



Hubungan Panjang-Bobot, Nisbah Kelamin dan Faktor Kondisi Ikan Endemik Sulawesi Rono Lindu (*Oryzias sarasinorum* Popta 1905)

*Length-Weight Relationships, Sex Ratio and Condition Factor of Sulawesi Endemic Fish Rono Lindu (*Oryzias sarasinorum* Popta 1905)*

Jusri Nilawati*, Rasmina dan Fadly Y. Tantu

Program Studi Akuakultur,
Fakultas Peternakan dan
Perikanan, Universitas
Tadulako, Jl. Soekarno Hatta
KM. 9, Tondo, Kec.
Mantikulore, Kota Palu,
Indonesia, 94148

ABSTRAK

Ikan rono Lindu (*Oryzias sarasinorum* Popta 1905) adalah salah satu ikan endemik dari perairan tawar Sulawesi yang penyebarannya terbatas hanya di Danau Lindu. Status konservasi *O. sarasinorum* yang telah ditetapkan oleh IUCN berada dalam kategori terancam punah. Penelitian menggunakan metode standar dalam studi bioekologi ikan. Data yang dianalisis berasal dari sampel yang dikoleksi pada medio Juli-September 2013 dari Danau Lindu. Alat tangkap yang digunakan berupa pukat pantai kecil berkantong (*mini beach sine*) berukuran panjang 10 m, lebar 2,5 m, diameter kantong 1 m, dan mata jaring 2 mm. Jumlah total sampel sebanyak 165 ekor, terdiri atas 94 ekor ikan jantan dan 71 ekor ikan betina. Hasil analisis hubungan panjang-bobot ikan *O. sarasinorum* jantan, betina, dan gabungan jantan dan betina masing-masing adalah $W=0,000L^{2,128}$, $W=0,000L^{2,396}$ dan $W=0,000L^{2,239}$ dengan nilai koefisien korelasi (r) masing-masing 0,968, 0,933 dan 0,953. Hal ini mengindikasikan bahwa *O. sarasinorum* memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif. Faktor kondisi Fulton (K) *O. sarasinorum* jantan berkisar 0,718-2,625 sedangkan betina 0,586-2,963. Nisbah kelamin ikan *O. sarasinorum* menunjukkan bahwa jumlah ikan jantan relatif lebih banyak dibandingkan dengan ikan betina. Studi ini merupakan laporan pertama mengenai hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi untuk ikan endemik *O. sarasinorum*. Informasi biometrik ini berguna untuk pengelolaan berkelanjutan, kajian dinamika populasi ikan dan konservasi.

Kata kunci: aspek biometrik, ikan endemik, konservasi

ABSTRACT

Rono Lindu (*Oryzias sarasinorum* Popta 1905) is one of the endemic fishes from Sulawesi freshwaters that is limited distributed in Lake Lindu. Conservation status of *O. sarasinorum* that have been stated by IUCN is as the endangered category. The research applied standard methods in fish bioecological studies. The analyzed data came from collected samples in mid July - September 2013 from Lake Lindu. The fishing gear used is a small beach seine with a bag (*mini beach seine*) measuring 10 m long, 2.5 m wide, bag diameter 1 m, and mesh 2 mm. Total number of samples was 165 fish, consisting of 94 male fish and 71 female fish. Results of the analysis of length-weight relationship of male, female, and combined *O. sarasinorum* fish were $W=0.000L^{2.128}$; $W=0.000L^{2.396}$ and $W=0.000L^{2.239}$ with a correlation coefficient (r) value of 0.968, 0.933 and 0.953 respectively. This value indicates that *O. sarasinorum* has a negative allometric. Fulton condition factor for male is 0.718-2.625 while for female is 0.586-2.963. The sex ratio of *O. sarasinorum* fish showed that the number of male is relatively greater than that of female. This study is the first report of length-weight relationships and condition factors of the endemic fish *O. sarasinorum*. This biometric information is useful for sustainable management, study of population dynamics and conservation.

Keywords: biometric aspects, endemic fish, conservation

*Corresponding Author:
Jusri Nilawati, Program
Studi Akuakultur, Fakultas
Peternakan dan Perikanan,
Universitas Tadulako;
jnilawati_98@yahoo.com

Diterima: 22-05-2023
Disetujui: 23-11-2023
Diterbitkan: 23-12-2023

Kutipan: Nilawati, J., Rasmina, R., & Tantu, F. Y. (2023). Hubungan Panjang-Bobot, Nisbah Kelamin dan Faktor Kondisi Ikan Endemik Sulawesi Rono Lindu (*Oryzias sarasinorum* Popta 1905). *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 24(3), 149–158. <https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v24i3.2023.149-158>

PENDAHULUAN

Danau Lindu merupakan salah satu danau tektonik yang memiliki sejarah kejadian yang kompleks di daratan pulau besar kawasan Wallacea. Letaknya berada pada ketinggian kurang lebih 1000 m di atas permukaan laut (dpl), luasnya mencapai 3200 ha dengan kedalaman maksimum mencapai 100 m (Whitten *et al.*, 2002). Kawasan ini merupakan kawasan konservasi dari Taman Nasional Lore Lindu (Acciaioli, 2008; Dahlan, 2010). Kawasan ini resmi ditetapkan sebagai Taman Nasional yang dikenal dengan Taman Nasional Lore Lindu atau (TNLL) melalui Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 593/Kpts-II/93 tanggal 5 Oktober 1993 (Acciaioli, 2008).

Danau Lindu menjadi sumber ekonomi masyarakat sekitarnya melalui aktivitas perkebunan, pertanian, pariwisata, dan perikanan (Damanik *et al.*, 2018; Hartina dan Trianto, 2020; Sani dan Rismawati, 2016; Tantu *et al.* 2012). Kegiatan perikanan di Danau Lindu sudah berlangsung sejak lama, tetapi secara intensif sejak periode awal kemerdekaan yang dimulai dengan introduksi ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang tujuannya agar masyarakat di daerah dataran tinggi bisa mendapatkan sumber protein dan juga untuk perbaikan ekonomi (Acciaioli, 2000). Lukman (2007) mencatat terdapat 10 spesies ikan yang ditemukan di Danau Lindu yaitu Ikan Sidat (*Anguilla marmorata*), Ikan Gabus (*Channa striata*), Ikan Betok (*Anabas testudineus*), ikan mas (*Cyprinus carpio*), ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*), Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*), Ikan Sepat (*Trichogaster pectoralis*), Ikan Gurami (*Osphronemus goramy*), Ikan Lele (*Clarias batrachus*) dan Ikan Rono Lindu (*Oryzias sarasinorum*).

Ikan *O. sarasinorum* yang disebutkan terakhir ini adalah ikan endemik Danau Lindu. Masyarakat lokal mengenal dengan nama ikan Rono Lindu dan nama umumnya ikan padi dan di dunia internasional dikenal sebagai ikan medaka (Parenti dan Soeroto, 2004). Ikan dari famili Adrianichthyidae ini kemudian namanya direvisi menjadi *Oryzias sarasinorum* Popta, 1905 dan dilaporkan juga terdapat satu jenis lainnya dari ikan rono Danau Lindu ini yaitu *O. bonneorum* (Parenti, 2008). Selain dua jenis endemik yang sudah dilaporkan dari danau yang berada pada elevasi 1000 m dari permukaan laut ini, juga ditemukan ikan julung-julung *Nomorhamphus* sp. yang menghuni habitat sungai yang merupakan *inlet* Danau Lindu yaitu Sungai Paku dan Sungai Puro'o, studi mengenai *Nomorhamphus* sp. sedang dalam persiapan (*in prep.*).

Perikanan rono yang bersifat eksploitatif dan peningkatan populasi ikan introduksi yang bersifat invasif, dan beban perubahan habitat serta eutrofikasi diduga menjadi penyebab penurunan populasi ikan *O. sarasinorum* yang mencapai 80% dalam dua dekade terakhir. Menurut Tantu *et al.* (2012), ikan *O. sarasinorum* semakin sulit tertangkap dalam gerombolan yang besar. Mokodongan (2019) menyatakan ikan ini telah masuk dalam *red list status* IUCN dengan kategori terancam (*critically endangered*).

Berkembangnya ikan introduksi seperti ikan mas (*C. carpio*), ikan mujair (*O. mossambicus*), ikan nila (*O. niloticus*), ikan gurami (*O. gouramy*), dan ikan tawes (*Puntius javanicus*) menunjukkan keberhasilan dari tujuan introduksi di Danau Lindu. Perikanan berbasis ikan introduksi ini menggantikan perikanan tradisional berbasis ikan endemik yaitu ikan rono Lindu (*Oryzias* sp.). Perikanan tradisional ikan rono dieksploitasi untuk kebutuhan sumber protein dan ekonomi keluarga. Ikan rono Lindu juga diolah menjadi ikan kering seperti produk ikan teri dan diperdagangkan antar desa bahkan sampai ke kota Palu.

Perikanan introduksi ini telah menyebabkan ikan endemik dan biota akuatik endemik lainnya di Danau Lindu mengalami penurunan produksi yang ekstrim. Fenomena seperti ini pernah dialami oleh perikanan di Danau Victoria, Danau Kyoga, dan Danau Kivu di Afrika, dimana meningkatnya eutrofikasi menyebabkan hilangnya spesies endemik, menurunnya keragaman genetik dan trofik (Ansari *et al.*, 2011; Beeton, 2002; Hall dan Mills, 2000; Ogutu-Ohwayo dan Hecky, 1991) dan menurunkan populasi ikan (Ansari *et al.*, 2011). Dalam situasi terancam kritis seperti ini studi mengenai bioekologi, reproduksi dan

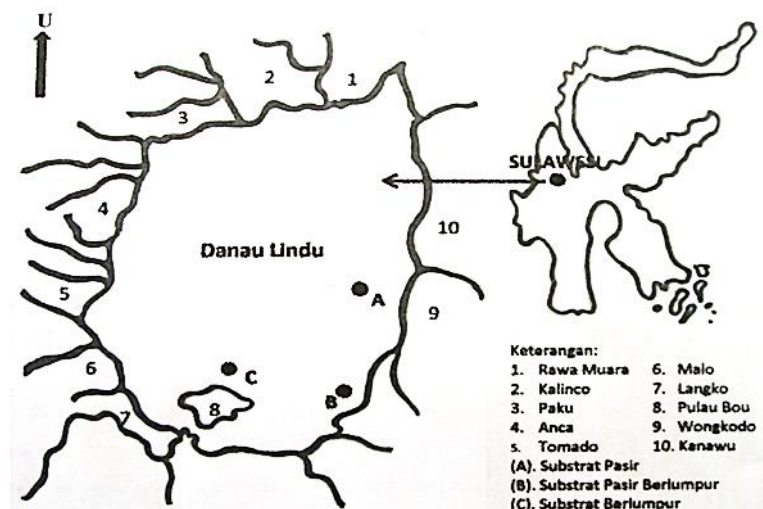
domestikasi menjadi penting dilakukan. Beberapa studi terdahulu yang telah dilakukan oleh mahasiswa Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako sejak tahun 2012 tercatat telah dilakukan oleh Wilkerson (2013); Rasminda (2013); Tantu dan Nilawati, 2014; Sholekha (2018); dan Mulia (2021).

Studi mengenai hubungan panjang-bobot, nisbah kelamin dan faktor kondisi menjadi penting untuk menilai kondisi kesehatan stok, populasi ikan dan ekosistem, informasi ini penting untuk manajemen keberlanjutan spesies (Hossain *et al.*, 2016; Ondemo *et al.*, 2022; Otieno *et al.*, 2014) Studi ini merupakan studi pertama yang mengkaji hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi untuk ikan endemik Sulawesi rono Lindu *O. sarasinorum*. Data biometrik yang mengkaji hubungan panjang bobot, nisbah kelamin dan faktor kondisi ikan endemik Danau Lindu (*Oryzias sarasinorum* Popta 1905) ini diharapkan berguna bagi kajian dinamika populasi, kajian reproduksi, domestikasi dan pengelolaan berkelanjutan, yang dapat dijadikan dasar dalam kebijakan konservasi.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Kajian biometrik untuk studi hubungan panjang-bobot, nisbah kelamin dan faktor kondisi ini menggunakan sampel ikan rono Lindu *O. sarasinorum* yang dikoleksi pada medio Juli - September 2013 dari tiga lokasi di Desa Lengko Pesisir Danau Lindu Kecamatan Lindu, Kabupaten Sigi. Lokasi pengambilan sampel dibagi dalam tiga stasiun dengan karakter masing-masing stasiun sebagai berikut; stasiun A (lokasi Jambu-jambu) berada dekat dermaga memiliki substrat dasar berpasir, stasiun B (lokasi Karooba) dekat dengan sungai dengan tipe substrat berlumpur, dan stasiun C (Pulau Bola) jauh dari permukiman dan sepi dari aktivitas nelayan, lokasi ini memiliki substrat dasar berlumpur (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi pengambilan organisme uji di Danau Lindu

Metode

Koleksi sampel menggunakan alat tangkap pukat pantai kecil berkantong (*mini beach sine*) berukuran panjang 10 m, lebar 2,5 m, diameter kantong 1 m, dan mata jaring 2 mm. Ikan yang tertangkap kemudian dipingsankan dengan larutan minyak cengkeh, kemudian disimpan dalam toples plastik yang telah diberi label dan diawetkan menggunakan media alkohol 70%. Sampel kemudian dibawa ke Laboratorium Kualitas Air

dan Biologi Akuatik Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako untuk diperiksa dan dianalisis. Ikan sampel dipisahkan antara individu jantan dan betina berdasarkan lokasi sampling. Pemisahan secara seksual mengacu pada karakter bentuk tubuh yang menunjukkan adanya dimorfisme seksual dan dikromatisme seksual (Herder *et al.*, 2012; Iwamatsu *et al.*, 2008; Kottelat dan Whitten, 1996). Ikan diukur panjang dan bobot totalnya dengan alat ukur dan timbangan yang berketelitian masing-masing 0,1 cm, dan 0,0001 g.

Peubah yang Diamati

Hubungan Panjang-Bobot

Hubungan panjang-bobot dianalisis menggunakan formula Alam *et al.* (2013); Blueweiss *et al.* (1978); Effendie (1997). Pendekatan untuk analisis hubungan panjang-bobot ikan *O. sarasinorum* ini merujuk pada studi yang dilakukan oleh Tantu (2012) pada ikan *Telmatherina antoniae* dan Nilawati (2012) pada ikan *Telmatherina sarasinorum* dimana dalam kedua studi ini analisis panjang-bobot dilakukan secara terpisah antara kelompok individu jantan, betina dan gabungan antara jantan dan betina.

$$W = aL^b$$

Dimana:

W = Bobot badan ikan (g);

L = Panjang ikan (mm);

a = Nilai konstanta yang berkaitan dengan bentuk tubuh;

b = Eksponen yang menunjukkan pertumbuhan yang isometrik jika sama dengan nilai 3 dan menunjukkan pertumbuhan allometrik jika berbeda dari 3.

Faktor Kondisi Relatif

Faktor kondisi relatif untuk menilai tingkat kebugaran ikan dianalisis menggunakan formula Imam *et al.* (2010); Dan-Kishiya (2013).

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

Dimana:

Kn = Faktor kondisi relatif;

W = Bobot tubuh ikan (g);

L = Panjang total ikan (mm);

a dan b = Konstanta yang didapat dari hubungan panjang-bobot.

Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin ditentukan melalui analisis perbandingan antara jumlah ikan jantan dan ikan betina yang terdapat dalam suatu populasi mengikuti formula Grant *et al.* (1995).

$$\chi = \frac{M}{F}$$

dimana:

χ = Nisbah kelamin;

M = Jumlah ikan jantan (ekor);

F = Jumlah ikan betina (ekor).

Uji Statistik

Uji statistik menggunakan Chi-kuadrat χ^2 merujuk pada formula Steel dan Torie (1989).

$$\chi^2 \text{ hitung} = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Dimana:

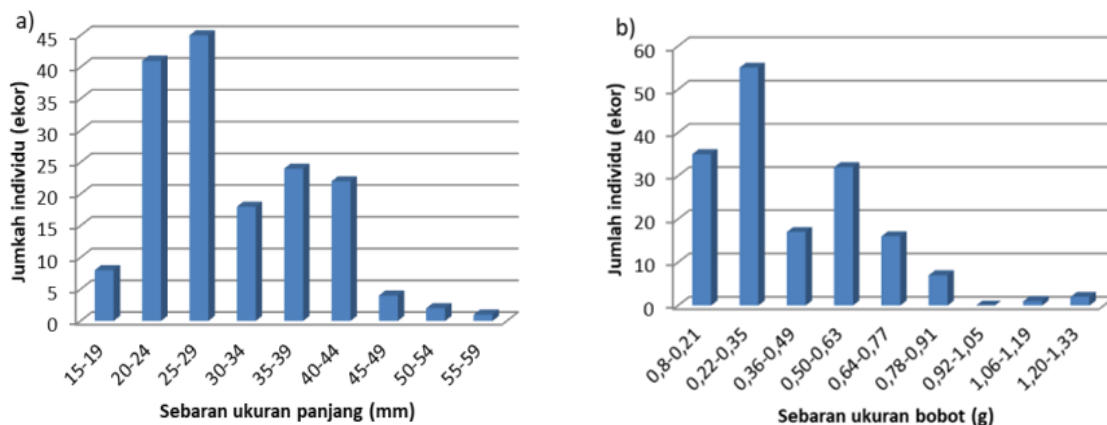
O = Frekuensi pengamatan;

E = Frekuensi harapan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi Ukuran

Jumlah sampel ikan *O. sarasinorum* yang tertangkap selama penelitian sebanyak 165 ekor, terdiri atas 94 ekor ikan jantan dan 71 ekor ikan betina. Distribusi ukuran panjang dan bobot (Gambar 2) mengekspresikan ukuran ikan *O. sarasinorum* yang tertangkap didominasi oleh ikan ukuran benih dan remaja. Kategori ikan ukuran benih dari aspek ukuran panjang berkisar antara 15-29 mm, sedangkan ikan ukuran remaja berkisar antara 30-44 mm. Ikan ukuran benih dan remaja umumnya tertangkap pada habitat berpasir sampai dengan habitat pasir campur lumpur di daerah bervegetasi dan perairan yang jernih. Ikan-ikan dewasa (indukan) umumnya berukuran 45-59 mm, mereka menempati perairan yang dangkal, tenang dengan substrat dasar berlumpur. Ikan padi (*Oryziidae*) di alam liar dapat mencapai ukuran 30-40 mm (Leaf et al., 2011; Parenti, 2008), mereka hidup di perairan dangkal di tepian dengan tutupan vegetasi (Edeline et al., 2016). Makanan ikan padi di alam berupa mikroorganisme akuatik seperti fitoplankton dan zooplankton.

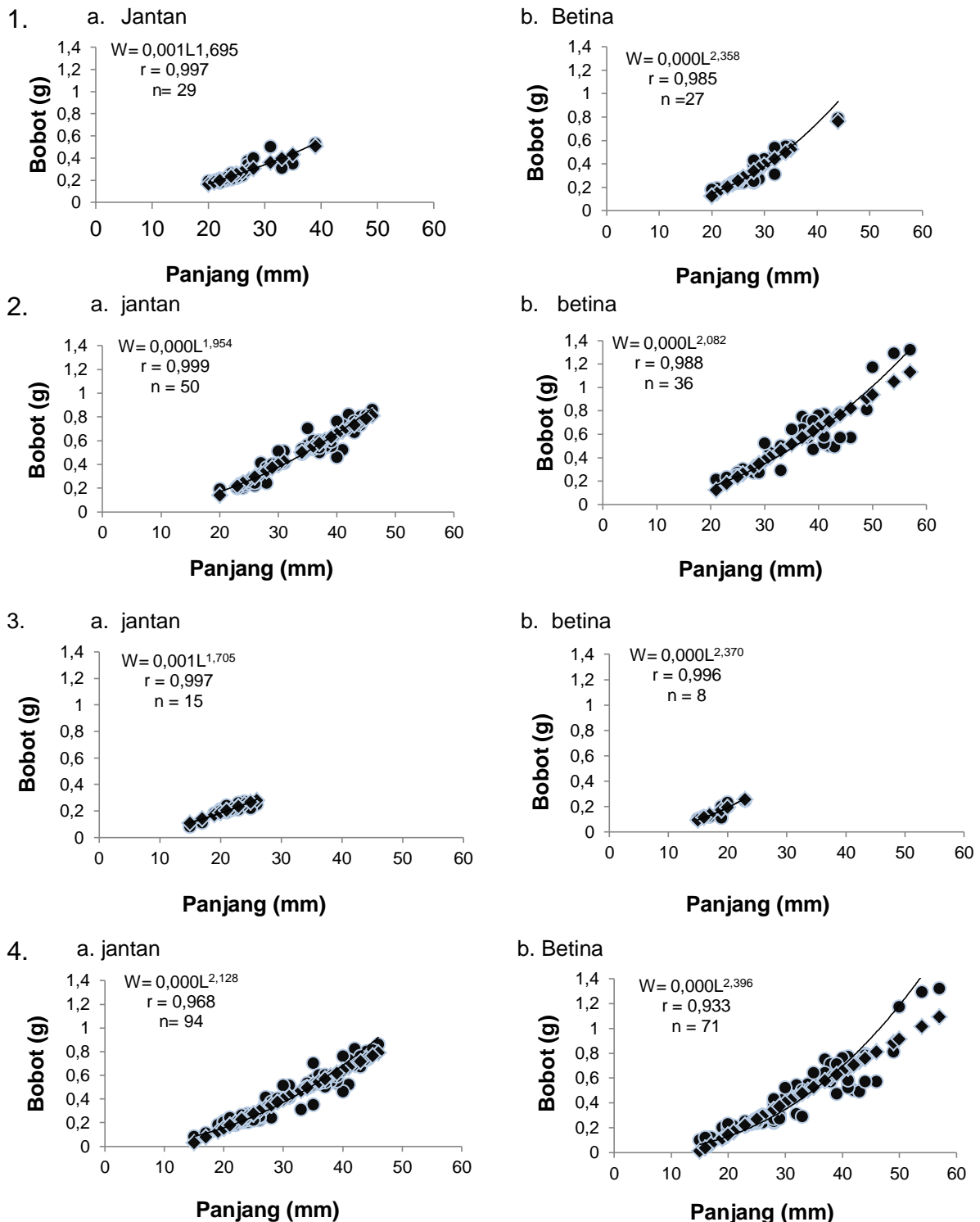


Gambar 2. Sebaran panjang dan bobot *O. sarasinorum* yang dikoleksi dari lokasi penelitian (a) Sebaran ukuran panjang, (b) Sebaran ukuran bobot

Hubungan Panjang-Bobot

Hasil analisis panjang-bobot *O. sarasinorum* menunjukkan regresi dengan model hubungan sebagai berikut: jantan $W=0,000L^{2,128}$, betina $W = 0,000L^{2,396}$, dan gabungan $W=0,000L^{2,239}$. Nilai eksponen b untuk jantan dan betina masing-masing 2,128 dan 2,396, sedangkan untuk gabungan jantan-betina 2,239. Nilai b yang lebih kecil daripada 3 menggambarkan model pertumbuhan *O. sarasinorum* bersifat allometrik negatif atau penambahan bobot tidak secepat penambahan panjang. Pada kelompok ikan betina nilai b relatif lebih besar dibandingkan dengan nilai b *O. sarasinorum* jantan. Hal ini menunjukkan bahwa ikan betina relatif lebih berisi dari ikan jantan. Pertumbuhan allometrik negatif pada

O. sarasinorum ini berkaitan dengan bentuk tubuh yang secara genetik berbentuk sagittiform yaitu memanjang berbentuk panah. Eragardini (2020) yang melakukan studi pada ikan endemik Danau Matano *O. matanensis* mendapatkan bahwa ikan jantan maupun betina memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif.



Gambar 3. Hubungan panjang-bobot ikan *O. sarasinorum* di substrat pasir (1); di substrat pasir berlumpur (2); di substrat lumpur (3); total ikan jantan dan betina (4)

Hasil penelitian menunjukkan nilai eksponen b berdasarkan substrat habitat asal sampel dikoleksi nilai b ikan jantan yang berasal dari habitat dengan substrat dasar pasir

berlumpur relatif lebih besar (nilai $b=1,954$) dibandingkan dengan ikan yang berasal dari habitat substrat berpasir (nilai $b=1,705$) dan substrat berlumpur (nilai $b=1,695$). Nilai b ikan betina yang berasal dari habitat dengan substrat berlumpur relatif lebih besar (nilai $b=2,370$) dibandingkan dengan ikan betina yang berasal dari habitat substrat berpasir (nilai $b=2,368$) dan habitat substrat pasir campur lumpur (nilai $b=2,082$). Menurut Safran (1992) nilai eksponen b (faktor allometrik) dapat menjelaskan tentang ontogenetik dalam sejarah hidup ikan.

Tabel 1. Hasil analisis hubungan panjang-bobot tubuh ikan *O. sarasinorum*

Peubah	Jantan	Betina	Total
Jumlah sampel (ekor)	94	71	165
Panjang total (mm)	15-46	15-57	15-57
Kisaran bobot tubuh (g)	0,08-086	0,10-1,32	0,08-1,32
Koefisien regresi (b)	2,128	2,396	2,239
Koefisien korelasi (r)	0,968	0,933	0,953
Persamaan linear	$y = 0,024x - 0,340$	$y = 0,025x - 0,374$	$y = 0,025x - 0,358$
Persamaan regresi	$W = 0,000L^{2,128}$	$W = 0,000L^{2,396}$	$W = 0,000L^{2,239}$
Uji t	$t_{hitung} > t_{tabel}$	$t_{hitung} > t_{tabel}$	$t_{hitung} > t_{tabel}$
Pola pertumbuhan	allometrik negatif	allometrik negatif	allometrik negatif

Fenomena ontogenetik hampir terjadi pada semua ikan karena dalam pertumbuhan, bertambahnya ukuran tubuh ikan diikuti dengan perubahan jenis makanan yang pada gilirannya berkaitan dengan pilihan habitat yang sesuai (Findra *et al.*, 2016). Studi mendalam mengenai pemilihan habitat berkaitan dengan sejarah hidup ikan rono Lindu *O. sarasinorum* di lingkungan alam liar perlu mendapat perhatian untuk menjawab fenomena dari hasil studi ini.

Faktor Kondisi

Nilai Kn jantan 0,718-2,625 dengan nilai rerata 1,463. Pada ikan betina 0,586-2,963 dengan rerata 1,523, nilai kisaran Kn pada jantan relatif lebih sempit jika dibandingkan dengan nilai Kn ikan betina (Tabel 2). Nilai Kn tertinggi ikan *O. sarasinorum* jantan adalah 2,625 ditemukan pada sampel ikan berukuran panjang total 20 mm dengan bobot tubuh 0,21 g sedangkan yang terendah 0,718 didapat pada ikan yang berukuran panjang total 40 mm dengan bobot tubuh 0,46 g. Pada ikan betina *O. sarasinorum* nilai Kn tertinggi 2,963 ditemukan pada ikan berukuran panjang total 15 mm dengan bobot tubuh 0,10 g dan terendah dengan nilai 0,586 ditemukan pada ikan berukuran panjang total 46 mm dengan bobot tubuh 0,57 g.

Tabel 2. Nilai faktor kondisi ikan *O. sarasinorum* berdasarkan jenis kelamin yang tertangkap di perairan Danau Lindu

Peubah	Nisbah kelamin	
	Jantan	Betina
Kisaran panjang total (mm)	15-46	15-57
Kisaran bobot tubuh (g)	0,08-0,86	0,10-1,32
Kisaran faktor kondisi (Kn)	0,718-2,625	0,586-2,963

Studi ini juga menemukan nilai rata-rata Kn ikan jantan relatif lebih kecil dibandingkan dengan ikan betina. Fenomena ini diduga berkaitan dengan dimorfisme seksual dimana ikan betina secara morfologi lebih besar dan berisi dibandingkan dengan ikan jantan, selain itu Kn pada betina yang nilainya lebih besar ini mungkin berkaitan dengan status gonad dan kepenuhan lambung. Selama musim kawin faktor kondisi ikan relatif memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan pasca pemijahan (Dadebo *et al.*, 2011), Umumnya faktor kondisi ikan-ikan di zona iklim sedang memiliki nilai yang rendah (Lee, 1972). Ketersediaan makanan seperti fitoplankton dan zooplankton di lingkungan perairan secara musiman juga mempengaruhi faktor kondisi secara musiman (Dadebo *et al.*, 2011). Faktor kondisi menurut (DeMartini, 1999) menjadi indikator yang tepat untuk menduga periode pemijahan ikan. Perbedaan-perbedaan dalam faktor kondisi merupakan indikator dari berbagai sifat biologi ikan seperti kegemukan, kesesuaian lingkungan dan perkembangan gonadnya (Le Cren, 1951).

Nisbah Kelamin

Jumlah total ikan contoh sebanyak (N) = 165 ekor, terdiri atas 94 ekor ikan jantan (57,97%) dan 71 ekor ikan betina (43,03%) dengan perbandingan nisbah kelamin jantan dan betina yaitu 1,32:1 (Tabel 3). Nisbah kelamin berdasarkan lokasi dengan karakteristik substrat dasar menunjukkan pada substrat dasar berpasir rasio jantan dan betina 1,07:1; pada substrat dasar pasir berlumpur 1,39:1 dan pada substrat lumpur 1,87:1. Pada semua habitat sampling di Danau Lindu menunjukkan ikan berkelamin jantan lebih banyak di bandingkan dengan betina.

Tabel 3. Jumlah nisbah kelamin ikan berdasarkan substrat perairan

Uraian	Pasir	Pasir berlumpur	Berlumpur	Jumlah
Jumlah jantan	29	50	15	94
Jumlah betina	27	36	8	71
Nisbah kelamin (J:B)*	1,07:1	1,39:1	1,87:1	1,32:1

Sebagai kelompok ikan ovipar yang memiliki sifat pengeraman telur yang jumlahnya terbatas (10-20 filamen) pada lekuk sirip perut, dikhawatirkan ikan ini akan semakin rentan terhadap kepunahan karena jumlah betina yang sedikit di danau, dengan status fekunditas yang rendah akan mempercepat penurunan populasi ikan *O. sarasinorum* ini di danau. Nisbah kelamin jantan dan betina pada ikan medaka Jepang 1:1 (Örn *et al.*, 2006).

KESIMPULAN

Panjang ikan *O. sarasinorum* yang tertangkap di Danau Lindu berkisar 15-57 mm dengan bobot 0,08-1,32 g. Hubungan panjang-bobot ikan *O. sarasinorum* baik jantan maupun betina menunjukkan pola pertumbuhan allometrik negatif, namun masih dalam kondisi baik dan tergolong ikan yang bentuk badannya kurang pipih. Adapun nisbah kelamin menunjukkan populasi jantan lebih banyak daripada betina pada berbagai karakter substrat. Sehingga disarankan perlu adanya kajian yang lebih komprehensif mengenai aspek reproduksi baik spasial maupun temporal dengan rentang waktu satu siklus pemijahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Acciaioli, G. (2000). Kinship and Debt: the Social Organization of Bugis Migration and Fish Marketing at Lake Lindu, Central Sulawesi. *Journal of the Humanities and Social Sciences of Southeast Asia and Oceania*, 156(3),588-617.

- Acciaioli, G. (2008). Environmental Reconsidered: Indigenous to Lindu Conservation Strategies and The Reclaiming of the Commons in Central Sulawesi, Indonesia. *People, Protected Areas and Global Change*, 401-430.
- Alam, M. M., Jahan, S. N., Hussain, M. A., De, M., Goutham-Bharathi, M., Magalhães, A. B., Mazlan, A. G., & Simon, K. D. (2013). Length-length Relationship, Length-Weight Relationship and Condition Factor of Freshwater Fish Species of Bangladesh. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 6(5), 498-509.
- Ansari, A. A., Gill, S. S., & Khan, F. A. (2011). Eutrophication: threat to Aquatic Ecosystems. *Eutrophication: Causes, Consequences And Control*, 143-170.
- Beeton, A. M. (2002). Large Freshwater Lakes: Present State, Trends and Future. *Environmental Conservation*, 29(1), 21-38.
- Blueweiss, L., Fox, H., Kudzma, V., Nakashima, D., Peters, R., & Sams, S. (1978). Relationships Between Body Size and Some Life History Parameters. *Oecologia*, 257-272.
- Dadebo, E., Gebre-Mariam, Z., & Mengistou, S. (2011). Breeding Season, Maturation, Fecundity and Condition Factor of the African Catfish *Clarias gariepinus* Burchell 1822 (Pisces: Clariidae) in Lake Chamo, Ethiopia. *Ethiopian Journal of Biological Science*, 10(1), 1-17.
- Dahlan, E. N. (2010). Vulnerability Study of National Park as Approach to Integrate Nature Conservation and Regional Development (Case Study Lore Lindu National Park, Central Sulawesi, Indonesia). Netherlands: University of Twente.
- Damanik, J., Rindrasi, E., Cemporaningsih, E., Marpaung, F., Raharjana, D. T., & Brahmantya, H. (2018). *Membangun pariwisata dari bawah*. UGM Press. Yogyakarta.
- Dan-Kishiya, A. (2013). Length-Weight Relationship and Condition Factor of Five Fish Species from a Tropical Water Supply Reservoir in Abuja, Nigeria. *American Journal of Research Communication*, 1(9), 175-187.
- DeMartini, E. (1999). Morphometric Criteria for Estimating Sexual Maturity in Two Snappers, *Etelis carbunculus* and *Pristipomoides sieboldii*. *Fish. Bull. (Wash. DC)*, 97, 449-458.
- Edeline, E., Terao, O., & Naruse, K. (2016). Empirical Evidence for Competition-Driven Semelparity in Wild Medaka. *Population Ecology*, 58, 371-383.
- Findra, M. N., Adharani, N., & Herdiana, L. (2016). Perpindahan Ontogenetik Habitat Ikan di Perairan Ekosistem Hutan Mangrove. *Media Konservasi*, 21(3), 304-309.
- Grant, J. W., Bryant, M. J., & Soos, C. E. (1995). Operational Sex Ratio, Mediated by Synchrony of Female Arrival, Alters the Variance of Male Mating Success in Japanese Medaka. *Animal Behaviour*, 49(2), 367-375.
- Hall, S., & Mills, E. (2000). Exotic Species in Large Lakes of The World. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 3(1), 105-135.
- Hartina, S., & Trianto, M. (2020). Diversity of Zooplankton in Lindu Lake Waters Central Sulawesi Province. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(3), 129-139.
- Herder, F., Hadiaty, R. K., & Nolte, A. W. (2012). Pelvic-Fin Brooding In a New Species of Riverine Ricefish (Atherinomorpha: Belontiiformes: Adrianichthyidae) from Tana Toraja, Central Sulawesi, Indonesia. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 60(2), 467-476.
- Hossain, M. Y., Rahman, M. M., Bahkali, A. H., Yahya, K., Arefin, M., Hossain, M. I., Elgorban, A. M., Hossen, M. A., Islam, M. M., & Masood, Z. (2016). Temporal Variations of Sex Ratio, Length-Weight Relationships and Condition Factor of *Cabdio morar* (Cyprinidae) in the Jamuna (Brahmaputra River Distributary) River, Northern Bangladesh. *Pakistan Journal of Zoology*, 48(4).
- Imam, T., Bala, U., Balarabe, M., & Oyeyi, T. (2010). Length-Weight Relationship and Condition Factor of Four Fish Species from Wasai Reservoir in Kano, Nigeria. *African Journal of General Agriculture*, 6(3), 125-130.

- Iwamatsu, T., Kobayashi, H., Sato, M., & Yamashita, M. (2008). Reproductive Role of Attaching Filaments on the Egg Envelope in *Xenopoecilus sarasinorum* (Adrianichthyidae, Teleostei). *Journal of Morphology*, 269(6), 745-750.
- Kottelat, M., & Whitten, T. (1996). *Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi: additions and corrections*. Periplus Editions. Hong Kong.
- Le Cren, E. D. (1951). The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). *The Journal of Animal Ecology*, 20(2) 201-219.
- Leaf, R. T., Jiao, Y., Murphy, B. R., Kramer, J. I., Sorensen, K. M., & Wooten, V. G. (2011). Life-history Characteristics of Japanese Medaka *Oryzias latipes*. *Copeia*, 2011(4), 559-565.
- Lee, C. K. C. (1972). The Biology and Population Dynamics of the Common Dab, *Limanda limanda* (L.) in the North Sea. United Kingdom; University of East Anglia.
- Ogutu-Ohwayo, R., & Hecky, R. (1991). Fish Introductions in Africa and Some of Their Implications. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 48(S1), 8-12.
- Ondemo, F. M. e., Getabu, A., Gichana, Z., & Omweno, J. O. (2022). Length-Weight Relationships (LWRs) and Condition Factor of Seven Fish Species in River Nyangweta Tributary, Kenya. *Journal of Engineering Research and Sciences*, 1(3), 193-199.
- Örn, S., Yamani, S., & Norrgren, L. (2006). Comparison of Vitellogenin Induction, Sex Ratio, and Gonad Morphology Between Zebrafish and Japanese Medaka after Exposure to 17 α -ethinylestradiol and 17 β -trenbolone. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 51, 237-243.
- Otieno, O. N., Kitaka, N., & Njiru, J. (2014). Length-Weight Relationship, Condition Factor, Length at First Maturity and Sex Ratio of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* in Lake Naivasha, Kenya. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 2(2), 67-72.
- Parenti, L. R. (2008). A Phylogenetic Analysis and Taxonomic Revision of Ricefishes, *Oryzias* and Relatives (Beloniformes, Adrianichthyidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 154(3), 494-610.
- Parenti, L. R., & Soeroto, B. (2004). *Adrianichthys roseni* and *Oryzias nebulosus*, Two New Ricefishes (Atherinomorpha: Beloniformes: Adrianichthyidae) from Lake Poso, Sulawesi, Indonesia. *Ichthyological Research*. 51, 10-15.
- Safran, P. (1992). Theoretical Analysis of The Weight-Length Relationship in Fish Juveniles. *Marine Biology*, 112, 545-551.
- Sani, M. Y., & Rismawati, L. K. P. (2016). Developing Tourism Destinations in Conservation Area of Dataran Lindu at Sigi Regency of Central Sulawesi. *Asian Journal of Social Sciences & Humanities*, 5(2), 143-152.
- Tantu, F. Y., Wilkerson, A., & Nilawati, J. Domestikasi Ikan Endemik Danau Lindu *Xenopoecilus sarasinorum* dengan Pemberian Jenis Pakan Berbeda. *Jurnal AgriSains*, 13(2), 111-115
- Whitten, T., Henderson, G., & Mustafa, M. (2002). *The Ecology of Indonesia Series, Volume IV: The ecology of Sulawesi*. Periplus Editions, Hong Kong.