuh River in District of Majenang, Cilacap Regency, Central Java [Diversitas ikan di Sungai Cileumeuh Kecamatan Majenang, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah]	147

Charles P.H. Simanjuntak Keragaman dan struktur kumpulan ikan di anak sungai-anak sungai Sopokomil, Dairi, Sumatera Utara [Fish diversity and assemblage structure in tributaries of Sopokomil River, Dairi, North Sumatra]	155
Muhaimin Hamzah, M. Agus Suprayudi, Nur Bambang Priyo Utomo, Wasmen Manalu Pertumbuhan dan daya tahan tubuh juwana kerapu bebek (<i>Cromileptes altivelis</i>) yang mendapatkan tambahan selenium dan terpapar cekaman lingkungan [Growth and vitality of juvenile humpback grouper (<i>Cromileptes altivelis</i>) supplemented with selenium and exposed to environmental stress]	173
Ridwan Affandi, Riri Ezraneti, Kukuh Nirmala Kondisi fisiologis ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) yang dipelihara pada media yang terpapar merkuri dengan tingkat salinitas berbeda [Physiological condition of milkfish, <i>Chanos chanos</i> Forskal reared in medium containing mercury with various level of salinity]	185
Prawira Atmaja R.P. Tampubolon, M. F. Rahardjo, Krismono Pertumbuhan ikan oskar (<i>Amphilophus citrinellus</i> , Günther 1864) di Waduk Ir H. Djuanda, Jawa Barat [Growth of Midas Cichlid (<i>Amphilophus citrinellus</i> , Günther 1864) in Ir. H. Djuanda Reservoir, West Java]	195