

Evaluasi Keberhasilan Dalam Menjaga Konservasi Penebaran Beberapa Jenis Ikan di Waduk Penjalin, Jawa Tengah

Andika Luky Setiyo Hendrawan^{1*}, Abdul Ghofar², Didik Wahyu Hendro Tjahjo³

¹Balai Riset Pemulihan Sumberdaya Ikan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jl. Cilalawi no.1, Jatiluhur, Purwakarta

²Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Jl. Prof Soedarto SH, Tembalang, Semarang

³Pusat Riset Konservasi Sumber Daya Laut dan Perairan Darat, Organisasi Riset Kebumihan dan Maritim, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Cibinong, Bogor, Jawa Barat

*Koresponden E-mail: luky.andika230388@gmail.com

(Diterima: 18 April 2023 | Disetujui: 30 Juli 2023 | Diterbitkan: 31 Juli 2023)

Abstract: *Fish stocking is one efforts to optimize fish production. 137,000 fish including tilapia, silver barb, common carp and giant prawns were stocked in the Penjalin Reservoir. This study aims to evaluate the distribution of several types of fish in the Penjalin Reservoir including the ability to utilize feed and space resources, fish growth and the chances of being caught by fishermen. The method used is stratified random sampling. The research was conducted from December 2021 to February 2022 at 4 observation stations. Sampling of fish using gill nets with a mesh of 0.75; 1; 1.5; 2; 2.5 and 3 inches. In addition, data collection is assisted by enumerators. The results showed that the growth pattern of tilapia and giant prawn is allometric negative, allometric positive for silver barb and common carp are isometric. Growth performance of stocked fish slow. Condition factors for tilapia ranged from 0.78-1.45, silver barb 0.94-1.18, common carp 0.81-1.23 and giant prawns 0.75-1.14. Food habits analysis showed that the main food of tilapia is phytoplankton (99.9%), Silver barb is phytoplankton (90%), common carp is plants (85.71%) and giant prawns is mollusks (86.21%). Silver barb has a highest chance of getting caught by fishermen than the other fish.*

Keywords : *restocking, penjalin reservoir, evaluation, production potential*

PENDAHULUAN

Peningkatan populasi manusia berdampak pada meningkatnya kebutuhan manusia terutama pangan. Pemenuhan sumber protein hewani menjadi tantangan tersendiri bagi pemerintah Indonesia. Sebagai negara maritim, produksi sumberdaya ikan terus dimaksimalkan untuk menjamin ketersediaan pangan (Nasution *et al.*, 2011). Untuk memenuhi target produksi ikan sebanyak 19,47 juta ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021), seluruh badan air termasuk perairan danau dan waduk dimanfaatkan seoptimal mungkin. Namun, upaya tersebut bukan berarti tidak menimbulkan dampak negatif bagi sumberdaya ikan dan lingkungan perairan (Mamangkey & Nasution, 2014).

Culture Based Fisheries (CBF) merupakan teknik pemulihan sumberdaya ikan dengan cara melakukan penebaran ikan. CBF biasanya dilakukan pada badan air seperti danau dan waduk yang mengalami penurunan produksi ikan atau badan air yang memiliki kesuburan tinggi namun memiliki sumberdaya ikan yang rendah (Aisyah *et al.*, 2019). Terdapat dua poin penting dalam pelaksanaan CBF, yaitu peningkatan produksi dan perbaikan kondisi lingkungan. Salah satu tujuan penebaran ikan adalah meningkatkan produksi ikan, tanpa menyebabkan perubahan lingkungan perairan secara signifikan (De Silva, 2015; Umar *et al.*, 2016). Di Indonesia pelaksanaan CBF telah dilakukan sejak tahun

1999 dan menunjukkan hasil yang baik (Kartamihardja, 2015). Beberapa perairan waduk yang telah dilakukan CBF antara lain Waduk Malahayu, Waduk Ir. H. Djuanda, Waduk Sempor dan Waduk Sermo (Aisyah *et al.*, 2019; Tjahjo *et al.*, 2011; Umar *et al.*, 2016).

Waduk Penjalin merupakan waduk yang terletak di Desa Winduaji, Kecamatan Paguyangan, Kabupaten Brebes. Waduk yang memiliki luas 1,25 km² ini dibangun pada tahun 1930-1934. Waduk ini memiliki fungsi utama sebagai pengendali banjir dan irigasi (Winasis, 2019). Seperti badan air pada umumnya, aktivitas perikanan tidak dapat dipisahkan dari Waduk Penjalin. Aktivitas perikanan di waduk ini didominasi olah perikanan tangkap baik menggunakan pancing maupun jaring insang.

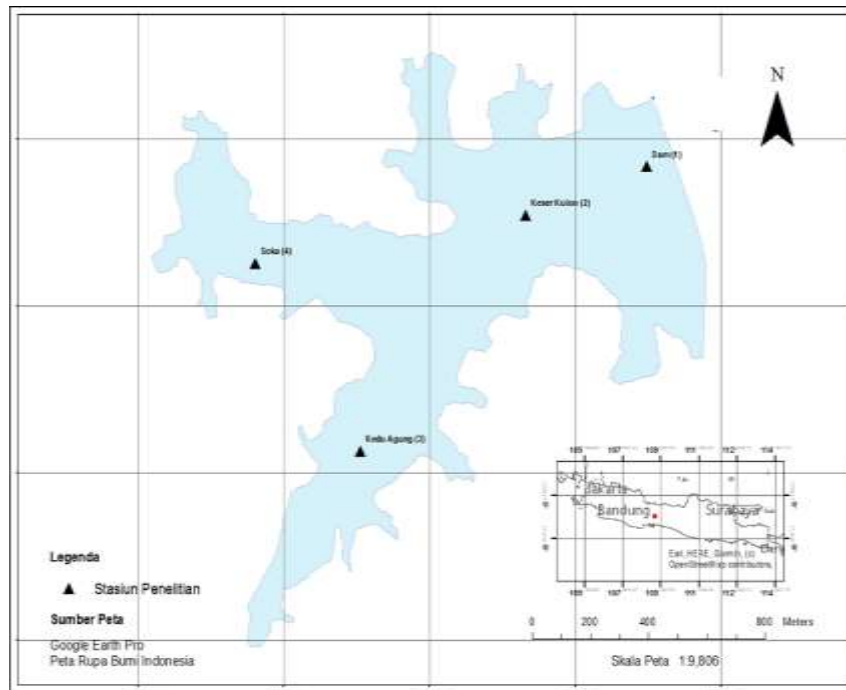
Kondisi perairan yang cukup baik sangat mendukung untuk dilakukan optimalisasi produksi perikanan dengan cara yang ramah lingkungan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar waduk. Upaya penebaran ikan untuk meningkatkan produksi telah beberapa kali dilakukan di waduk penjalin. Pada tahun 2006 dan 2007 dilakukan penebaran ikan nila, mola dan tawes sebanyak 120.000 dan 114.000 ekor (BPPKSI, 2011). Tahun 2016 dilakukan penebaran benih ikan nila sebanyak 100.000 ekor. Penebaran ikan terakhir dilakukan pada bulan September tahun 2021 dengan jumlah benih yang ditebar sebanyak 194.750 ekor untuk enih ikan nila, tawes, mas dan udang galah (BRPSDI, 2021).

Pengembangan CBF di Waduk Penjalin sangat tergantung pada keberhasilan penebaran beberapa jenis ikan di perairan tersebut, serta peran aktif pemerintah dan masyarakat dalam melakukan monitoring dan evaluasi. Keberhasilan penebaran ikan tersebut harus memenuhi beberapa indikator, antara lain jenis ikan yang ditebar harus dapat memanfaatkan sumber daya pakan dan ruang yang tersedia, mampu tumbuh dan berkembang dengan baik, dan mudah tertangkap kembali oleh nelayan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi penebaran beberapa jenis ikan di Waduk Penjalin. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai bahan untuk menentukan

jenis ikan yang sesuai dalam pengembangan program CBF di Waduk Penjalin.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode *stratified random sampling*. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Desember 2021 – Februari 2022 dengan pengambilan sampel setiap bulan. Pengambilan sampel dilakukan pada empat stasiun yaitu dam, keser kulon, soka dan kedung agung (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Pengambilan ikan contoh menggunakan jaring insang percobaan dengan ukuran mata jaring 1; 1,5; 2; 2,5; dan 3 inci. Ikan contoh yang tertangkap dipisahkan sesuai dengan ukuran mata jaring dan stasiun penangkapannya. Pengukuran bobot ikan menggunakan timbangan dengan ketelitian 0,01 gram dan pengukuran panjang total menggunakan papan ukur dengan ketelitian 1 mm. Ikan dibedah dan isi perut diawetkan menggunakan formalin 4% untuk keperluan analisis isi lambung. Selain itu pengambilan data juga dilakukan dengan bantuan enumerator untuk mengetahui kondisi hasil tangkapan. Analisis data meliputi:

Hubungan Panjang Berat Ikan

Hubungan panjang dan berat ikan dihitung dengan memakai rumus berikut (Effendie, 2002):

Keterangan:

- W = bobot ikan (gram)
- L = panjang total ikan (cm)

a dan b = konstanta

Nilai konstanta b yang diperoleh dari persamaan di atas diuji menggunakan uji t (Zar, 1999). Apabila hasil uji didapat nilai $b=3$, maka pola pertumbuhan bersifat isometrik. Apabila nilai $b \neq 3$, maka pola pertumbuhan bersifat alometrik, jika $b > 3$ maka bersifat alometrik positif, sedangkan jika $b < 3$ maka bersifat alometrik negatif (Effendie, 2002).

Faktor kondisi (K)

Faktor Kondisi dianalisa berdasarkan pada panjang dan berat ikan contoh menggunakan rumus yang dinyatakan (Effendie, 2002):

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

Keterangan:

- K = faktor kondisi
- W = berat ikan (gram)

L = panjang total ikan (cm)
 a dan b = konstanta

Kebiasaan makanan dan tingkat trofik

Analisis nilai indeks bagian terbesar dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan menurut (Natarajan dan Jhingran, 1961):

$$IP = \frac{V1 \times O1}{\sum_{i=1}^n (Vi \times Oi)} \times 100$$

Keterangan :

IP = indeks bagian terbesar (*Index of Preponderance*) dalam persen

Vi = persentase volume makanan ikan jenis ke-i

Oi = persentase frekuensi kejadian makanan jenis ke-i

Analisa Pertumbuhan Panjang

Analisis pertumbuhan panjang ikan di alam menggunakan menggunakan perangkat lunak FiSAT II (*FAO-ICLARM Fish Stock Assessment Tools*). Parameter pertumbuhan (L_{∞} dan K) ditentukan dengan metode ELEFAN I (*Electronic Length Frequency Analysis*) (Gayanilo *et al.*, 2005) melalui persamaan pertumbuhan Von Bertalanffy:

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$$

dimana,

L_t = Panjang total ikan pada saat umur ke-t (mm)

L_{∞} = Panjang total asimptotik (mm)

K = Konstanta laju kecepatan pertumbuhan ikan (tahun⁻¹)

t = Umur ikan (tahun)

t_0 = Umur teoritis pada saat panjang total ikan berukuran nol

Untuk memilih kurva Von Bertalanffy terbaik didasarkan pada nilai Rn (*Goodness of Fit*) tertinggi dari metode ELEFAN I (Gayanilo *et al.*, 2005). Umur teoritis

(t_0) dan prediksi rentang hidup alamiah/*longevity* (t_{max}) dihitung menggunakan persamaan (Pauly dan Munro, 1984):

$$\text{Log} (-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \text{ Log} (L_{\infty}) - 1,038 \text{ Log} (K)$$

$$t_{max} = 3/K$$

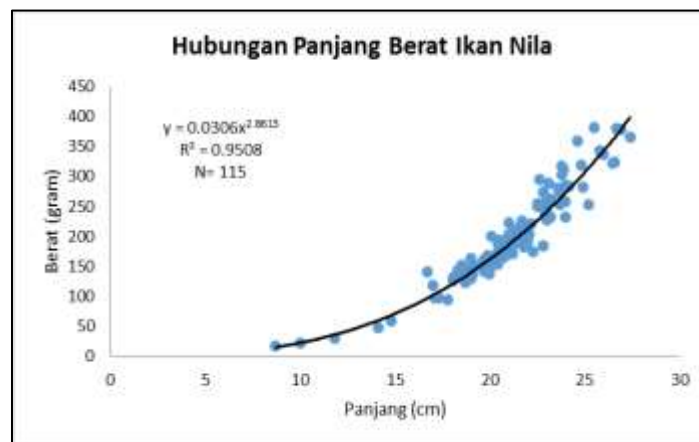
Untuk menghitung performa pertumbuhan ikan di alam digunakan *Phi prime* (Φ') menggunakan rumus Pauly & Murno (1984):

$$\Phi' = \ln K + 2(\ln L_{\infty})$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum pertumbuhan ikan tebaran di waduk penjalin cukup baik. Hasil analisis hubungan panjang berat memperlihatkan bahwa ikan nila di waduk penjalin memiliki pola pertumbuhan alometrik negative dengan nilai $b = 2,68$. Hal tersebut berarti bahwa pertumbuhan panjang ikan nila lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan beratnya. Selain itu kondisi ikan nila di waduk penjalin juga cukup gemuk yang terlihat dari nilai faktor kondisi berkisar antara 0,78–1,45 dengan nilai rata-rata 1,01. Nilai tersebut tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian di badan air lainnya. Hasil penelitian (Putri & Tjahjo, 2010) mengenai hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan nila di Waduk Ir. H Djuanda menunjukkan pola pertumbuhan alometrik negatif dengan nilai faktor kondisi 1,15. Pola pertumbuhan serupa dengan nilai faktor kondisi yang tidak berbeda jauh juga terdapat di Bendungan Barur, India (Marx *et al.*, 2014)



Gambar 2. Hubungan panjang berat ikan nila

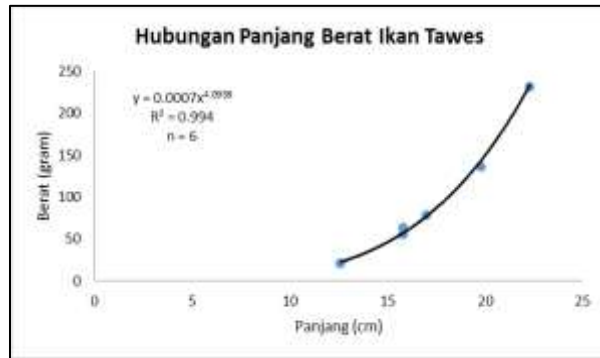
Tabel 1. Nilai Faktor Kondisi Ikan Tebaran di Waduk Penjalin

No	Jenis Ikan	Nama Ilmiah	Min	Max	Rata-rata
1.	Nila	<i>Oreochromis niloticus</i>	0,78	1,45	1,01
2.	Tawes	<i>Barbonymus gonionotus</i>	0,94	1,12	1,01
3.	Mas	<i>Cyprinus carpio</i>	0,81	1,23	1,01
4.	Udang Galah	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	0,80	1,23	1,01

Masing-masing ikan tebaran memiliki pertumbuhan yang cenderung lambat. Hal ini diketahui dari hasil analisis performa pertumbuhan (Φ') berkisar antara 2 sampai dengan 3. Hasil analisis menggunakan program FISAT diketahui ikan nila memiliki panjang asimtot (L_∞) mencapai 40,89 cm dengan nilai koefisien pertumbuhan (K) sebesar 0,65. Hal tersebut menunjukkan bahwa ikan nila diperkirakan dapat mencapai panjang 40,89 cm dengan laju pertumbuhan 0,65 cm/th. Nilai tersebut tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian di Waduk Ir. H. Djuanda dan Danau Paniai. Nilai panjang asimtot, nilai k dan phi prime ikan nila di Waduk Penjalin lebih kecil dibandingkan dengan Waduk Ir. Djuanda

namun masih lebih tinggi bila dibandingkan dengan ikan nila di Danau Paniai Putri dan Tjahjo, 2010; Samuel *et al.*, 2017).

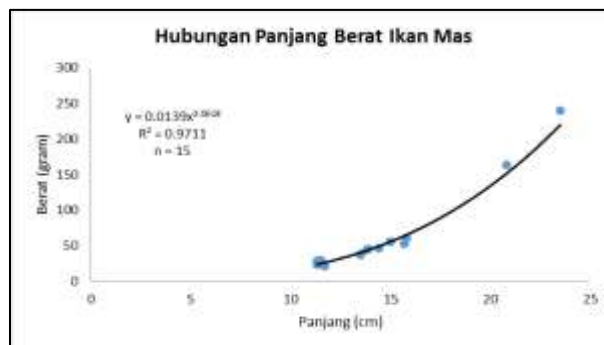
Ikan tawes memiliki pola pertumbuhan alometrik positif dengan nilai $b = 4,09$, hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot ikan tawes lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan panjangnya. Ikan tawes memiliki kondisi cukup gemuk yang terlihat dari nilai factor kondisi berkisar antara 0,94-1,12 dengan nilai rata-rata 1,01. Nilai tersebut tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Aida (2011), dimana pada bulan-bulan tertentu pola pertumbuhan ikan tawes di Waduk Gajah Mungkur bersifat alometrik negative.



Gambar 3. Hubungan panjang berat ikan tawes

Ikan tawes di Waduk Penjalin memiliki panjang asimtot (L_∞) mencapai 30,03 cm dengan nilai koefisien pertumbuhan (K) sebesar 0,26. Hal ini menunjukkan bahwa ikan tawes di Waduk Penjalin diperkirakan dapat tumbuh mencapai panjang 30,03 cm dengan laju pertumbuhan 0,26 cm/th. Nilai tersebut lebih kecil bila dibandingkan dengan ikan tawes di perairan waduk gajah mungkur dan kedungombo (Kartamihardja, 1995; Purnomo & Kartamihardja, 2005).

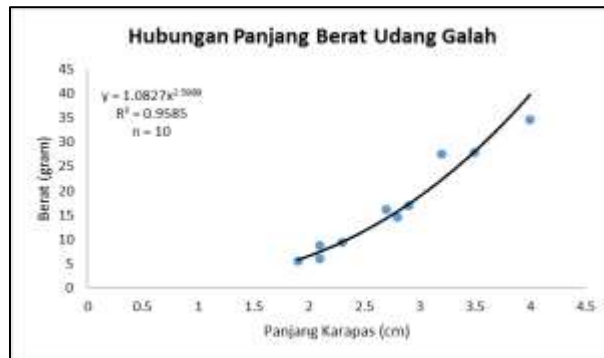
Ikan mas memiliki pola pertumbuhan isometrik dengan nilai $b = 3,06$. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang ikan mas berbanding lurus dengan pertumbuhan beratnya. Ikan mas di waduk penjalin memiliki kondisi cukup gemuk yang terlihat dari nilai factor kondisi ikan berkisar antara 0,81-1,23 dengan nilai rata-rata 1,01. Nilai tersebut tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian (Mutethya *et al.*, 2020) di perairan Danau Naivasha. Nilai faktor kondisi yang lebih dari 1 mengindikasikan bahwa ikan tebaran dalam kondisi baik.



Gambar 4. Hubungan panjang berat ikan mas

Hasil analisis panjang asimtot (L_{∞}) ikan mas di Waduk Penjalin diperoleh hasil 24,46 cm dengan laju pertumbuhan sebesar 0,31. Hal ini menunjukkan bahwa ikan mas di Waduk Penjalin diperkirakan dapat tumbuh mencapai panjang 24,46 cm dengan laju pertumbuhan 0,31 cm/th. Nilai tersebut lebih kecil bila dibandingkan dengan hasil penelitian Mutethya *et al.* (2020), dimana pertumbuhan ikan mas di danau Naivasha dapat mencapai 73,5 cm dengan laju pertumbuhan 1,05 cm/th.

Udang galah di waduk penjalin memiliki pola pertumbuhan allometrik negative dengan nilai $b = 2,60$. Hal tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang udang galah lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan beratnya. Udang galah di waduk penjalin memiliki kondisi cukup gemuk yang terlihat dari nilai factor kondisi ikan berkisar antara 0,8-1,23 dengan nilai rata-rata 1,01. Hal ini serupa dengan hasil penelitian Tjahjo *et al.*, (2006) di Waduk Darma.



Gambar 5. Hubungan panjang berat udang galah

Hasil analisis terhadap udang galah di Waduk Penjalin diperoleh nilai panjang asimtot (L_{∞}) mencapai 26,9 cm dengan koefisien pertumbuhan (K) sebesar 0,4. Nilai tersebut lebih kecil bila dibandingkan hasil penelitian Tjahjo *et al.* (2006), dimana pertumbuhan

udang galah di Waduk Darma diperkirakan dapat mencapai 36,2 cm untuk udang jantan dan 25,9 cm untuk udang betina. Sedangkan koefisien pertumbuhan udang jantan berkisar antara 0,88-1,59 dan udang betina berkisar antara 0,87-1,55.

Tabel 2. Perbandingan Beberapa parameter pertumbuhan ikan tebaran di Waduk Penjalin dengan badan air lainnya

No	Jenis Ikan	Lokasi	K (cm)	L_{∞} (th ⁻¹)	\emptyset'	Sumber
1	Ikan Nila	Waduk Penjalin	0,65	40,89	3,03	Studi Saat Ini
2	Ikan Nila	Waduk Jatiluhur	0,72	44,1	3,14	Putri & Tjahjo, 2010
3	Ikan Nila	Danau Paniai	0,5	37,28	2,84	Samuel <i>et al.</i> , 2017
4	Ikan Tawes	Waduk Penjalin	0,26	30,03	2,37	Studi Saat Ini
5	Ikan Tawes	Waduk Wonogiri	0,42	47,3	2,97	Purnomo, 2005
6	Ikan Tawes	Waduk Kedungombo	0,54	41,9	2,97	Kartamihardja, 1995
7	Ikan Mas	Waduk Penjalin	0,31	24,46	2,26	Studi Saat Ini
8	Ikan Mas	Danau Naivasha	1,05	73,5	3,72	Muthethya <i>et al.</i> , 2020
9	Udang Galah	Waduk Penjalin	0,4	26,9	2,43	Studi Saat Ini
10	Udang Galah	Waduk Darma	0,88-1,59 (jantan) 0,87-1,55 (Betina)	36,2 (Jantan) 25,9 (betina)	3,06-3,31 (jantan) 2,76-3,01 (Betina)	Tjahjo <i>et al.</i> , 2004

Nilai b dalam hubungan panjang dan berat ikan menggambarkan kondisi ikan dalam suatu badan air yang diperkuat dengan nilai faktor kondisi yang menunjukkan ikan dalam kondisi gemuk atau kurus. Nilai faktor kondisi ikan tebaran memiliki nilai rata-rata >1 menunjukkan bahwa ikan tebaran dalam kondisi baik. Hal tersebut menggambarkan bahwa kondisi lingkungan perairan Waduk Penjalin masih cukup baik dan ikan tebaran dapat memanfaatkan ketersediaan makanan alami.

Parameter pertumbuhan ikan bersifat relative yang artinya dapat berubah seiring waktu (Aprianti & Fatah, 2015). Beberapa parameter pertumbuhan ikan tebaran di Waduk. Pertumbuhan ikan antara badan air

yang satu dengan yang lain dapat mengalami perbedaan. Nilai parameter pertumbuhan ikan tebaran di Waduk Penjalin cenderung lebih kecil bil dibandingkan dengan badan air yang lain. Ada banyak faktor yang mempengaruhi nilai tersebut seperti jenis kelamin, musim, kondisi lingkungan, stress, maupun ketersediaan makanan (Muttaqin *et al.*, 2016). Meskipun ada banyak faktor yang mempengaruhi nilai tersebut, namun secara umum kondisi lingkungan perairan dan ketersediaan makanan memiliki pengaruh yang dominan. Dimana pada kondisi perairan yang kurang baik dan ketersediaan makanan yang kurang dapat menyebabkan stress pada ikan yang berdampak pada kondisi biologisnya (Van

Weerd & Komen, 1998). Sebaliknya, kondisi lingkungan yang baik berdampak pada pertumbuhan ikan yang baik pula (Samuel *et al.*, 2018).

Effendie (2002) menyatakan faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan ikan di badan air adalah makanan dan suhu. Waduk Penjalin berada di dataran tinggi dimana suhu airnya lebih rendah dari Waduk Djuanda, Wonogiri dan Kedung Ombo, serta mungkin Waduk Darma. Tingginya suhu berpengaruh terhadap metabolisme ikan, sehingga pertumbuhan jenis ikan di Waduk Djuanda, Wonogiri, Kedung Ombo dan Darma lebih tinggi dibandingkan di Waduk Penjalin (Kausar & Salim, 2006; Kelabora, 2010; Tang *et al.*, 2018).

Ketersediaan makanan alami di badan air dipengaruhi oleh banyak faktor, namun pada umumnya dapat dilihat dari tingkat kesuburan perairannya. Badan air seperti Waduk Ir. H. Djuanda berada pada kondisi eutrofik-hipereutrofik memiliki kelimpahan fitoplankton yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan Waduk Penjalin maupun Danau Paniai (Samuel & Ditya, 2019; Sentosa *et al.*, 2022; Tjahjo & Purnamaningtyas, 2008b). Hal tersebut menjadi salah satu faktor pertumbuhan ikan nila di Waduk Penjalin lebih rendah dibandingkan dengan Waduk Ir. H. Djuanda dan lebih tinggi dibandingkan dengan Danau Paniai. Hal tersebut berlaku pula pada jenis ikan lainnya seperti ikan tawes, mas dan udang galah. Badan air yang luas dan ketersediaan makanan alami yang melimpah, memiliki dampak terhadap

pertumbuhan ikan menjadi lebih baik (Merina & Zakaria, 2016; Utomo *et al.*, 2011; Wiryanto *et al.*, 2012).

Analisis terhadap beberapa parameter pertumbuhan meunjukkan bahwa ikan yang ditebar di waduk penjalin dapat tumbuh dengan baik. Diantara beberapa ikan tersebut, ikan tawes memiliki pertumbuhan yang paling baik, kemudian diikuti oleh ikan mas, nila dan udang galah.

Kemampuan Memanfaatkan Makanan Alami

Secara umum jenis ikan yang digunakan dalam proses penebaran ikan selain memiliki nilai ekonomis yang tinggi juga ikan bersifat herbivora atau planktivora karena sumberdaya pakan alami tersebut umumnya melimpah pada badan air, Sehingga diharapkan ikan-ikan tersebut dapat tumbuh dengan cepat. Ikan yang dianalisis memiliki panjang total berkisar antara 21,3-24,8 cm (nila), 12,6-19,8 cm (tawes), 11,3-23,5 cm (mas) dan panjang karapas udang galah berkisar 1,9-4 cm. Hasil analisis isi lambung diketahui bahwa ikan mas memiliki makanan utama berupa tumbuhan (85,71%), Ikan nila berupa fitoplankton (99,91%), ikan tawes berupa fitoplankton (90%) dan udang galah memiliki makanan utama berupa Mollusca (86,21%), Kebiasaan makan ikan tebaran lebih lengkap dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Jenis makanan alami ikan tebaran di Waduk Penjalin

No	Jenis Makanan	Nila	Tawes	Udang Galah	Mas
1	Fitoplankton	99.91	90.00	0.00	0.00
2	<i>Bacillariophyceae</i>	83.04	60,00	0.00	0.00
3	<i>Chlorophyceae</i>	2.47	9.44	0.00	0.00
4	<i>Cyanophyceae</i>	0.25	7.22	0.00	0.00
5	<i>Dinophyceae</i>	14.00	13.33	0.00	0.00
6	<i>Euglenophyceae</i>	0.16	0.00	0.00	0.00
7	Tumbuhan	0.03	0.00	3.45	85.71
8	Molusca	0.00	0.00	86.21	14.29
9	Bentik Crustacea	0.00	0.00	3.45	0.00
10	Insecta	0.00	0.00	3.45	0.00
11	Plankton Crustacea	0.00	5.56	0.00	0.00
12	Zooplankton Lainnya	0.06	3.33	0.00	0.00
13	Detritus	0.00	1.11	3.45	0.01

Ikan nila di Waduk Penjalin bersifat planktivora, memiliki makanan utama berupa fitoplankton terutama dari kelas *Bacillariophyceae*. Waduk Penjalin merupakan waduk yang bersifat trofik sehingga ketersediaan fitoplankton cukup melimpah. Kondisi tersebut merupakan kondisi yang disukai dan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan nila. Ikan nila memiliki relung makan yang cukup luas dan mampu memanfaatkan sumberdaya pakan yang ada tergantung pada kondisi lingkungannya. Namun berkaitan dengan tingkat kepentingannya, sumberdaya pakan yang berasal dari tumbuhan (kebanyakan fitoplankton) lebih diminati oleh ikan nila di semua badan air (Teshahun & Temesgen,

2018). Hal tersebut terlihat pula dari hasil penelitian (Hedianto *et al.*, 2013) yang menunjukkan bahwa ikan nila di Waduk Penjalin memiliki makanan utama berupa fitoplankton dari kelas *Dinophyceae*. Sementara hasil penelitian (Teshahun & Temesgen, 2018) pada beberapa badan air di Ethiopia lebih jelas memperlihatkan keragaman jenis makanan ikan nila namun sebagian besar didominasi oleh fitoplankton.

Ikan tawes di Waduk Penjalin juga bersifat planktivora dimana ikan ini memiliki makanan utama berupa fitoplankton. Seperti halnya ikan nila, ikan tawes juga dapat memanfaatkan kelimpahan fitoplankton yang terdapat di Waduk Penjalin dengan baik. Hasil penelitian

yang dilakukan oleh (Ain *et al.*, 2021) di Waduk Jatibarang dan (Nurfadillah *et al.*, 2019) di Sungai Reube, Aceh menunjukkan bahwa ikan tawes memiliki makanan utama berupa fitoplankton dari kelas *Chlorophyceae* dan tumbuhan air. Pada umumnya ikan tawes pada saat berukuran kecil akan memanfaatkan fitoplankton sebagai makanan utamanya dan saat dewasa menjadikan tumbuhan air sebagai makanan.

Udang galah di Waduk Penjalin bersifat karnivora dengan makanan utama berupa Mollusca. Keberadaan makrobenthos di perairan Waduk Penjalin cukup melimpah. Dasar perairan yang berlumpur menjadi tempat yang disukai oleh Mollusca terutama dari kelas gastropoda sehingga keberadaannya melimpah dan mendominasi diantara jenis makrobenthos lainnya (Putri *et al.*, 2017). Udang galah di Waduk Penjalin juga memanfaatkan crustacean, serangga, detritus dan tumbuhan sebagai makanan pelengkap. Hal tersebut menunjukkan bahwa udang galah memiliki relung makanan yang luas dan mampu memanfaatkan jenis makanan yang melimpah di dasar perairan. Hasil penelitian Tjahjo & Purnamaningtyas (2006) di Waduk Darma menunjukkan bahwa pada saat kondisi air penuh udang galah memanfaatkan tumbuhan air sebagai makanan dan ketika kondisi muka air semakin surut, udang galah memanfaatkan mollusca dan serangga sebagai makanan utama. Hasil penelitian lain oleh Purnamaningtyas & Hedianto (2015) di pesisir muara kakap, Kalimantan Barat menyatakan bahwa udang galah memakan sisa-sisa hewan maupun tumbuhan di dasar perairan.

Ikan mas di Waduk Penjalin bersifat herbivora dengan makanan utama berupa tumbuhan air. Waduk Penjalin merupakan waduk tadah hujan, yang berarti ketersediaan air berasal dari air hujan. Ketika curah hujan tinggi maka wilayah yang tertutup air semakin luas dan pada saat musim kemarau berlaku sebaliknya. Pada saat berada dalam kondisi surut, wilayah yang tadinya tertutup air ditumbuhi oleh tanaman maupun rumput. Kondisi ini tentunya menjadi salah satu penyebab melimpahnya sumber daya pakan yang dapat dimanfaatkan ikan pada saat musim hujan terutama oleh ikan mas. Selain tumbuhan, ikan mas juga mampu memanfaatkan detritus

sebagai makanan seperti yang terlihat pada penelitian (Tjahjo & Purnamaningtyas, 2008) di Waduk Cirata.

Jenis ikan yang ditebar di Waduk Penjalin memiliki kemampuan yang baik dalam menyesuaikan diri dengan kondisi makanan alami yang tersedia. Kebiasaan makanan ikan antara suatu badan air dengan badan air lainnya dapat memiliki kesamaan maupun sama sekali berbeda (Effendie, 1997). Namun perbedaan jenis makanan tersebut menunjukkan bahwa ikan tersebut mempunyai kemampuan untuk beradaptasi dan memanfaatkan makanan yang tersedia di badan air.

Ikan tawes dan ikan nila memiliki peluang kompetisi dalam memperoleh makanan karena memiliki makanan utama yang sama yaitu fitoplankton terutama dari kelas *Bacillariophyceae*. Namun kondisi perairan yang subur dan melimpahnya ketersediaan fitoplankton, masih memberikan peluang kedua jenis ikan tumbuh dengan baik. Selain itu jenis ikan tebaran di Waduk Penjalin dapat memanfaatkan lebih dari satu jenis makanan. Ikan yang mampu memanfaatkan beragam sumber daya makanan memiliki implikasi luas relung makannya meningkat, walaupun sumber daya yang tersedia menurun (Krebs, 1989). Selanjutnya, sifat generalis suatu jenis ikan dalam memanfaatkan pakan yang ada dapat meningkatkan jumlah populasinya (Effendie, 2002).

Peluang Ikan Tebaran Tertangkap Oleh Nelayan

Peluang tertangkap kembali ikan tebaran diketahui dengan cara membandingkan antara persentase komposisi hasil tangkapan dengan persentase komposisi saat penebaran. Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa ikan tawes memiliki persentase paling tinggi yaitu 186,75%, kemudian diikuti oleh ikan nila sebesar 131,07%, ikan mas sebesar 86,23% dan udang galah sebesar 26,68%. Ikan tawes memiliki peluang tertangkap kembali paling besar, meskipun tertangkap kembali sebanyak 7 ekor dari jumlah penebaran 5.000 ekor. Sebaliknya, udang galah mempunyai peluang tertangkap kembali paling rendah, dimana udang galah yang tertangkap kembali sebanyak 10 ekor dari 50.000 ekor yang ditebar.

Tabel 4. Jenis dan Kelimpahan Ikan Tebaran di Waduk Penjalin

No	Jenis Ikan	Nama Ilmiah	Jumlah Tebar		Hasil Tangkapan	
			ekor	%	ekor	%
1	Nila	<i>Oreochromis niloticus</i>	115000	59.0501	113	77.3973
2	Tawes	<i>Barbonymus gonionotus</i>	5000	2.5674	7	4.7945
3	Mas	<i>Cyprinus carpio</i>	24750	12.7086	16	10.9589
4	Udang Galah	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	50000	25.6739	10	6.8493
		Total	194750	100	146	100

Ikan tawes, mas dan udang galah banyak tertangkap pada bulan Desember dan Januari. Hal tersebut terjadi karena pada bulan Februari curah hujan di sekitar waduk cukup tinggi dan kondisi angin cukup kencang, sehingga aktivitas penangkapan ikan tidak

banyak dilakukan. Jenis ikan tersebut banyak ditemukan di daerah kedung agung, yang merupakan lokasi penebaran ikan.

Jenis udang galah sulit tertangkap oleh nelayan karena habitatnya berada di dasar perairan sehingga

kemungkinan tidak terjangkau oleh jaring nelayan. Sementara untuk jenis ikan mas dan tawes kemungkinan tertangkap oleh nelayan namun tidak semua dilaporkan kepada enumerator. Pada saat proses penebaran dilakukan ukuran benih ikan didominasi ikan berukuran kecil ($< 7,5$ cm). Hal tersebut dapat berdampak meningkatnya peluang predasi oleh jenis ikan terutama yang bersifat karnivora yaitu ikan betutu dan ikan manila gift. Hasil penelitian (Hedianto *et al.*, 2013; Sentosa *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa makanan ikan betutu didominasi oleh udang dan ikan manila gift adalah ikan. Ikan betutu merupakan predator pasif di dasar perairan. Sementara ikan manila gift merupakan jenis ikan agresif bersifat benthopelagic, dimana mampu mencari mangsa di dasar, kolom dan permukaan air. Kedua jenis ikan ini diduga menyebabkan jenis ikan tebaran seperti udang galah, mas dan tawes sulit diperoleh (Hedianto *et al.*, 2013). Keberadaan ikan introduksi pada umumnya akan memberikan tekanan terhadap populasi ikan asli seperti yang terjadi di Waduk Ir. H. Djuanda (Hendrawan *et al.*, 2018). Hal ini terjadi karena pada umumnya ikan introduksi memiliki kemampuan yang baik dalam beradaptasi dengan perubahan kondisi lingkungan (Hedianto & Sentosa, 2019; Umar *et al.*, 2015).

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini yakni menyebutkan bahwa kondisi perairan di Waduk Penjalin berada dalam kondisi eutrofik (subur) sehingga ketersediaan fitoplankton melimpah. Hal tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan tebaran. Ikan nila dan tawes dapat memanfaatkan fitoplankton dari kelas *Bacillariophyceae* yang melimpah di perairan. Ikan mas memanfaatkan tumbuhan sebagai makanan utama dan udang memanfaatkan beberapa jenis makanan yang tersedia di dasar perairan.

Beberapa parameter pertumbuhan ikan tebaran di Waduk Penjalin menunjukkan hasil yang cukup baik. Ikan tawes memiliki pertumbuhan yang paling tinggi, selanjutnya diikuti oleh ikan mas, nila dan udang galah. Ikan tawes memiliki peluang tertangkap paling tinggi dibandingkan dengan ikan lainnya. Jenis ikan tebaran seperti mas dan udang galah diperoleh dalam jumlah sedikit diduga berkaitan dengan ukuran benih saat penebaran terlalu kecil sehingga mortalitas alami jenis ikan tersebut tinggi. Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa ikan tawes dan nila menunjukkan hasil yang terbaik sehingga layak untuk ditebar kembali dan ikan tawes jumlah terbarnya ditingkatkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Karya ini merupakan bagian dari penelitian tesis berjudul: Keberhasilan Penebaran Beberapa Jenis Ikan di Waduk Pejalin, Jawa Tengah, Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro. Terima kasih diucapkan kepada

Pusat Pendidikan dan Pelatihan Kementerian Kelautan dan Perikanan Selaku Pemberi Dana, Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan dan semua pihak yang telah membantu selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aida, S. N. (2011). Laju dan pola pertumbuhan, serta kebiasaan makan ikan tawes, *Barbonymus gonionotus* di Waduk Gajah Mungkur, Jawa Tengah. *Seminar Nasional Ikan Ke-8*, 1–7.
- Ain, C., Rudiyantri, S., & Isroliyah, A. (2021). Food Habits and Ecological Niche of Silver Barp Fish (*Barbonymus gonionotus*) in Jatibarang Reservoir, Semarang. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 750(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/750/1/012028>
- Aisyah, A. A., Triharyuni, S., Prianto, E., Purwoko, R. M., & Husnah, H. (2019). Culture Based Fisheries (CBF) Sebagai Upaya Meningkatkan Produksi Ikan Di Waduk. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 1(1), 53.
<https://doi.org/10.15578/jkpi.1.1.2019.53-63>
- Aprianti, S., & Fatah, K. (2015). Parameter Populasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Waduk Wadaslintang, Jawa Tengah. *Seminar Nasional Perikanan Indonesia*, 248–250.
- BPPKSI. (2011). *Laporan Penelitian Potensi Sumberdaya Ikan Untuk Pengembangan Perikanan Tangkap Berbasis Budidaya (Culture-Based Fisheries, CBF) di Provinsi Jawa Tengah (Waduk Sempor, Penjalin dan Wadaslintang) dan Daerah Istimewa Yogyakarta (Waduk Sermo)*.
- BRPSDI. (2021). *Laporan Teknis Riset Pemulihan Sumberdaya Ikan dengan Aplikasi Culture Based Fisheries di Waduk Penjalin, Kabupaten Brebes*.
- De Silva, S. S. (2015). *Culture-based fisheries: Why, what, where, how and for whom?*
- Effendi, M. I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama.
- Gayanilo, F. C., Sparre, P., & Pauly, D. (2005). *The FAO-ICLARM stock assessment tools (FISAT) User's guide* (p. 91). FAO.
<https://www.researchgate.net/publication/286388298>
- Hedianto, D. A., Purnomo, K., & Warsa, A. (2013). Interaksi Pemanfaatan Pakan Alami Oleh Komunitas Ikan di Waduk Penjalin, Jawa tengah. *Bawal*, 5(1), 33–40.
- Hedianto, D. A., & Sentosa, A. A. (2019). Interaksi Trofik Komunitas Ikan Di Danau Matano, Sulawesi Selatan Pasca Berkembangnya Ikan Asing Invasif. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 25(2), 117.
<https://doi.org/10.15578/jppi.25.2.2019.117-133>
- Hendrawan, A. L. S., Hedianto, D. A., & Sentosa, A. A. (2018). Struktur Komunitas Jenis Ikan Asli Di Waduk Ir. H. Djuanda, Jawa Barat. *Zoo Indonesia*, 27(1), 12–21.
- Kartamihardja, E. S. (1995). Population Dynamics of

- Three Species of Cyprinids in Kedungombo Reservoir, Central Java. *Indonesian Fisheries Research*, 1(1), 42–57.
- Kausar, R., & Salim, M. (2006). Effect of Water Temperature on the Growth Performance and Feed Conversion Ratio of *Labeo rohita*. *Pakistan Veterinary Journal*, 26(3), 105–108.
<https://doi.org/10.26480/ppsc.01.2021.01.03>
- Kelabora, D. M. (2010). Pengaruh Suhu Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 38(1), 71–81.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological methodology*. Harper and Row Publisher.
- Mamangkey, J. J., & Nasution, S. H. (2014). Pertumbuhan dan Mortalitas Ikan Endemik Butini (*Glossogobius matanensis* Weber, 1913) di Danau Towuti, Sulawesi Selatan. *Berita Biologi*, 13(1), 31–38.
- Marx, K. K., Vaitheeswaran, T., Chidambaram, P., Sankarram, S., & Karthiga, P. (2014). Length Weight Relationship of Nile Tilapia of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) (Family : Cichlidae). *Indian Journal of Veterinary and Animal Sciences Research*, 43(1), 33–39.
- Merina, G., & Zakaria, I. (2016). Produktivitas Primer Fitoplankton Dan Analisis Fisika Kimia Di Perairan Laut Pesisir Barat Sumatera Barat. *Metamorfosa*, 3(2), 112–119.
<https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2016.v03.i02.p08>
- Mutethya, E., Yongo, E., Lomodei, E., Laurent, C., & Waithaka, E. (2020). Population biology of common carp, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), in Lake Naivasha, Kenya. *Lake & Reservoir: Science, Policy and Management for Sustainable Use*, 25(3), 326–333.
<https://doi.org/10.1111/lre.12322>
- Muttaqin, Z., Dewiyanti, I., & Aliza, D. (2016). Kajian Hubungan Panjang Berat Dan Faktor Kondisi Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Dan Ikan Belanak (*Mugil Cephalus*) Yang Tertangkap Di Sungai Matang Guru, Kecamatan Madat, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 1(3), 397–403.
- Nasution, Z., Dewita, Y., & Miftakhul, H. (2011). Perikanan Budidaya di Danau Maninjau : Antisipasi Kebijakan Penanganan Dampak Kematian Masal Ikan. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 1(1), 19–31.
- Natarajan, A. V., & Jhingran, A. G. (1961). Index of Preponderance-A Method of Grading the Food Elements in the Stomach Analysis of Fishes. *Indian Journal of Fisheries*, 8, 54–59.
- Nurfadillah, N., Desrita, D., Phonna, B. A., & Defira, C. N. (2019). Analysis of food habits and length-weight relationships (LWRs) of java barb (*Barbonymus gonionotus* Bleeker) in Reubee River, Pidie, Aceh. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 348.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/348/1/012081>
- Pauly, D., & Munro, J. L. (1984). *Once More on the Comparison of Growth in Fish and Invertebrates*. ICLARM Fishbyte, 2, 21.
- Purnamaningtyas, S. E., & Hediando, D. A. (2015). Kebiasaan Makan dan Luas Relung Beberapa Jenis Udang dan Ikan di Pesisir Muara Kakap, Kalimantan Barat. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 7(2), 95–102.
<http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/bawal>
- Purnomo, K., & Kartamihardja, E. S. (2005). Pertumbuhan, Mortalitas dan Kebiasaan Makan Ikan Tawes (*Barbodes goniototus*) di Waduk Wonogiri. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 11(2), 1–8.
- Putri, M. R. A., & Tjahjo, D. W. H. (2010). Analisis Hubungan Panjang Bobot Dan Pendugaan Parameter Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Waduk Ir.H.Djuanda. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 3(2), 85–92.
- Putri, R. J. W., Carmudi, C., & Pulungsari, A. E. (2017). Kualitas Air Waduk Penjalin Berdasarkan Struktur Komunitas Makrobenthos. *Scripta Biologica*, 4(1), 69–73.
- Samuel, S., & Ditya, Y. C. (2019). Kualitas Air, Status Trofik Dan Potensi Produksi Ikan Danau Paniai, Papua. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 11(1), 19.
<https://doi.org/10.15578/bawal.11.1.2019.19-31>
- Samuel, S., Ditya, Y. C., & Adiansyah, V. (2017). Dinamika Populasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758) Di Danau Paniai, Papua. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(3), 193.
<https://doi.org/10.15578/jppi.23.3.2017.193-203>
- Sentosa, A. A., Nurfiarini, A., Hendrawan, A. L. S., Hendrawan, S., & Warsa, A. (2022). Aspek Ekologi Perairan Untuk Penerapan Perikanan Tangkap Berbasis Budidaya di Waduk Penjalin. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 28(1), 39–50.
- Tang, U. M., Aryani, N., Masjudi, H., & Hidayat, K. (2018). Pengaruh Suhu Terhadap Stres Pada Ikan Baung (*Hemibagrus Nemurus*). *Asian Journal of Environment*, 2(1), 43–49.
- Tesfahun, A., & Temesgen, M. (2018). Food and feeding habits of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (L.) in Ethiopian water bodies: A review. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 6(1), 43–47.
www.fisheriesjournal.com
- Tjahjo, dan D. W. H., & Purnamaningtyas, S. E. (2006). Kebiasaan Pakan dan Strategi Makan Udang Galah Hasil Penebaran di Waduk Darma. *Seminar Nasional Ikan IV*, 29–30.
- Tjahjo, D. W. H., Kartamihardja, E. S., Koeshendrajana, S., & Satria, H. (2006). Pertumbuhan, Mortalitas dan Penangkapan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) yang diintroduksi di Waduk Darma, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 12(2), 77–87.
- Tjahjo, D. W. H., & Purnamaningtyas, S. E. (2008a). Kajian Kebiasaan Makanan, Luas Relung, Dan Interaksi Antar Jenis Ikan Di Waduk Cirata, Jawa

- Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 8(2), 59–65.
- Tjahjo, D. W. H., & Purnamaningtyas, S. E. (2008b). Kajian Kualitas Air Dalam Evaluasi Pengembangan Perikanan Di Waduk Ir. H. Djuanda. *J. Lit. Perikanan Ind*, 14(1), 15–30.
- Tjahjo, D. W. H., Purnamaningtyas, S. E., & Kartamihardja, E. S. (2011). Evaluasi Keberhasilan Penebaran Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Di Waduk Ir. H. Djuanda. *Bawal*, 3(April), 231–237.
- Umar, C., Aisyah, A., & Kartamihardja, E. S. (2016). Strategi Pengembangan Perikanan Tangkap Berbasis Budidaya di Waduk: Studi Kasus Introduksi Bandeng (*Chanos chanos*) di Waduk Sempor, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 8(1), 21.
<https://doi.org/10.15578/jkpi.8.1.2016.21-28>
- Umar, C., Kartamihardja, E. S., & Aisyah, A. (2015). Dampak Invasif Ikan Red Devil (*Amphilophus citrinellus*) Terhadap Keanekaragaman Ikan di Perairan Umum Daratan di Indonesia. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 7(1), 55.
<https://doi.org/10.15578/jkpi.7.1.2015.55-61>
- Utomo, A. D., Ridho, M. R., Putranto, D. DA, & Saleh, E. (2011). Keanekaragaman Plankton dan Tingkat Kesuburan Perairan di Waduk Gajah Mungkur. *Bawal*, 3(6), 415–422.
- Van Weerd, J. H., & Komen, J. (1998). The effects of chronic stress on growth in fish: A critical appraisal. *Comparative Biochemistry and Physiology - A Molecular and Integrative Physiology*, 120(1), 107–112.
[https://doi.org/10.1016/S1095-6433\(98\)10017-X](https://doi.org/10.1016/S1095-6433(98)10017-X)
- Winasis, A. (2019). Analisis Hidrologi Waduk Penjalin Guna Optimalisasi D. I. Pemali. *Syntax Literate*, 4(2), 1–13.
- Wiryanto, Gunawan, T., Tandjung, S. D., & Sudibyakto. (2012). Kajian Kesuburan Perairan Waduk Gajah Mungkur Wonogiri. *Ekosains*, IV(3), 1–10.
- Zar, J. H. (1999). *Biostatistical Analysis* (4th ed.). Prentice Hall, Upper Saddle River.
-