



LIMNOTEK
Perairan Darat Tropis di Indonesia
p-ISSN: 0854-8390 e-ISSN: 2549-8029
limnotek.limnologi.lipi.go.id



Pengelolaan Sumber Daya Ikan Corencang (*Cyclocheilichthys apogon*) Berdasarkan Aspek Biologi Ikan dan Selektivitas Alat Tangkap

Andri Warsa, Agus Arifin Sentosa, Lismining Pujiyanti Astuti

Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan

Email: andriwarsa@yahoo.co.id

Diajukan 6 November 2019. Ditelaah 12 Maret 2020. Disetujui 19 Juni 2021

Abstrak

Keanekaragaman jenis ikan yang terdapat di Waduk Jatiluhur cukup tinggi, salah satunya adalah ikan Corencang (*Cyclocheilichthys apogon*) yang merupakan ikan introduksi. Pengelolaan sumber daya ikan ini dapat dilakukan dengan menetapkan ukuran ikan yang boleh ditangkap dan selektivitas alat tangkapnya. Ukuran ikan yang layak tangkap ditetapkan berdasarkan aspek biologi ikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan aspek biologi ikan Corencang dan selektivitas alat tangkap jaring insang sebagai dasar pengelolaan sumber daya ikan Corencang di Waduk Jatiluhur. Penelitian dilakukan pada bulan Februari–November 2017 dengan percobaan penangkapan menggunakan jaring insang berukuran mata jaring $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2, dan $2\frac{1}{2}$ inci. Ikan jantan dan betina yang tertangkap masing-masing berukuran 5,4–18,9 cm dan 4,3–19,8 cm dengan pola pertumbuhan alometrik positif. L_{m50} untuk ikan jantan yaitu 14,0 cm dan betina 15,6 cm. L_{∞} , K, dan M untuk ikan jantan adalah 21,0 cm, 0,52 per tahun, dan 0,798 per tahun, sedangkan untuk ikan betina adalah 21,0 cm, 0,64 per tahun, dan 0,982 per tahun. Panjang total ikan yang tertangkap dengan probabilitas tertinggi untuk masing-masing ukuran mata jaring $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2, dan $2\frac{1}{2}$ inci adalah 7,0; 9,3; 14,0; 18,6; dan 24,4 cm untuk ikan jantan, sedangkan untuk ikan betina masing-masing adalah 7,2; 9,5; 14,3; 19,0; dan 25,6 cm. Panjang total ikan yang boleh ditangkap dengan hasil optimal (L_{opt}) adalah di atas 14 cm dengan ukuran minimal mata jaring $1\frac{1}{2}$ inci. L_{opt} ikan Corencang tersebut yang lebih besar dari L_{m50} dengan nilai SPR > 40% akan menjamin pemanfaatan berkelanjutan serta memberikan nilai ekonomi tertinggi.

Kata kunci: aspek biologi, ikan Corencang, selektivitas jaring insang, ukuran layak tangkap

Abstract

Management of the Beardless Barb (*Cyclocheilichthys apogon*) Resources Based on Fish Biological Aspects and Selectivity of Fishing Gear. The diversity of fish species found

in Jatiluhur Reservoir is quite high, one of them is Beardless Barb (*Cyclocheilichthys apogon*) which is an introduced fish. This fish resource can be managed by determining the size of fish that are allowed to be caught and the selectivity of the fishing gear. The size of fish suitable for catching is determined based on the biological aspects of the fish. The purpose of this study was to determine the biological aspects of Beardless Barb and selectivity of gillnet fishing gear as the basis for managing Beardless Barb resources in Jatiluhur Reservoir. The study was conducted in February–November 2017 by catching fish using gillnets measuring $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2, and $2\frac{1}{2}$ inches. The male and female fish caught were 5.4–18.9 cm and 4.3–19.8 cm long, respectively, with a positive allometric growth pattern. L_{m50} for male fish was 14.0 cm and 15.6 cm for female. L_{∞} , K, and M for male fish were 21.0 cm, 0.52 per year, and 0.798 per year, while for female fish were 21.0 cm, 0.64 per year, and 0.982 per year. The total lengths of fish caught with the highest probability for each $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2, and $2\frac{1}{2}$ inch mesh size were 7.0; 9.3; 14.0; 18.6; and 24.4 cm for male fish, while for female fish, they were 7.2; 9.5; 14.3; 19.0; and 25.6 cm. The total length of fish that can be caught with optimal results (L_{opt}) is above 14 cm with a minimum mesh size of $1\frac{1}{2}$ inches. The Beardless Barb L_{opt} which is larger than L_{m50} with an SPR value of above 40% will guarantee sustainable use and produce the highest economic value.

Keywords: biological aspects, Beardless Barb, gillnet selectivity, capture size

Pendahuluan

Waduk Jatiluhur mempunyai keanekaragaman jenis ikan yang tinggi dan beberapa di antaranya mempunyai nilai ekonomi penting, seperti ikan Mas (*Cyprinus carpio*), ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), dan ikan Hampal (*Hampala macrolepidota*) (Hedianto & Purnamaningtyas, 2011). Ikan Corencang (*Cyclocheilichthys apogon*) merupakan salah satu ikan yang sengaja diintroduksi ke perairan Waduk Jatiluhur. Introduksi atau penebaran ikan di perairan danau atau waduk bertujuan untuk meningkatkan produksi ikan dengan pemilihan spesies yang dilakukan berdasarkan relung ekologi, pakan alami, dan kelayakan habitat (Kartamihardja, 2012). Ikan ini juga banyak terdapat di perairan lain, misalnya Sungai Musi (Gunadi & Wardoyo, 2006) dan Sungai Rungan di Palangkaraya (Sulistiyarto *et al.*, 2007). Keberadaan ikan ini di Sungai Mekong dan beberapa sungai di Asia Tenggara mulai terancam sebagai akibat degradasi habitat dan penangkapan berlebihan (Kenthao *et al.*, 2018). Ikan Corencang di Waduk Jatiluhur belum

dimanfaatkan secara optimal oleh nelayan, namun upaya pengelolaannya perlu dilakukan sebelum terjadi eksploitasi yang berlebihan.

Perikanan tangkap merupakan fungsi sekunder dari Waduk Jatiluhur dengan menggunakan jaring insang (*gillnet*) sebagai alat tangkap yang dominan (Kartamihardja, 1987). Jaring insang merupakan alat tangkap selektif yang mampu menangkap ikan dengan ukuran tertentu sesuai dengan morfologi ikan dan ukuran mata jaring yang digunakan (Jørgensen *et al.*, 2009). Penggunaan jaring insang dengan berbagai ukuran mata jaring dapat menggambarkan distribusi frekuensi ukuran ikan, sehingga analisis selektivitasnya menjadi lebih mudah (Lima & Andrade, 2018). Jaring insang adalah alat tangkap yang efisien dan relatif murah, menghasilkan tangkapan yang lebih banyak jika dibandingkan dengan anco (*lift net*) atau jala (*cast net*) dan penggunaannya tidak membutuhkan banyak tenaga kerja (Oginni *et al.*, 2006).

Pengelolaan sumber daya ikan dapat dilakukan dengan penetapan ukuran layak tangkap dan selektivitas alat tangkap yang

digunakan (Warsa & Tjahjo, 2019; Andersen *et al.*, 2018; Nazir & Khan, 2017). Penetapan ukuran layak tangkap dapat menjadi salah satu upaya pengelolaan ketika data yang tersedia sebagai dasar pengelolaan masih terbatas (Prince *et al.*, 2015). Selektivitas alat tangkap yang digunakan sangat penting dalam pengelolaan sumber daya perikanan (Emmanuel & Chukwu, 2010). Aspek biologi, ekonomi, dan kelestarian sumber daya merupakan faktor yang dipertimbangkan dalam eksploitasi sumber daya ikan (Kronbak *et al.*, 2009). Penelitian mengenai selektivitas jaring insang dan aspek biologi masih dilakukan secara terpisah, kecuali untuk ikan Nila (Warsa *et al.*, 2019a). Penelitian yang telah dilakukan mengenai selektivitas jaring insang untuk jenis-jenis ikan di Waduk Jatiluhur antara lain selektivitas jaring insang ikan Tawes (*Barbonynus gonionotus*) (Purnomo, 1987) dan ikan Hampal (Warsa *et al.*, 2019). Penelitian mengenai aspek biologi ikan di Waduk Jatiluhur telah dilakukan untuk ikan Nila (Putri & Tjahjo, 2010), ikan Oskar (*Amphilophus citrinellus*) (Purnamaningtyas & Tjahjo, 2010), dan ikan Oskar Hitam (*Mayaheros urophthalmus* Gunter 1862) (Hedianto *et al.*, 2018). Penelitian ikan Corencang di Waduk Jatiluhur masih sangat terbatas, yaitu mengenai pakan alami (Hendrawan *et al.*, 2018). Oleh karena itu, perlu ada penelitian mengenai aspek biologi serta selektivitas alat tangkap jaring insang ikan Corencang di Waduk Jatiluhur. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan aspek biologi ikan Corencang dan selektivitas jaring insang sebagai dasar pengelolaan sumber daya ikan tersebut di Waduk Jatiluhur.

Bahan dan Metode

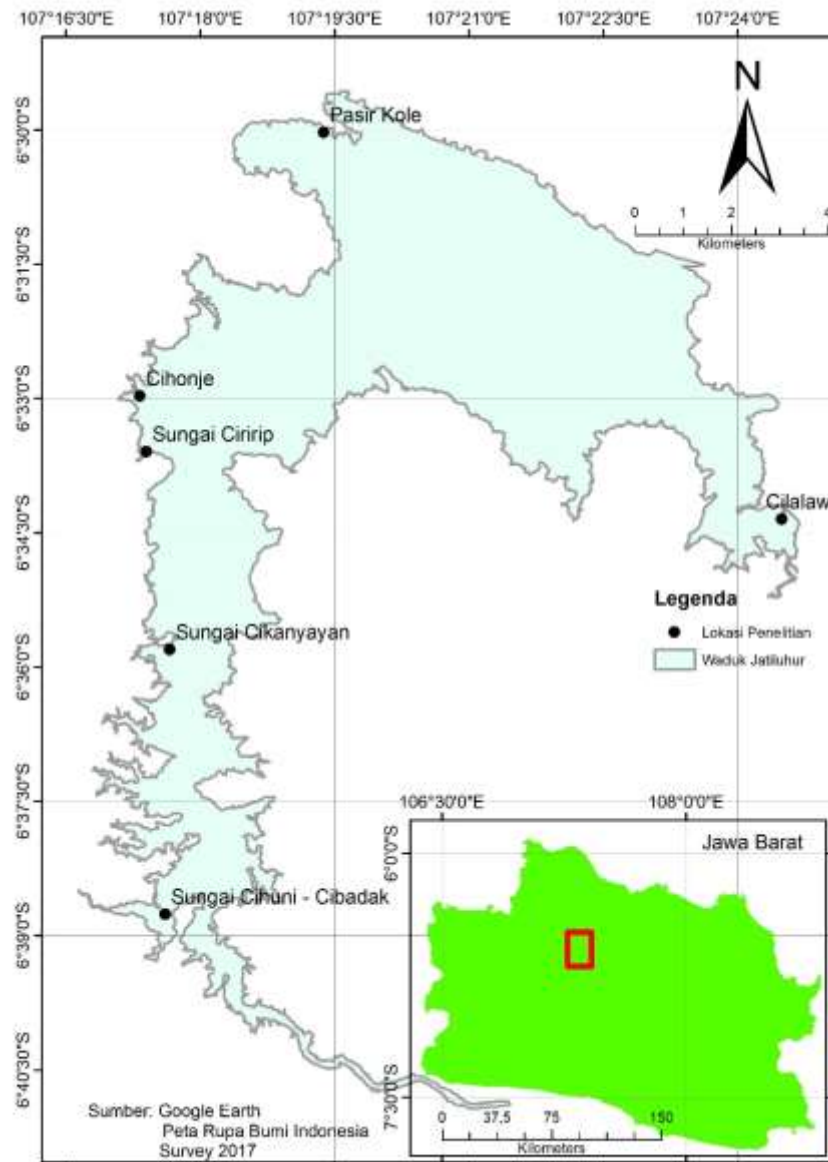
Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Waduk Jatiluhur, Purwakarta, Jawa Barat dari bulan Februari hingga November 2017.

Contoh ikan diperoleh dengan percobaan penangkapan menggunakan jaring insang berukuran mata jaring $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2, dan $2\frac{1}{2}$ inci. Percobaan penangkapan dengan jaring insang dilakukan di enam stasiun penangkapan, yaitu Sungai Cihuni-Cibadak, Sungai Cikanyayan, Sungai Cirip, Cihonje, Pasir Kole, dan Cilalawi (Gambar 1). Pemasangan jaring dilakukan pada sore hari pukul 16:00 WIB dan diangkat keesokan harinya pada pukul 06:00 WIB. Ikan Corencang yang tertangkap kemudian dipisahkan berdasarkan ukuran mata jaring yang digunakan. Panjang total contoh ikan kemudian diukur menggunakan papan ukur dengan ketelitian 0,1 cm dan beratnya ditimbang menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g. Perut ikan dibedah untuk mengetahui jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad.

Analisis Data

Data panjang-berat, jenis kelamin, dan tingkat kematangan alat reproduksi ikan ditabulasi menggunakan Microsoft Excel 2016. Jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad diklasifikasi berdasarkan Suhendra *et al.* (2017). Panjang tak terhingga (L_{∞} , cm) yang merupakan panjang total rata-rata yang dapat dicapai oleh ikan pada umur sangat tua, konstanta pertumbuhan (K , per tahun) yang menggambarkan kecepatan ikan untuk mencapai panjang L_{∞} , dan mortalitas alami (M , per tahun) yang merupakan kematian ikan karena predasi, penyakit, dan sebab alamiah yang lain (Sparre *et al.*, 1989), dianalisis dengan ELEFAN pada perangkat lunak FiSAT II (Gayanilo *et al.*, 2005). Ukuran panjang total ikan pertama kali matang gonad (L_{m50}) dianalisis berdasarkan kurva logistik (King, 2007) dan pendugaan dari nilai panjang total maksimal ikan yang tertangkap (Binohlan & Froese, 2009). Pola pertumbuhan ikan dianalisis berdasarkan hubungan panjang berat ikan (Effendi, 1979).



Gambar 1. Lokasi stasiun penangkapan

Simulasi nilai ekonomi terhadap eksploitasi ikan pada ukuran panjang total menggunakan pendekatan dari King (2007). Ukuran ikan yang ditangkap dengan hasil tangkapan optimal (L_{opt}) diestimasi dengan pendekatan Froese dan Binohlan (2000). Selektivitas jaring insang dihitung dengan pendekatan Sparre *et al.* (1989). Rasio potensi pemijahan (*Spawning Potential Ratio*, SPR) dianalisis berdasarkan pendekatan dari Prince *et al.* (2015) yang dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$SPR_t = \frac{\sum_{t=0}^t EP_t}{\sum_{t=0}^{t_{max}} EP_t} \quad EP_t = N_t W_t m_t$$

Keterangan:

SPR_t = rasio potensi pemijahan ikan pada umur t

EP_t = Jumlah telur yang dihasilkan pada umur t

N_t = jumlah individu pada umur t

W_t = berat pada umur t

m_t = ukuran rata-rata matang gonad

Pola pertumbuhan ikan diketahui melalui analisis regresi antara panjang (L) dan berat (W) ikan menggunakan persamaan $W=aL^b$. Nilai koefisien regresi yang terdiri dari nilai *intercept* (a) dan nilai *slope* (b) menggambarkan pola pertumbuhan ikan (Effendi, 1979).

Analisis selektivitas jaring insang ikan Corencang dilakukan secara terpisah untuk ikan jantan dan betina. Nilai *intercept*, *slope*, faktor selektivitas (SF), dan deviasi standar (SD) dianalisis untuk setiap pasangan ukuran mata jaring (m_a dan m_b). Nilai tersebut akan digunakan untuk menentukan panjang optimal dan probabilitas tertangkap, serta nilai SF dan SD umum untuk kelima ukuran mata jaring.

Hasil

Komposisi Hasil Tangkapan dan Selektivitas Jaring Insang

Ikan Corencang yang tertangkap berjumlah 5.340 ekor yang terdiri dari 3.020 jantan, 2.023 betina, dan 297 ekor tidak teridentifikasi jenis kelaminnya. Ukuran panjang total ikan jantan yang tertangkap berkisar 5,4–18,9 cm dengan rata-rata $10,1 \pm 2,0$ cm dan ikan betina berkisar 4,3–19,8 cm dengan rata-rata $11,8 \pm 2,9$ cm. Ikan Corencang jantan yang tertangkap pada ukuran mata jaring $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2, dan $2\frac{1}{2}$ inci memiliki ukuran panjang total masing-masing berkisar 5,4–16,9; 5,5–18,9; 7,8–18,7; 10,3–18,6; dan 14,8–18,6 cm, sedangkan untuk ikan betina masing-masing berkisar 4,3–13,2; 7,5–17,3; 11,2–19,8; 15,4–19,7; dan 10,2–19,8 cm. Ukuran panjang total (PT) ikan yang dominan tertangkap akan semakin bertambah dengan peningkatan ukuran mata jaring (Tabel 1). Ikan Corencang jantan paling banyak tertangkap (65,0%) dengan mata jaring 1 inci, sedangkan ikan betina dengan mata jaring $1\frac{1}{2}$ inci dengan proporsi 44,8%.

Panjang ikan betina dan jantan yang tertangkap pada ukuran mata jaring $\frac{3}{4}$ dan 1 inci mempunyai modus yang sama, yaitu 9–10 cm. Pada ukuran mata jaring $1\frac{1}{2}$ inci,

panjang ikan jantan dan betina yang paling banyak tertangkap juga sama, yaitu 13–14 cm, sedangkan untuk ukuran mata jaring 2 inci, ikan betina mempunyai ukuran panjang total pada modus yang lebih besar, yaitu 16–17 cm dibandingkan ikan jantan, yaitu 15–17 cm.

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis faktor selektivitas jaring insang menggunakan koefisien regresi dari setiap pasangan ukuran mata jaring (m_a dan m_b). Nilai tersebut digunakan untuk menentukan panjang optimal dan probabilitas tertangkap ikan Corencang.

Selektivitas jaring insang berdasarkan ukuran panjang total diperlihatkan dalam Gambar 2. Panjang total ikan Corencang betina yang tertangkap pada mata jaring $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2, dan $2\frac{1}{2}$ inci dengan probabilitas tertinggi masing-masing secara berurutan adalah 7,2; 9,5; 14,3; 19,0; dan 25,6 cm, sedangkan untuk ikan jantan adalah 7,0; 9,3; 14,0; 18,6; dan 24,4 cm. Nilai SF umum untuk ikan Corencang jantan adalah $3,8 \pm 2,4$, sedangkan untuk ikan betina adalah $3,8 \pm 2,6$. Ukuran panjang total ikan Corencang yang tertangkap sebanding dengan ukuran mata jaring yang digunakan. Hal ini ditunjukkan oleh ukuran ikan yang semakin panjang dengan penambahan ukuran mata jaring yang digunakan.

Berdasarkan selektivitas jaring, ukuran mata jaring yang sebaiknya digunakan dalam aktivitas penangkapan ikan Corencang adalah $1\frac{1}{2}$ inci. Proporsi tertinggi ikan jantan dan betina juga tertangkap pada ukuran mata jaring $1\frac{1}{2}$ inci, yaitu 20,3% dan 45,7% dari total ikan yang tertangkap. Jaring insang dengan ukuran mata jaring $1\frac{1}{2}$ inci akan menangkap ikan yang lebih besar daripada ukuran pertama kali matang gonad, sehingga penggunaan jaring insang ini akan berdampak pada kelestarian sumber daya ikan dan memberikan keuntungan ekonomi tertinggi. Penggunaan ukuran mata jaring yang lebih kecil dari $1\frac{1}{2}$ inci akan menyebabkan ikan Corencang yang belum matang gonad dengan ukuran kurang dari L_{m50} tertangkap.

Tabel 1. Distribusi frekuensi ukuran panjang total ikan Corencang berdasarkan ukuran mata jaring

PT (cm)	$\frac{3}{4}$ inci		1 inci		$1\frac{1}{2}$ inci		2 inci		$2\frac{1}{2}$ inci	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina	Jantan	Betina	Jantan	Betina	Jantan	Betina
4										
5		1								
6	3	2	1							
7	111	95	2							
8	105	53	18	4	1					
9	133	110	628	179						
10	55	82	907	252	2					
11	15	9	312	95	2		6			
12	2	5	75	18	35	27	9			
13		1	9	10	268	223	13			
14		1	8	8	221	381	25			1
15			2	5	64	169	57	8	1	3
16				1	11	71	46	44	1	6
17	1			1	7	23	50	65	0	12
18				2	2	10	26	18	2	9
19			1		1	1	18	6	2	4
20						1	10	1		1

Tabel 2. Faktor selektivitas jaring insang menurut koefisien regresi, ukuran mata jaring, dan jenis kelamin ikan

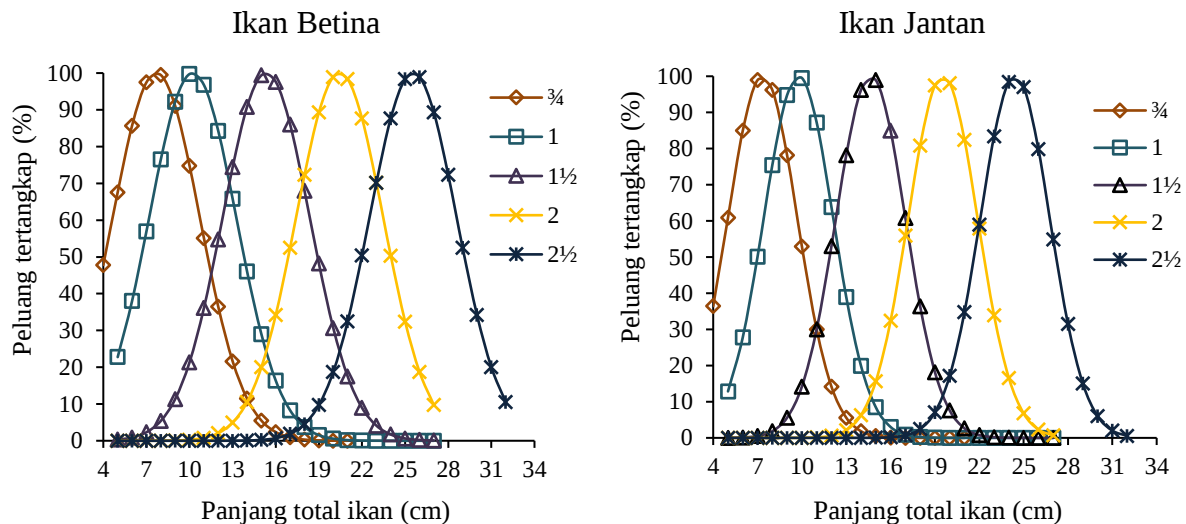
Ikan	Ukuran mata jaring (inci)		Koefisien regresi			Faktor selektivitas
	m_a	m_b	a	b	r^2	SF
Jantan	$\frac{3}{4}$	1	-16,480	1,8669	0,9124	$3,9719 \pm 1,1623$
	1	$1\frac{1}{2}$	-39,877	2,2820	0,9999	$3,8268 \pm 1,2169$
	$1\frac{1}{2}$	2	-18,221	1,1729	0,9762	$3,4950 \pm 1,9453$
	2	$2\frac{1}{2}$	-11,851	0,5126	0,9610	$4,0454 \pm 3,1659$
Betina	$\frac{3}{4}$	1	-14,339	1,5458	0,9016	$4,1737 \pm 1,3094$
	1	$1\frac{1}{2}$	-20,018	1,7289	0,905	$3,6468 \pm 1,6367$
	$1\frac{1}{2}$	2	-33,545	2,0447	0,9783	$3,6910 \pm 1,5141$
	2	$2\frac{1}{2}$	-11,270	0,577	0,9440	$3,4254 \pm 2,7489$

Keterangan: m_a = ukuran mata jaring ke-x; m_b = ukuran mata jaring ke-x+1; a = *intercept*; b = *slope*; r^2 = koefisien determinasi

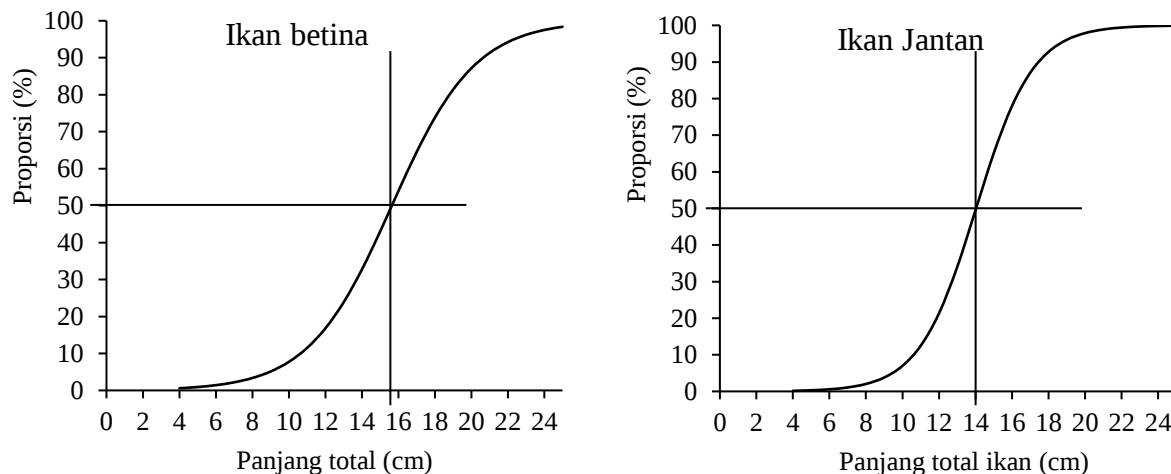
Aspek Biologi Ikan Corencang

Ikan Corencang betina dan jantan mempunyai pola pertumbuhan alometrik positif dengan nilai b masing-masing adalah 3,27 dan 3,17. Pola pertumbuhan ikan Corencang betina digambarkan dengan

persamaan $W=0,0061PT^{3,27}$, sedangkan ikan jantan dengan persamaan $W=0,0075PT^{3,17}$. Ukuran L_{m50} untuk ikan betina berkisar 13,1–18,5 cm (rata-rata 15,6 cm) dan untuk ikan jantan berkisar 12,3–15,7 cm (rata-rata 14,0 cm) (Gambar 3).



Gambar 2. Selektivitas jaring insang untuk penangkapan ikan Corencang jantan dan betina



Gambar 3. Ukuran panjang total ikan Corencang pertama kali matang gonad (L_{m50})

Ikan jantan mempunyai ukuran panjang total matang gonad yang lebih kecil dibandingkan ikan betina. Proporsi ukuran ikan jantan tertangkap yang lebih panjang dari L_{m50} untuk kelima ukuran mata jaring (dari $\frac{3}{4}$ sampai $2\frac{1}{2}$ inci) masing-masing adalah 0,2; 0,6; 49,8; 88,2; dan 100,0%. Untuk ikan betina, proporsi yang tertangkap yaitu 0,6; 4,7; 97,0; 100,0; dan 100,0%. Analisis parameter pertumbuhan ikan Corencang dilakukan secara terpisah pada ikan jantan, ikan betina, dan gabungan ikan jantan dan betina. Nilai panjang tak terhingga (L_{∞}), konstanta pertumbuhan (K),

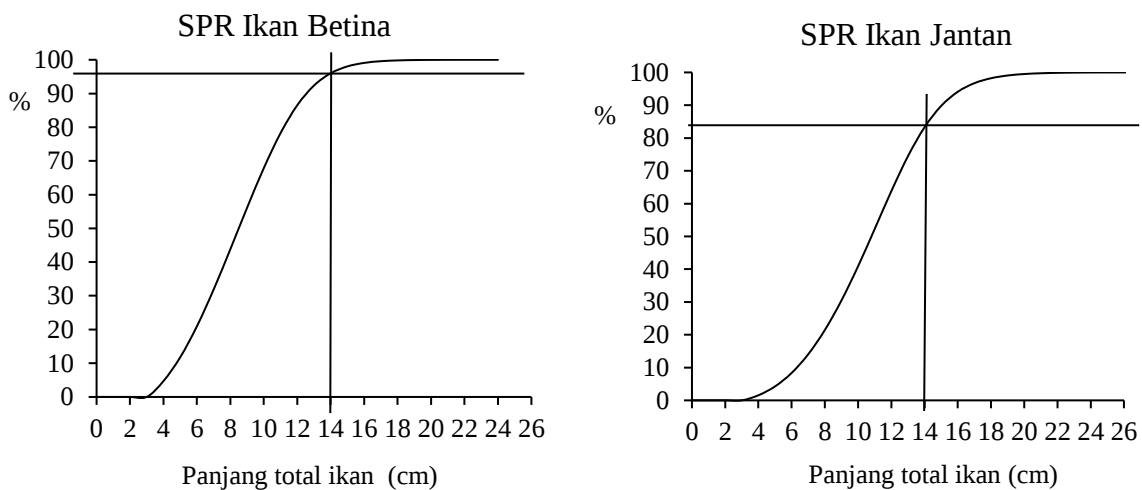
dan mortalitas alami (M) ikan Corencang jantan adalah 21,0 cm, 0,52 per tahun, dan 0,798 per tahun, untuk ikan betina 21,0 cm, 0,64 per tahun, dan 0,982 per tahun, sedangkan untuk gabungan ikan jantan dan betina adalah 21,0 cm, 0,68 per tahun, dan 0,990 per tahun. Nilai K menunjukkan bahwa ikan betina mempunyai laju pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan ikan jantan. Nilai L_{∞} , K , M , dan L_{m50} digunakan dalam analisis rasio potensi pemijahan (SPR).

Nilai L_{m50} menjadi salah satu acuan penentuan ukuran panjang total ikan yang

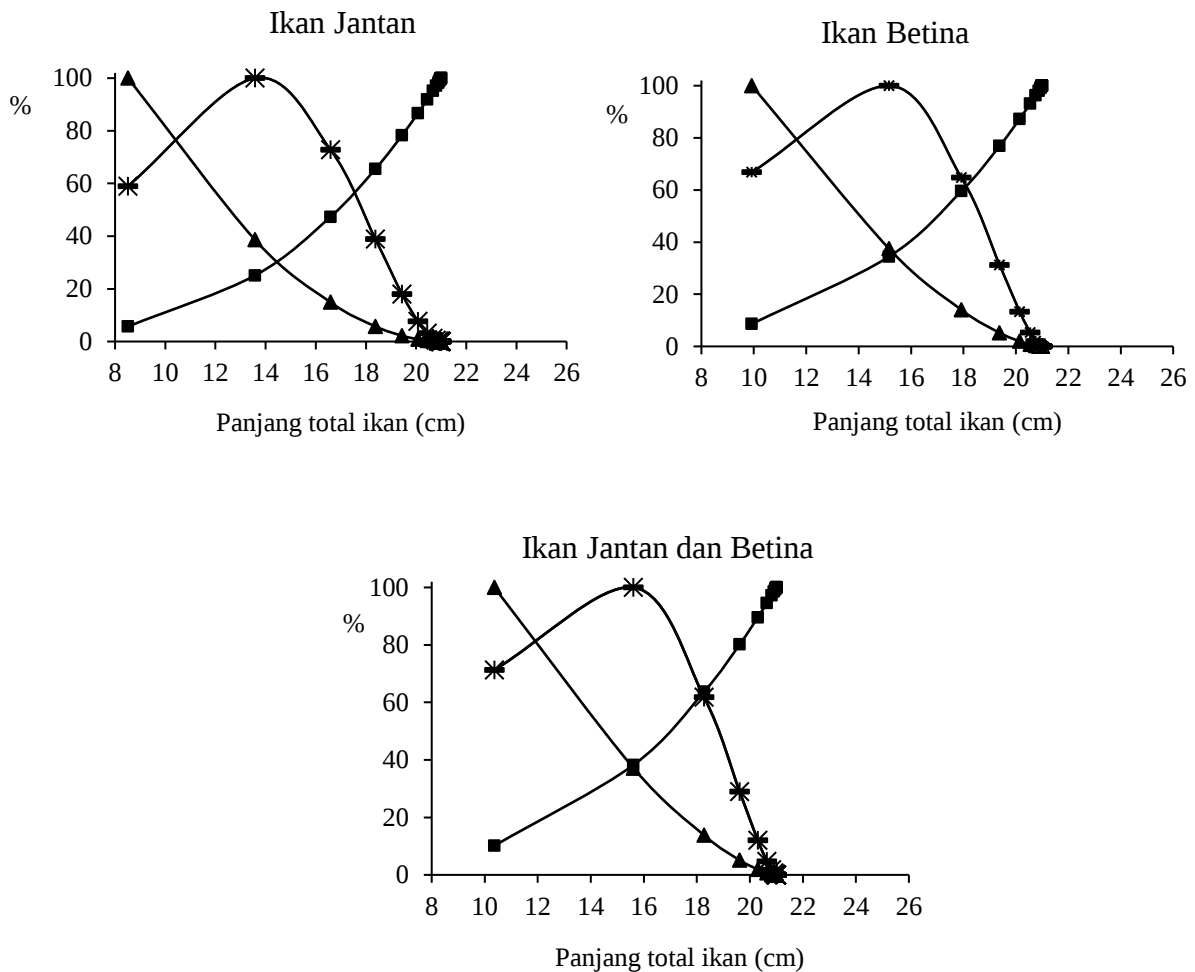
boleh ditangkap. Dengan L_{m50} yang bernilai 14 cm, maka ikan Corencang yang boleh ditangkap harus berukuran panjang di atas 14 cm. Ketika penangkapan dilakukan pada ukuran tersebut, maka rasio potensi pemijahan bernilai 96% untuk ikan betina dan 83% untuk ikan jantan (Gambar 4).

Nilai SPR pada ukuran panjang total 14 cm untuk ikan betina lebih besar daripada ikan jantan. Hal ini dikarenakan ikan betina mempunyai laju pertumbuhan dan nilai b lebih besar daripada ikan jantan, sehingga pada ukuran tersebut ikan betina mempunyai bobot yang lebih berat. Jika eksploitasi dilakukan pada ukuran di atas L_{m50} , maka nilai SPR yang diperoleh akan lebih besar dari 40% (Clark, 1991) dan ikan akan mempunyai kesempatan untuk melakukan rekrutmen (Froese *et al.*, 2016). L_c adalah ukuran pertama kali ikan tertangkap yang berperan dalam penentuan ukuran ikan yang ditangkap dengan hasil tangkapan optimal (L_{opt}). Ukuran L_{opt} untuk

eksploitasi yang bernilai 14,5 cm untuk ikan betina dan 16,0 cm untuk ikan jantan akan memberikan nilai ekonomi paling tinggi (Gambar 5). Ukuran layak tangkap ikan Corencang dengan nilai ekonomi tangkapan tertinggi (L_{opt}) adalah 66,7% L_{∞} . Nilai tersebut juga lebih besar daripada L_{m50} . Jika penangkapan dilakukan pada ukuran L_{opt} , maka ikan mempunyai kesempatan untuk bereproduksi. Penangkapan pada ukuran L_{opt} akan memberikan hasil tangkapan optimal, selain berdampak pada kelestarian sumber daya ikan. Jika penangkapan dilakukan pada ukuran lebih kecil atau lebih besar daripada ukuran tersebut, maka hasil tangkapan akan menurun. Jika ukuran ikan yang tertangkap (L_c) lebih kecil dari L_{opt} , ikan yang tertangkap adalah ikan yang berukuran kecil, sedangkan apabila $L_c > L_{opt}$, maka jumlah ikan menjadi lebih sedikit sebagai akibat dari kematian alami.



Gambar 4. Rasio potensi pemijahan ikan Corencang



Gambar 5. Nilai ekonomi penangkapan ikan Corengang berdasarkan panjang total ikan

Pembahasan

Pola pertumbuhan yang diketahui dari hubungan panjang-berat ikan merupakan informasi penting dalam pengelolaan sumber daya ikan (Jirs *et al.*, 2018). Pola pertumbuhan menggambarkan produksi dan biomassa ikan, kondisi kesehatan populasi ikan, dan kelayakan habitat (Das *et al.*, 2014). Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh ketersediaan pakan alami dan kondisi habitat ikan (Abdullah & Zain, 2019; Gupta & Tripathi, 2017; Temprasit *et al.*, 2015; Das *et al.*, 2014; Lakani *et al.*, 2013). Ikan Corengang mampu memanfaatkan Oligochaeta, Chironomidae, dan Cladocera sebagai pakan alaminya (Hamid *et al.*, 2015), sedangkan di Waduk Jatiluhur ikan ini juga memanfaatkan detritus dan

zooplankton (Rachman *et al.*, 2012). Panjang ikan Corengang yang tertangkap dengan jala berukuran mata jaring 1 inci di Waduk Muda, Malaysia, berkisar 6,0–14,0 cm untuk ikan betina dan 5,7–13,0 cm untuk ikan jantan (Roslin & Zain, 2016). Ukuran panjang total ikan Corengang di Waduk Jatiluhur selama penelitian lebih kecil daripada ikan Corengang di Waduk Temengor, Malaysia, yang berkisar 10,2–23,3 cm (Hamid *et al.*, 2012). Laju pertumbuhan ikan yang lebih tinggi menunjukkan kondisi lingkungan yang mendukung kehidupan ikan (Hamid *et al.*, 2015a). Status mutu air di Waduk Temengor adalah tidak tercemar (Khalik & Abdullah, 2012) atau lebih baik jika dibandingkan dengan Waduk Jatiluhur yang tercemar berat (Hamzah *et al.*, 2016).

Ikan Corencang di Waduk Jatiluhur mempunyai pola pertumbuhan yang sama dengan ikan Corencang di beberapa waduk di Malaysia. Ikan Corencang yang terdapat di Waduk Temengor mempunyai pola pertumbuhan alometrik positif dengan nilai $b = 3,36$ (Hamid *et al.*, 2012) dan yang di Sungai Kerian dengan nilai $b = 3,52$ (Isa *et al.*, 2010). Nilai koefisien b yang tinggi menggambarkan kondisi habitat yang lebih baik (Hamid *et al.*, 2015a; Zakeyudin *et al.*, 2012). Waduk Temengor mempunyai konsentrasi oksigen terlarut yang berkisar 6,89–7,71 mg/L (Subehi *et al.*, 2018; Khalik & Abdullah, 2012) atau lebih tinggi jika dibandingkan dengan Waduk Jatiluhur yang berkisar 0,73–5,2 mg/L (Corsita *et al.*, 2014).

Parameter pertumbuhan digunakan untuk menentukan ukuran layak tangkap ikan dalam rangka pengelolaan yang berkelanjutan (Haruna *et al.*, 2019). Nilai L_{∞} dan K ikan Corencang di Waduk Jatiluhur lebih kecil jika dibandingkan dengan ikan Corencang di Danau Di Atas, Sumatra Barat dan Thale Noi, Thailand (Tabel 3).

Nilai L_{∞} dan K dipengaruhi oleh ketersediaan pakan alami, status mutu air, dan suhu air (Sahtout *et al.*, 2017). Kelimpahan zooplankton di perairan Danau Di Atas yang berkisar 17–135 individu/L (Setiawati *et al.*, 2018) jauh lebih tinggi daripada di Waduk Jatiluhur yang berkisar 2–23 individu/L (Aqil *et al.*, 2013).

Waduk Jatiluhur merupakan perairan yang subur (eutrofik) (Sari *et al.*, 2015) dengan konsentrasi oksigen terlarut

berkisar 0,7–5,2 mg/L (Corsita *et al.*, 2014), sementara Danau Di Atas memiliki tingkat kesuburan sedang (mesotrofik) dengan konsentrasi oksigen terlarut berkisar 5,9–6,3 mg/L (Samuel & Adiansyah, 2016). Pertumbuhan ikan akan lebih lambat pada konsentrasi oksigen berkisar 2,0–3,0 mg/L, sedangkan ikan akan tumbuh optimal pada konsentrasi oksigen berkisar 4,0–6,0 mg/L (Nyanti *et al.*, 2018; Abdel-Tawwab *et al.*, 2015).

Ukuran ikan Corencang di Waduk Jatiluhur saat pertama kali matang gonad untuk ikan betina (rata-rata 15,6 cm) dan untuk ikan jantan (rata-rata 14,0 cm) lebih besar daripada ikan Corencang yang tertangkap menggunakan jaring insang dengan ukuran mata jaring $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, dan 2 inci di Sungai Musi yang berkisar 5,4–7,0 cm (Sari, 2007). Secara umum, Sungai Musi telah mengalami pencemaran berat sebagai akibat dari limbah industri dan rumah tangga serta perubahan habitat akibat pembendungan dan pembelokan massa air sungai untuk kegiatan perkebunan (Wiadnyana & Husnah, 2011).

Fekunditas ikan berhubungan dengan berat dan panjang ikan (Lawson, 2011), sehingga ketika ukuran ikan yang dieksploitasi lebih besar dari L_{m50} , maka dampak penangkapan dapat diminimalkan dengan peningkatan keberhasilan rekrutmen (Froese *et al.*, 2016). Ukuran ikan yang dieksploitasi harus lebih besar daripada ukuran pertama kali matang gonad, sehingga ikan mempunyai kesempatan bereproduksi sebelum dieksploitasi (Tesfaye *et al.*, 2016).

Tabel 3. Nilai L_{∞} dan K ikan Corencang di beberapa badan air

Lokasi	Jenis kelamin	L_{∞} (cm)	K (per tahun)	Sumber
Danau Di Atas	Jantan	21,4	0,998	Putri, 2018
	Betina	27,4	1,043	
Danau Thale Noi	Jantan & betina	42,7	0,219	Sae-phor, 2009
Waduk Jatiluhur	Jantan	21,0	0,52	Penelitian ini
	Betina	21,0	0,64	
	Jantan & betina	21,0	0,68	

Tekanan penangkapan berdampak pada penurunan ukuran ikan yang tertangkap, ukuran pertama kali matang gonad, dan pada penurunan rekrutmen (Kartamihardja *et al.*, 2015; Wolff *et al.*, 2015). Penurunan ukuran L_{m50} dapat disebabkan oleh tekanan penangkapan yang berlebihan dan berkaitan dengan respons terhadap upaya meningkatkan keberhasilan reproduksi (Yongo *et al.*, 2018).

Pengelolaan sumber daya ikan yang berkelanjutan dapat dilakukan dengan menentukan ukuran layak tangkap (Haruna *et al.*, 2019; Garcia *et al.*, 2016).), yaitu lebih besar dari L_{m50} untuk memberikan nilai ekonomi tertinggi (Froese *et al.*, 2016). Ukuran layak tangkap suatu jenis ikan ditentukan berdasarkan parameter pertumbuhan (Froese & Binohlan, 2000). Penentuan ukuran layak tangkap berdasarkan nilai SPR adalah salah satu upaya pengelolaan sumber daya ikan (Klaer *et al.*, 2012), sehingga eksploitasi berlebihan dapat dicegah (Hordyk *et al.*, 2016). Nilai SPR sudah menjadi dasar dalam penentuan ukuran layak tangkap untuk rajungan *Portunus pelagicus* (Ernawati *et al.*, 2015) dan ikan demersal dominan di pantai utara Jawa Tengah (Nugroho *et al.*, 2017).

Ukuran ikan yang tertangkap menggunakan jaring insang ditentukan oleh bentuk tubuh ikan (Carol & Garcia-Berthou, 2007). Penggunaan alat tangkap yang selektif merupakan upaya penting dalam pengelolaan sumber daya perikanan (Mendonça & Pereira, 2014) karena dapat mengurangi hasil tangkapan sampingan berupa ikan nontarget dan ikan berukuran kecil, serta mampu meloloskan 50% ikan yang matang gonad (Kalayci & Yesilcicek, 2014; Hendrickson, 2011). Dengan demikian, selektivitas penangkapan merupakan upaya eksploitasi yang melindungi ikan juvenil target, namun mampu menangkap ikan berukuran optimal sesuai ukuran mata jaring yang digunakan (Jacobsen *et al.*, 2014).

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menetapkan ukuran panjang total ikan Corencang yang boleh ditangkap, yaitu di atas 14 cm dan jaring insang yang digunakan harus berukuran mata jaring minimal 1½ inci. Ukuran ikan layak tangkap tersebut lebih besar daripada ukuran pertama kali matang gonad dan memberikan nilai ekonomi tertinggi. Eksploitasi pada ukuran tersebut akan memberikan nilai SPR > 40% yang menunjang kelestarian dan pemanfaatan sumber daya ikan Corencang yang berkelanjutan di Waduk Jatiluhur.

Ucapan Terima Kasih

Tulisan ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian dengan judul “Pemulihan Populasi Ikan dan Rehabilitasi Lingkungan di Waduk Ir. H. Djuanda” yang didanai oleh DIPA Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan Tahun Anggaran 2017. Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang turut membantu selama proses penelitian. Semua penulis memiliki kontribusi yang sama dalam karya tulis ilmiah ini.

Referensi

- Abdel-Tawwab M, Hagraas, AE, Elbaghdady HAM, Monier MN. 2015. Effect of dissolved oxygen and fish size on nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L): growth performance, whole-body composition, and innate immunity. *Aquacult Int* 23: 1261–1274
- Abdullah MIC, Zain KM. 2019. Length-weight relationships, condition factor and growth parameters of *Periophthalmus chrysospilos* (Bleeker, 1852) (Gobiiformes: Gobiidae) in Bayan Bay, Penang, Malaysia. *Sains Malaysiana* 48(2): 271–279
- Andersen KH, Marty L, Arlinghaus R. 2018. Evolution of boldness and life

- history in response to selective harvesting. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 75(2): 271–28. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2016-0350>
- Aqil DI, Putri LSE, Lukman. 2013. Pemanfaatan plankton sebagai sumber makanan ikan bandeng di Waduk Ir. H. Djuanda, Jawa Barat. *Al-Kauniyah Jurnal Biologi* 6(1): 13–26
- Binohlan BC, Froese R. 2009. Empirical equations for estimating maximum length from length at first maturity. *Journal of Applied Ichthyology* 25: 611–613. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2009.01317.x>
- Carol BJ, Garcia-Berthou E. 2007. Gillnet selectivity and its relationship with body shape for eight freshwater fish species. *J. Appl. Ichthyol* 23: 654–660. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2007.00871.x>
- Clark WG. 1991. Groundfish exploitation rates based on life history parameters. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 48(5): 734–750
- Corsita L, Arwin, Muntalif BS, Salami IRS. 2014. Pengukuran kualitas air di Waduk Jatiluhur, Bagian hilir sistem kaskade Citarum menggunakan parameter fisika kimia tertentu. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan* 10(1): 40–48
- Das SK, De M, Ghaffar MA. 2014. Length-weight relationships and tropical level of hard-tail scad *Megalaspis cordyla*. *Science Asia* 40: 317–322
- Effendi M. 1979. *Metode biologi perikanan*. Bogor: Yayasan Dewi Sri. 112pp
- El-Sayed AFM, Kawanna M. 2008. Optimum water temperature boosts the growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry reared in a recycling system. *Aquaculture Research* 39: 670–675
- Emmanuel BE, Chukwu LO. 2010. Evaluating the selective performance of gillnets used in a tropical low brackish lagoon south – western, Nigeria. *Journal of American Science* 6(1): 49–62.
- Ernawati T, Kembaren D, Wagiyo K. 2015. Penentuan status stok sumberdaya rajungan (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) dengan metode Spawning Potential Ratio di Perairan Sekitar Belitung. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 21(2): 63–70. <https://doi.org/10.15578/jppi.21.2.2015.63-70>
- Froese R, Binohlan C. 2000. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length. *Journal of Fish Biology* 56: 758–773. <https://doi.org/10.1006/jfbi.1999.1194>
- Froese R, Winker H, Gascuel D, Sumaila UR, Pauly D. 2016. Minimizing the impact of fishing. *Fish and Fisheries* 17(3): 1–18. <https://doi.org/10.1111/faf.12146>
- Garcia SM, Rice J, Charles A. 2016. Bridging fisheries management and biodiversity conservation norms: potential and challenges of balancing harvest in ecosystem based frameworks. *ICES Journal of Marine Sciences* 73(6): 1659–1667
- Gayanilo FCJ, Sparre P, Pauly D. 2005. *FAO-ICLARM stock assessment tools II (Fisat II). Revised version. User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries)*. Rome: FAO. 168p
- Gunadi B, Wardoyo S. 2006. Kajian aspek fisika, kimia dan biologi perairan Situ Rawabebek, Karawang, dalam rangka pengelolaan perikanan berbasis budidaya. *Jurnal Riset Akuakultur* 1(1): 115–129
- Gupta D, Tripathi M. 2017. Length-weight relationships and condition factors of five cyprinidae species (Subfamily- Barbinae) from three diverse rivers of Uttar Pradesh, India. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 5(2): 594–598
- Hamid MA, Mansor M, Hashim ZH, Mohammad MS. 2012. A comparative study of fish population in Temengor Reservoir and Bersia Reservoir, Perak,

- Malaysia. *Journal of Research in Biology* 2(3): 184–192
- Hamid M, Bagheri S, Nor SA, Mansor M. 2015. A comparative study of seasonal food and feeding habits of beardless barb, *Cyclocheilichthys apogon* (Valenciennes, 1842), in Temengor and Bersia Reservoirs, Malaysia. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 14(4): 1018–1028
- Hamid MA, Mansor M, Nor SAM. 2015a. Length-weight relationship and condition factor of fish population in Temengor Reservoir: Indication of environmental health. *Sains Malaysiana* 44(4): 61–66
- Hamzah, Maarif MS, Marimin, Riani E. 2016. Status mutu air Waduk Jatiluhur dan ancaman terhadap proses bisnis vital. *Jurnal Sumber Daya Air* 12(1): 47–60
- Haruna, Tupamahu A, Mallawa A. 2019. Minimizing the Impact of Yellowfin Tuna *Thunnus albacares* fishing in Banda Sea. *International Journal of Environmental and Biotechnology* 4(1): 99–104.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2216/1/ijeb/4.1.16>
- Hedianto DA, Purnamaningtyas SE. 2011. Penerapan kurva ABC (Rasio kelimpahan/biomassa) untuk mengevaluasi dampak introduksi terhadap komunitas ikan di Waduk Ir. H. Djuanda. dalam Kartamihardja ES. Rahardjo MF, Purnomo K (Eds). Prosiding Nasional Pemacuan Sumberdaya Ikan III: 1–11
- Hedianto DA, Sentosa AS, Hendrawan ALS, Rahman A. 2018. Karakteristik biologi oskar hitam (*Mayaheros urophthalmus* Gunter 1862) di Waduk Jatiluhur. dalam Hadiaty et al (Eds). Prosiding Seminar Nasional Ikan ke 10 dan Kongres Masyarakat Iktiologi Indonesia Ke-5: 319–334
- Hendrawan ALS, Hedianto DA, Sentosa AS. 2018. Makanan dan strategi makan ikan corencang (*Cyclocheilichthys apogon*) di Waduk Ir. H. Djuanda, Jawa Barat. dalam Hadiaty et al (Eds). Prosiding Seminar Nasional Ikan ke 10 dan Kongres Masyarakat Iktiologi Indonesia Ke-5: 87–94
- Hendrickson LC. 2011. Effects of a codend mesh size increase on size selectivity and catch rates in a small-mesh bottom trawl fishery for longfin inshore squid, *Loligo pealeii*. *Fisheries Research* 108(1): 42–51.
<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2010.11.019>
- Hordyk AR, Ono K, Prince JD, Walters CJ. 2016. A simple length-structured model based on life history ratios and incorporating size-dependent selectivity: application to spawning potential ratios for data-poor stocks. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 73(12): 1787–1799
- Isa MM, Rawi CSM, Rosla R, Shah SAM, Shah ASRM. 2010. Length – weight Relationships of Freshwater Fish Species in Kerian River Basin and Pedu Lake. *Research Journal of Fisheries and Hydrobiology* 5(1): 1–8
- Jacobsen NS, Gislason H, Andersen KH. 2014. The consequences of balanced harvesting of fish communities. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 281: 1–10.
<https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2701>
- Jirs N, Younes G, Sukhn C, El-Dakdouki MH. 2018. Length-weight relationships and relative condition factor of fish inhabiting the marine area of the Eastern Mediterranean city, Tripoli-Lebanon. *Egyptian Journal of Aquatic Research* 44(4): 299–305
- Jørgensen C, Ernande B, Fiksen Ø. 2009. Size-selective fishing gear and life history evolution in the Northeast Arctic cod. *Evolutionary Applications* 2(3): 356–370.
<https://doi.org/10.1111/j.1752-4571.2009.00075.x>
- Kalayci F, Yesilcicek T. 2014. Effect depth, season and mesh size on the catch and discards of whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) gillnet fishery in the

- southern Black Sea, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 14: 449–456. <https://doi.org/10.4194/1303-2712-v14>
- Kartamihardja ES. 1987. Pemantauan gillnet untuk menduga produksi ikan di Waduk Jatiluhur. *Bull. Penel. Perik. Darat* 6(1): 85–91. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Kartamihardja, ES. 2012. Stock enhancement in Indonesia lake and reservoirs fisheries. *Ind. Fiseh. Res. J.* 18(2): 91–100
- Kartamihardja E, Hedianito DA, Umar C. 2015. Strategi pemulihan sumber daya ikan bilih (*Myxocoleucus padangensis*) dan pengendalian ikan kaca (*Parambassis siamensis*) Di Danau Toba, Sumatera Utara. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia* 7(2): 63–69. <https://doi.org/10.15578/jkpi.7.2.2015.63-69>
- Kenthao A, Wangsomnuk PP, Jeerranaiprepame P. 2018. Genetic variations and population structure in three populations of beardless barb, *Cyclocheilichthys apogon* (Valenciennes, 1842) inferred from mitochondrial cytochrome b sequences. *Mitochondrial DNA* 29(1): 82–90. <https://doi.org/10.1080/24701394.2016.1242581>
- Khalik WMAWM, Abdullah MP. 2012. Seasonal influence on water quality status of Temengor Lake, Perak. *The Malaysian Journal of Analytical Science* 16(2): 163–171
- King M. 2007. *Fisheries Biology, Assessment and Management* (Second Ed). United States of America: Blackwell Publishing. 382 p
- Klaer NL, Wayte SE, G Fay. 2012. An evaluation of the performance of harvest strategy that uses an average-length-based assessment method. *Fisheries Research* 134–136: 42–51
- Kronbak LG, Nielsen JR, Jørgensen OA, Vestergaard, N. 2009. Bio-economic evaluation of implementing trawl fishing gear with different selectivity. *Journal of Environmental Management* 90: 3665–3674. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.07.008>
- Lakani FB, Sattari M, Falahatkar B. 2013. Effect of different oxygen levels on growth performance, stress response and oxygen consumption in two weight groups of great sturgeon *Huso huso*. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 12(3): 533–549
- Lawson EO. 2011. Length-weight relationships and fecundity estimates in Mudskipper, *Periophthalmus papilio* (Bloch and Schneider 1801) caught from the Mangrove Swamps of Lagos Lagoon, Nigeria. *Journal of Fisheries and Aquatic Science* 6(3): 264–271
- Lima SAO, Andrade H. 2018. Gillnet selectivity for forage fish with emphasis on Manjuba (*Opisthonema oglinum*) in an estuary in the northeast of Brazil. *Bol. Inst. Pesca* 44(3): 1–12
- Mendonça JT, Pereira ALC. 2014. Management of gillnet fisheries in the south coast of the state of São Paulo, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias* 86(3): 1227–1237. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201420130139>
- Nazir A, Khan MA. 2017. Length-weight and length-length relationships of *Cirrhinus mrigala* (Cyprinidae) and *Xenentodon cancila* (Belontiidae) from the River Gangga. *Journal of Ichthyology* 57(5): 787–790
- Nugroho D, Patria MP, Supriatna J, Adrianto L. 2017. The estimates spawning potential ratio of three dominant demersal fish species landed in Tegal, north coast of Central Java, Indonesia. *Biodiversitas* 18(2): 844–849. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d180258>
- Nyanti L, Chen-Lin S, Ahmad-Tarmizi NN, Abu-Rashid NNK, Ling TY, Sim SF, Grinang J, Ganyai T, Lee KSP. 2018. Effect of water temperature, dissolved oxygen and total suspended solids on

- juvenile *Barbonymus schwanenfeldii* (Bleeker, 1854) and *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). *AACL Bioflux* 11(2): 394–406
- Oginni O, Fasakin EA, Balogun AM. 2006. Gillnets selectivity of Cichlidae *Sarotherodon galilaeus* (Linne 1758) in two reservoir, South West Nigeria. *Middle-east Journal of Scientific Research* 1(1): 10–15
- Prince J, Hordyk A, Valencia SR, Loneragan N, Sainsbury K. 2015. Revisiting the concept of Beverton-Holt life-history invariants with the aim of informing data-poor fisheries assessment. *ICES Journal of Marine Science* 72(1): 194–203
- Purnamaningtyas SE & Tjahjo DWH. 2010. Beberapa aspek biologi ikan oskar (*Amphilophus citrinellus*) di Waduk Ir. H. Djuanda, Jatiluhur, Jawa Barat. *Bawal* 3(1): 9–16
- Purnomo K. 1987. Selektivitas jaring insang ikan tawes (*Puntius gonionotus*) di Waduk Jatiluhur, Jawa Barat. *Bull. Penel. Perik. Darat* 6(I): 53–59
- Putri, A. 2018. Kajian beberapa parameter bioekologi ikan minyak (*Cyclocheilichthys apogon*, Valenciennes, 1842) di Danau Diatas, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Universitas Andalas
- Putri MRA, Tjahjo DWH. 2010. Analisis hubungan panjang bobot dan pendugaan parameter pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Waduk Ir. H. Djuanda. *Bawal* 3(2): 85–92
- Rachman A, Herawati T, Hamdani H. 2012. Kebiasaan makanan dan luas relung ikan di Cilalawi Waduk Jatiluhur Kabupaten Purwakarta Propinsi Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 3(2): 79–87
- Roslin NAM, Zain KM. 2016. Preliminary assessment on autecological studies of Beardless Barb, *Cyclocheilichthys apogon* (Valenciennes, 1842) from Muda Reservoir Kedah, Malaysia. *Tropical Life Sciences Research* 27(Suppl. 1), 63–69. <https://doi.org/10.21315/tlsr2016.27.3.9>
- Sae-phor S. 2009. *Population biology of Cyclocheilichthys apogon* (Valenciennes, 1842) in Thale Noi, Patthalung Province. Prince of Songkla University. 95p
- Samuel, Adiansyah V. 2016. Kualitas air, status trofik dan potensi produksi ikan Danau Diatas, Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 22(2): 83–94
- Sahtout F, Boualleg C, Khelifi N, Kaouachi N, Boufekane B, Brahmina S, Mouaissia W, Bensouilah M. 2017. Study of some biological of *Cyprinus carpio* from Fom El-khanga Dam, Souk-Ahras, Algeria. *AACL Bioflux* 10(4): 663–674
- Sari IW. 2007. *Biologi Reproduksi Ikan Keperas (Cyclocheilichthys Apogon) di Sungai Musi, Sumatera Selatan*. Institut Pertanian Bogor
- Sari HM, Sulardiono B, Rudiyaniti S. 2015. Kajian kesuburan perairan di Waduk Ir. H. Djuanda Purwakarta berdasarkan kandungan nutrient dan struktur komunitas fitoplankton. *Diponegoro Journal of Maquares* 4(3): 123–131
- Sparre P, Ursin, E, Venema SC. 1989. *Introduction to tropical fish assessment Part I. Manual*. FAO Fisheries Technical Paper. No 306.1. Rome, FAO. 337p
- Subehi L, Ismail SN, Ridwansyah I, Hamid MA, Mansor M. 2018. Analysis of the influence of reservoirs utilization to water quality profiles in Indonesia (Saguling-Jatiluhur) and Malaysia (Temengor-Chenderoh) with special references to cascade reservoirs. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 118: 1–8
- Suhendra C, Utami E, Umroh. 2017. Biologi reproduksi ikan keperas (*Cyclocheilichthys apogon*) di perairan Sungai Menduk Kabupaten Bangka. *Akuatik Jurnal Sumberdaya Perairan* 11(1): 1–11
- Setiawati S, Izmiarti, Nofrita. 2018. Komposisi dan struktur komunitas zooplankton di Danau Diatas, Sumatera Barat. *Jurnal Bioeksperimen* 4(2): 10–15
- Sulistiyarto B, Soedharma D, Rahardjo M,

- Sumardjo. 2007. Pengaruh Musim terhadap Komposisi Jenis dan Kelimpahan Ikan di Rawa Lebak, Sungai Rungan, Palangkaraya, Kalimantan Tengah. *Biodiversitas* 8(4): 270–273
- Temprasit W, Pasithi A, Wanno S, Suwanpakdee S, Tongsiiri S, Dussadee N, Whangchai N. 2015. Effect of solar-induced water temperature on the growth performance of African sharp tooth catfish (*Clarias gariepinus*). *International Journal of Sustainable and Green Energy* 4(1): 39–43
- Tesfaye G, Wolff M, Taylor M. 2016. Gear selectivity of fishery target resources in Lake Koka, Ethiopia: evaluation and management implications. *Hydrobiologia* 765(1): 277–295. <https://doi.org/10.1007/s10750-015-2420-0>
- Warsa A, Tjahjo DWH. 2019. Estimasi ukuran optimal eksploitasi beberapa jenis ikan di Waduk Jatiluhur, Jawa Barat. *Acta Aquatica* 6(1): 13–21. <https://doi.org/10.29103/aa.v1i1.299>
- Warsa A, Tjahjo DWH, Astuti LP. 2019a. Ukuran pertama kali matang gonad dan selektivitas jaring insang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Waduk Jatiluhur, Jawa Barat. *Berita Biologi* 18(3): 283–293
- Warsa A, Tjahjo DWH, Astuti LP. 2019. Monofilament gillnet selectivity for hampala barb (*Hampala macrolepidota*) management at Ir. H. Djuanda Reservoir-West Java. *Omni-Akuatika* 15(1): 66–74
- Wiadnyana NN, Husnah. 2011. Upaya Pengelolaan perairan Sungai Musi, Sumatera untuk keberlanjutan pemanfaatan sumber daya ikan. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia* 3(1): 13–26
- Wolff M, Taylor MH, Tesfaye G. 2015. Implications of using small meshed gillnets for the sustainability of fish populations: A theoretical exploration based on three case studies. *Fisheries Management and Ecology* 22(5): 379–387. <https://doi.org/10.1111/fme.12137>
- Yongo E, Outa N, Kito K, Matsushita Y. 2018. Studies on the biology of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Lake Victoria, Kenya: in light of intense fishing pressure. *African Journal of Aquatic Science* 43(2): 195–198. <https://doi.org/10.2989/16085914.2018.1455574>
- Zakeyudin MS, Rawi CSM, Shah ASM, Ahmad AH. 2012. Assessment of suitability of Keran River Tributaries Using Length-weight Relationship and relative condition factor of six freshwater fish species. *Journal of Environment and Earth Science* 2(3): 32–60