

Struktur populasi tiga spesies ikan pipa Famili Syngnathidae di Sungai Merowi Kecamatan Kembayan Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat

[Population structure three species of Family Syngnathidae in Merowi River, Kecamatan Kembayan, Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat]

Kasianus Krisye Firstantha¹, Tri Rima Setyawati¹, Riyandi², Gema Wahyudewantoro³

^{1,2,4} Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura

³ Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Museum Zoology Bogorienze

Surel: kasianusfirs24@gmail.com, tririma6974@gmail.com, riyandi@gmail.com,

gema_wahyudewantoro@yahoo.com

Diterima: 15 Mei 2021; Disetujui: 27 Oktober 2021

Abstrak

Ikan pipa adalah salah satu jenis ikan air tawar yang potensial sebagai ikan hias. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur populasi dan kondisi habitat ikan pipa dari famili *Syngnathidae* di Sungai Merowi. Penelitian dilaksanakan Bulan Juli hingga Desember 2019 pada 10 stasiun pengamatan yang ditentukan berdasarkan tutupan vegetasi dan arus sungai. Pengambilan sampel ikan pipa dilakukan secara acak dengan menggunakan serokan dan perangkap bucu payung. Data yang diperoleh dianalisis kepadatan populasi, kelompok umur, uji *Chi-Square* dan Analisis Komponen Utama. Hasil identifikasi diperoleh 2 marga dan 3 spesies ikan pipa sebanyak 248 individu yaitu *Doryichthys deokhatoides* 26 individu (0,042 individu/usaha); *D. martensii* 209 individu (0,34 individu/usaha); dan *Microphis retzii* 13 individu (0,02 individu/usaha). Ukuran panjang ikan pipa yang ditemukan berkisar 48,1 mm hingga 87,4 mm. Dari analisis *Chi-Square* diketahui ikan pipa yang ditemukan memiliki nisbah jantan dan betina 1:1 (seimbang). Kehadiran anggota famili *Syngnathidae* di Sungai Merowi dipengaruhi oleh faktor suhu dan kecepatan arus.

Kata penting: ikan pipa, *Syngnathidae*, Sungai Merowi

Abstract

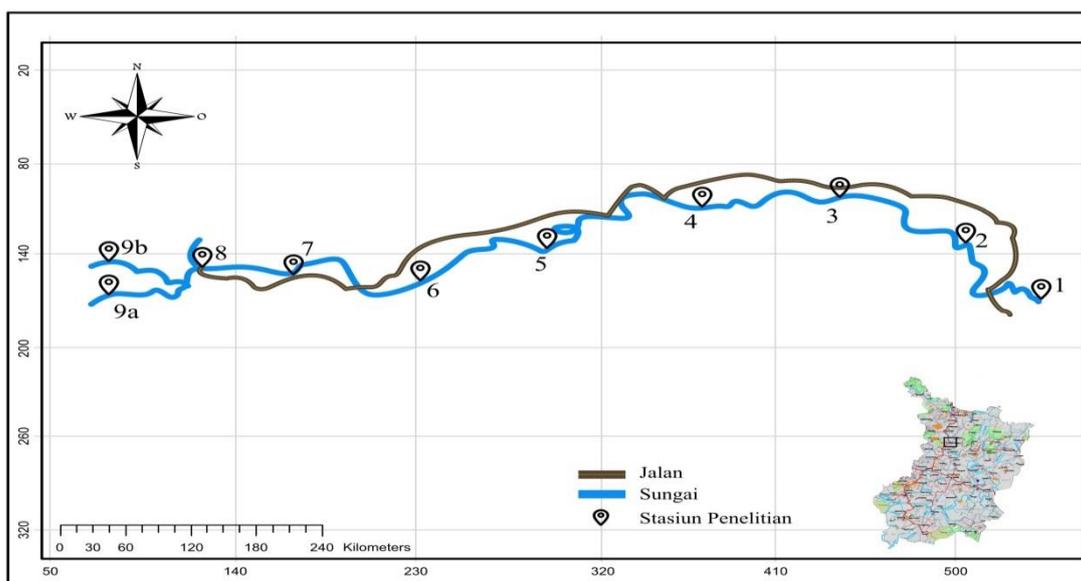
Pipe fish is a type of freshwater fish that has potential as ornamental fish. The research objective was to determine the status and habitat conditions of the Merowi River pipe fish as a member of *Syngnathidae*. The research was conducted from July to December 2019. The research stations were determined based on differences in existing environmental bases. Sampling had done randomly by using scoop net and umbrella fish trap. The data used include population density, age group, test *Chi-Square* and Principal Component Analysis (PCA). The results showed that 2 genera consisted of 3 species of pipe fish, as much 248 individu. *Doryichthys deokhatoides* 26 individu (0.042 Catch/Unit Efort); *D. martensii* 209 individu (0.34 Catch/Unit Efort); *Microphis retzii* 13 individu (0.02 Catch/Unit Efort). The length of the pipe fish ranged from 48.1 mm to 87.4 mm, and the ratio of male to female is 1: 1 (balanced). The presence of members of *Syngnathidae* in the Merowi River was effect by temperature and current velocity.

Keywords: pipe fish, *Syngnathidae*, Merowi River

Pendahuluan

Syngnathidae merupakan famili ikan pipa, kuda laut, dan naga laut (Silva *et al.*, 2009) yang tersebar di daerah tropis dan

subtropis (Wilson & Orr, 2011). *Syngnathidae* terdiri atas 57 marga dan 306 jenis, 18 jenis diantaranya ditemukan di air tawar (Froese & Pauly, 2020). Di Indonesia



Gambar 1 Peta stasiun penelitian di Sungai Merowi

terdapat 24 marga ikan pipa dengan 94 jenis yang tersebar hampir di seluruh kawasan perairan (Froese & Pauly, 2020). Koleksi spesimen Museum Zoologi Bogorienze (MZB) dari Kalimantan Barat hanya terdiri atas satu marga *Doryichthys* sebanyak 13 individu.

Jenis *Doryichthys martensii* dan *D. deokhatoides* masuk dalam kategori *data deficient* (kekurangan data). Kategori kekurangan data diberikan ketika informasi mengenai penilaian risiko kepunahan berdasarkan persebaran dan populasinya tidak dapat digunakan atau belum lengkap, sedangkan *Microphis retzii* masuk kedalam kategori beresiko rendah (*least concern*) (IUCN, 2020). Pemberian status mengenai kondisi dan keberadaannya berfungsi sebagai upaya konservasi, tidak hanya untuk ikan pipa itu sendiri tetapi juga untuk jenis ikan lain dan

lingkungan tempat tinggal (Chong *et al.*, 2010).

Saraswati & Pebriani (2016), menyatakan bahwa kegiatan pemantauan perlu dilakukan untuk melihat sebaran, kepadatan dan kelimpahan serta faktor lingkungan yang memengaruhi suatu populasi. Namun jika kegiatan masyarakat seperti perkebunan, perladangan dan penambangan pasir tidak terpantau dapat mengancam kelestarian bahkan dapat mengalami kepunahan.

Pemantauan terhadap kelestarian ekosistem sungai merupakan bagian penting bagi komponen kehidupan ikan pipa. Selain itu, penangkapan secara tidak sengaja juga terjadi pada ikan pipa dan apabila tidak ada upaya untuk mengendalikannya maka dikhawatirkan dapat memengaruhi populasi ikan pipa. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kondisi fisik-kimiawi sungai, kepa-

Tabel 1 Deskripsi lokasi pengambilan sampel

Stasiun	Titik koordinat	Deskripsi lokasi	Lokasi
St.1	N 0°35'45.83" E 110°23'57.92"	Stasiun paling hilir, merupakan muara Sungai Merowi dengan Sungai Sekayam memiliki tutupan lahan sedang, substrat lumpur berpasir dan tanah keras berbatu pada tepian serta berarus sedang	
St.2	N 0°36'20.55" E 110°23'14.16"	Terletak di area penambangan pasir dan terdapat muara anak sungai memiliki tutupan lahan sedang, substrat lumpur berpasir dan berarus lambat	Dusun Sebongkuh
St.3	N 0°36'11.88" E 110°21'54.33"	Terletak di area perkebunan kelapa sawit memiliki tutupan lahan sedang, substrat lumpur berpasir dan berarus cepat	
St.4	N 0°35'33.30" E 110°20'45.13"	Terletak di area perkebunan dan persawahan dengan tutupan lahan terbuka serta merupakan daerah ramai penduduk, substrat lumpur berpasir dan berarus sedang	Dusun Senajam
St.5	N 0°35'33.30" E 110°20'45.13"	Terletak di area aktifitas masyarakat memiliki tutupan lahan sedang, substrat lumpur berpasir dan berarus sedang	Dusun Tanjung Robokan
St.6	N 0°35'16.71" E 110°20'16.89"	Terletak di area sedikit penduduk dengan tutupan lahan sedang, substrat lumpur berpasir dan berarus sedang	
St.7	N 0°35'22.87" E 110°19'51.43"	Terletak di area ramai penduduk dan area perkebunan kelapa sawit memiliki tutupan lahan terbuka, substrat lumpur berpasir dan berarus lambat	
St.8	N 0°35'21.07" E 110°19'24.20"	Terletak di bawah bendungan, pada bagian hulu terdapat pemukiman penduduk, memiliki tutupan lahan terbuka, substrat pasir berbatu dan berarus sedang,	Dusun Semayang
St.9a	N 0°35'12.68" E 110°19'13.15"	Stasiun ini merupakan inlet bendungan dari Sungai Tanak dengan tutupan lahan terbuka, substrat lumpur dan berarus sangat lambat	
St.9b	N 0°35'22.24" E 110°19'10.24"	Stasiun ini merupakan inlet bendungan dari Sungai Pasir/Kurosi'ek memiliki tutupan lahan terbuka, substrat lumpur dan berarus sangat lambat	

datan populasi, kelompok umur dan nisbah kelamin di Sungai Merowi.

Bahan dan metode

Penelitian dilakukan di Sungai Merowi Kecamatan Kembayan Kabupaten Sanggau dilaksanakan selama empat bulan dimulai dari bulan Juli hingga November 2019. Penelitian dilakukan di Sungai Merowi, yang memiliki panjang sungai 10,88 Km. Stasiun penelitian ditentukan berdasarkan perbedaan

rona lingkungan (tutupan lahan dan arus) (Gambar 1).

Berdasarkan hasil survei pada Gambar 1 diketahui terdapat 10 rona berbeda yang menjadi stasiun pengambilan sampel ikan di Sungai Merowi Kecamatan Kembayan. Deskripsi masing-masing stasiun terlihat pada Tabel 1.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah serokan 6 mm, perangkap bulu payung, termometer, cakram Secchi, *stopwatch*, pH meter digital (*Tridi Lab*), botol Winkler,

Erlenmeyer. Bahan yang digunakan yaitu alkohol 70%, akuades, formalin 4%, kalium hidroksida-kalium iodida (KOH-KI), mangan sulfat ($MnSO_4$), asam sulfat (H_2SO_4) pekat, indikator amilum 0,5%, indikator fenolftalein (PP), natrium karbonat (Na_2CO_3) 0,01 N dan natrium tiosulfat ($Na_2S_2O_3$) 0,023 N.

Pengukuran kondisi fisik dilakukan pada pagi, siang dan sore meliputi kedalaman, kecerahan, suhu, pH, kecepatan arus, sedangkan faktor kimiawi perairan dilakukan pada pagi hari meliputi CO_2 dan O_2 . Kedalaman sungai diukur menggunakan tongkat berskala. Kecerahan air diukur dengan menggunakan cakram Secchi yang dimasukkan ke dalam air secara perlahan-lahan sampai warna hitam putih tidak terlihat, kemudian dicatat kedalaman air pada batang pegangan cakram Secchi. Suhu diukur menggunakan termometer yang dimasukkan ke dalam air selama 5 menit, kemudian dibaca dan dicatat skala yang tertera pada termometer. Pengukuran pH air menggunakan pH meter digital yang dimasukkan ke dalam air selama 5 menit sampai angkanya stabil. Pengukuran kecepatan arus dengan cara mengapungkan bola pingpong pada permukaan air dan dihitung dengan menggunakan *stopwatch* waktu bergesernya bola pingpong dari pangkal menuju ujung meteran jahit.

Pengukuran faktor fisik kimiawi meliputi pengukuran CO_2 dan O_2 . Sampel air diambil dengan botol Winkler, sebanyak 50 ml air dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer; lalu diberi indikator PP sebanyak 3-5 tetes dan dititrasi dengan larutan Na_2CO_3 , hingga membentuk

warna merah muda. Volume Na_2CO_3 , yang terpakai dicatat kemudian dihitung CO_2 bebasnya. Analisis CO_2 dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (APHA, 2000):

$$CO_2 \text{ bebas} = \frac{\text{Volume } Na_2CO_3 \times N \text{ } Na_2CO_3 \times 1000 \times 22}{\text{Volume Sampel}}$$

Sampel air diambil menggunakan botol Winkler sebanyak 250 ml, secara hati-hati agar tidak terbentuk gelembung di dalam botol Winkler. Sampel air ditambah $MnSO_4$ sebanyak 2 ml, lalu ditambahkan 2 ml KOH-KI sampai terbentuk endapan pada bagian atas dan berwarna coklat di bagian bawah. Selanjutnya ditambahkan sebanyak 2 ml H_2SO_4 pekat dibiarkan hingga larut menjadi jernih dan berwarna kuning bening. Larutan dalam Winkler dituangkan ke dalam Erlenmeyer sebanyak 50 ml, kemudian botol digojok hingga homogen. Setelah itu larutan dititrasi dengan Na_2SO_3 (0,025 N) hingga terbentuk warna kuning muda, kemudian ditetesi amilum (sebagai indikator) hingga tepat berwarna biru. Larutan kembali dititrasi dengan Na_2SO_3 kembali sampai sampel air sama seperti warna awal, kemudian dicatat volume Na_2SO_3 yang terpakai. Analisis oksigen terlarut dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (APHA 2000) :

$$O_2 \text{ terlarut} = \frac{\text{Volume } Na_2SO_3 \times N \text{ } Na_2SO_3 \times 1000 \times 8}{\text{Volume sampel}}$$

Setiap stasiun dilakukan pengambilan sampel sebanyak 4 kali penangkapan sehingga total keseluruhan pengambilan sampel sebanyak 40 kali penangkapan. Sampel ikan

yang tertangkap dipisahkan berdasarkan ada tidaknya kantung telur dengan kriteria:

- a. Jantan: memiliki kantung telur.
- b. Betina: tidak memiliki kantung telur
(Kottelat *et al.*, 1993).

Ikan pipa jantan yang memiliki telur pada masing-masing spesies dianalisis secara makroskopis. Jumlah ikan yang diperoleh digunakan untuk menghitung CPUE didasarkan pada besar jumlah hasil tangkapan terhadap upaya yang dilakukan (Saidi *et al.* 2013). Untuk menghitung CPUE menggunakan rumus:

$$CPUE_i = \frac{C_i}{f_i}$$

$CPUE_i$ = jumlah hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan (individu/upaya penangkapan)
 C_i = hasil tangkapan (individu)
 f_i = upaya penangkapan (jumlah serok dalam penangkapan)

Penentuan kelompok umur menggunakan metode frekuensi panjang total (Sparre & Venema 1999), berdasarkan kelompok interval kelas panjang total. Selanjutnya dilakukan pemetaan nilai tengah kelas masing-masing kelas panjang sebagai sumbu X. Kemudian frekuensi pada kelompok interval dilogartimakan, lalu dicari selisih logaritma di antara kelompok kelas panjang sebagai sumbu Y. Dengan menarik satu garis lurus dari titik yang menyatakan nilai selisih logaritma yang besar ke titik yang terkecil, maka diperoleh kelompok umur pada perpotongan sumbu X dengan garis lurus. Model pertumbuhan menggunakan persamaan Von Bertalanffy

(Sparre & Venema 1999) dan untuk nilai t_0 digunakan rumus empiris (Prihartini 2006).

Uji *Chi-square* digunakan untuk menguji hipotesis pada frekuensi yang diobservasi (data yang diamati) dan frekuensi yang diharapkan (frekuensi teoritis) (Junaidi 2010).

Rumus perhitungan uji Chi square sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Keterangan:

o_i = frekuensi observasi untuk kategori ke- i
 e_i = frekuensi ekspektasi untuk kategori ke- i

Hasil dikaitkan dengan frekuensi ekspektasi dengan nilai/perbandingan dalam H_0 , derajat bebas (db) = $k - 1$.

Sebaran faktor lingkungan antarstasiun pengamatan dianalisis menggunakan Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis*). Analisis Komponen Utama (AKU) berfungsi merangkum banyak variabel bebas yang saling memiliki korelasi ataupun saling memengaruhi satu atau lebih variabel. Analisis AKU menggunakan program PAST3 (*Paleontological Statistic*) versi 3.2.

Hasil

Hasil penelitian di 10 stasiun yang dilakukan di Sungai Merowi, didapatkan 2 marga yang terdiri atas 3 jenis dengan jumlah 248 individu yaitu *Doryichthys martensii*, *D. deokhatoides* (Gambar 2) dan *Microphis retzii* (Gambar 3).



Gambar 2 Marga *Doryichthys*. ♂ : individu jantan. ♀ : individu betina



Gambar 3 Marga *Microphis*, ♂ : individu jantan. ♀ : individu betina

Tabel 2 Jumlah individu ikan pipa di Sungai Merowi

Stasiun	Jumlah Individu (N)						Σ Individu		Σ total
	<i>D. martensii</i>		<i>D. deokhatoides</i>		<i>M. retzii</i>		♂	♀	♂♀
	♂	♀	♂	♀	♂	♀			
1	12	8	-	-	-	-	12	8	20
2	14	12	4	1	2	1	20	14	34
3	21	27	1	2	-	1	22	30	52
4	3	2	-	-	-	-	3	2	5
5	15	19	6	3	3	1	24	23	47
6	14	12	3	6	3	2	20	20	40
7	9	12	-	-	-	-	9	12	21
8	17	12	-	-	-	-	17	12	29
9a	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9b	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan.: ♂ : individu jantan. ♀ : individu betina

Anggota famili *Syngnathidae* terbanyak adalah jenis *D. martensii* yang ditemukan di stasiun 3 berjumlah 48 individu, individu paling sedikit ditemukan pada stasiun 4 berjumlah 5 individu. Jenis *D. deokhatoides* dan *M. retzii* hanya ditemukan pada stasiun 2, 3, 5 dan 6. *D. deokhatoides* paling sedikit ditemukan pada stasiun 3 berjumlah 3 individu, sedangkan paling banyak ditemukan pada stasiun 5 dan 6 berjumlah 9 individu. Pada jenis *Microphis retzii* individu paling

banyak ditemukan pada stasiun 6 sebanyak 5 individu, sedangkan individu paling sedikit ditemukan pada stasiun 3 yaitu berjumlah 1 individu betina (Tabel 2).

Kepadatan tertinggi *D. martensii* pada individu jantan dan betina terletak di stasiun 3 yang bernilai 0,32 individu/usaha dan 0,42 individu/usaha. Demikian juga dengan kepadatan tertinggi *D. deokhatoides* pada individu jantan terletak di stasiun 2 dan 5 yang bernilai 0,07 individu/ usaha, sedangkan pada indi-

Tabel 3 Kepadatan populasi ikan pipa di Sungai Merowi

Stasiun	CPUE						\bar{X} CPUE	
	<i>D. martensii</i>		<i>D. deokhatoides</i>		<i>M. retzii</i>		♂	♀
	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
1	0,26	0,17	-	-	-	-	0,09	0,06
2	0,26	0,22	0,07	0,02	0,04	0,02	0,12	0,09
3	0,32	0,42	0,02	0,03	-	0,02	0,11	0,15
4	0,04	0,03	-	-	-	-	0,01	0,01
5	0,18	0,23	0,07	0,04	0,04	0,01	0,1	0,09
6	0,26	0,23	0,06	0,11	0,06	0,04	0,13	0,13
7	0,18	0,24	-	-	-	-	0,06	0,08
8	0,25	0,17	-	-	-	-	0,08	0,06
9a	-	-	-	-	-	-	-	-
9b	-	-	-	-	-	-	-	-
\bar{X}	0,18	0,17	0,02	0,02	0,01	0,01	0,07	0,07

Keterangan: Cetak tebal adalah nilai tertinggi. ♂ : individu jantan. ♀ : individu betina. \bar{X} : Rata – rata

Tabel 4 Panjang total ikan pipa yang memiliki telur di Sungai Merowi

Karakter morfologis	Kategori	Spesies		
		<i>D. deokhatoides</i> (n = 26 individu)	<i>D. martensii</i> (n = 209 individu)	<i>M. retzii</i> (n = 13 individu)
Panjang total (mm)	♂	63,7 – 80,6	60,1 – 81,3	61,4 – 76,4
	♀	62,8 – 82,6	68,7 – 87,4	65,6 – 78,9

Tabel 5 Penyebaran panjang total *D. deokhatoides* di Sungai Merowi

Interval kelas (mm)	Tengah Kelas (X)	F	Log F	Δ Log F (Y)	Persentase (%)
48,1 - 54,4	54,5	4	0,6021	0,6021	15,3846
54,5 - 60,8	60,9	1	0	0,0000	3,8462
60,9 - 67,2	67,3	1	0	-0,7782	3,8462
67,3 - 73,6	73,7	6	0,7782	-0,2632	23,0769
73,7 - 80	80,1	11	1,0414	0,5643	42,3077
80,1 - 86,4		3	0,4771		11,5385
Jumlah		26			100

vidu betina terletak di stasiun 6 yang bernilai 0,11 individu/ usaha. Kepadatan tertinggi *M. retzii* pada individu jantan dan betina terletak di stasiun 6 yang bernilai 0,06 individu/usaha dan 0,04 individu/usaha (Tabel 3).

Pengamatan makroskopis pada panjang total ikan pipa jantan yang sudah memiliki telur berbeda-beda. Jumlah ikan pipa yang di analisis yaitu *D. deokhatoides* berjumlah 26 individu terdiri atas 14 individu jantan dan 12

individu betina, *D. martensii* berjumlah 209 individu terdiri atas 105 individu jantan dan 104 individu betina dan *M. retzii* berjumlah 13 individu terdiri atas 8 individu jantan dan 5 individu betina (Tabel 4).

Hasil pengukuran morfometrik tiga spesies ikan pipa yaitu *Doryichthys deokhatoides*, *D. mertensii* dan *Microphis retzi* membentuk kelompok umur berdasarkan kelas interval pada distribusi frekuensi panjang

Tabel 6 Penyebaran panjang total *D. martensii* di Sungai Merowi

Interval kelas (mm)	Tengah Kelas (X)	F	Log F	Δ Log F (Y)	Persentase (%)
48,7 - 53,2	53,3	18	1,2553	0,2553	8,6124
53,3 - 57,8	57,9	10	1,0000	-0,1139	4,7847
57,9 - 62,4	62,5	13	1,1139	-0,1871	6,2201
62,5 - 67,0	67,1	20	1,3010	-0,2430	9,5694
67,1 - 71,6	71,7	35	1,5441	-0,2041	16,7464
71,7 - 76,2	76,3	56	1,7482	0,2041	26,7943
76,3 - 80,8	80,9	35	1,5441	0,2653	16,7464
80,9 - 85,4	85,4	19	1,2788	0,8016	9,0909
85,5 - 90,0		3	0,4771		1,4354
Jumlah		209			100

Tabel 7 Penyebaran panjang total *M. retzii* di Sungai Merowi

Interval kelas (mm)	Tengah kelas (X)	F	Log F	Δ Log F (Y)	Persentase (%)
55,6 - 60,6	60,7	3	0,4771	0,1761	23,0769
60,7 - 65,7	65,8	2	0,3010	0,0000	15,3846
65,8 - 70,8	70,9	2	0,3010	-0,3010	15,3846
70,9 - 75,9	76	4	0,6021	0,3010	30,7692
76 - 81		2	0,3010		15,3846
Jumlah		13			100

Tabel 8 Nisbah jenis kelamin jantan dan betina

Jenis	Kategori	Observasi	Harapan nisbah 1:1	X ² hitung nisbah 1:1	X ² tal
<i>D. martensii</i>	♂	105	104,5	0,005	3,3:
	♀	104	104,5		
<i>D. deokhathoides</i>	♂	14	13	0,15	3,3:
	♀	12	13		
<i>M. retzii</i>	♂	9	7,5	0,6	3,3:
	♀	6	7,5		

Keterangan: ♂ : Individu jantan. ♀ : individu betina

total, tengah kelas dan nilai selisih logaritma frekuensi ikan pipa yang terkumpul selama penelitian. jumlah ikan pipa yang dianalisis sebanyak 249 individu terdiri atas *D. Deokhathoides* 26 individu (Tabel 5), *D. mertensii* 209 individu (Tabel 6) dan *Microphis retzi* 13 individu (Tabel 7). Perbandingan jenis ikan pipa yang ditemukan di Sungai Merowi pada perhitungan X² hitung nisbah jantan : betina 1 : 1 (seimbang) (Tabel 8).

Kecepatan arus tertinggi di Sungai Merowi berada di stasiun 3 yaitu 0,52 mdet⁻¹, sedangkan sungai terlebar terdapat di stasiun 8 yaitu 48,07 m. Kedalaman tertinggi terletak pada stasiun 9a adalah 157 cm dengan kecerahan yaitu 145,62 cm. Suhu air tertinggi terdapat pada stasiun 9a yaitu 31,25°C. Demikian juga dengan Derajat keasaman tertinggi yaitu pada stasiun 9a yaitu 7,63. Karbon dioksida (CO₂) tertinggi yaitu 1,85 mgL⁻¹ di stasiun 9b. Kemudian kadar oksigen terlarut

Tabel 9 Pengukuran faktor lingkungan Sungai Merowi

Stasiun	Kecepatan arus (mdet ⁻¹)	Kedalaman (cm)	Lebar (m)	Kecerahan (cm)	Suhu (°C)	pH	CO ₂ (mg L ⁻¹)	O ₂ (mg L ⁻¹)
1	0,25 - 0,28	97 - 111	21,34-21,67	89 - 111	27-28	6,97-7,13	1,36-1,58	3 - 3,12
2	0,21-0,23	67-74	17,59-17,92	67-74	27-28	7,10-7,15	0,79-1,19	3,12-3,64
3	0,49-0,58	89-102	13,78-13,96	89-102	27-28	7-7,21	1,23-1,41	3,28-3,76
4	0,25-0,34	70-78	17,35-17,48	70-78	27-28	7,03-7,16	2,55-2,82	2,16-2,34
5	0,36-0,38	115-119	12,19-12,53	115-119	27-28	6,97-7,19	0,53-0,88	3,02-3,4
6	0,18-0,32	71-78,6	18,03-19,27	71-78,6	27-28	7-7,05	1,41-1,80	3,16-3,64
7	0,18-0,23	64-70,7	35,08-38	59-70,7	27-28	7,05-7,24	1,89-2,11	3,4-3,6
8	0,21-0,37	117-136	47,18-48,52	68-100,3	27-28	7,17-7,43	0,88-1,14	3-3,12
9a	0,039-0,047	149-1,65	20,32-20,47	46,8-50,7	31-32	7,59-7,68	1,76-2,02	3,04-3,32
9b	0,068-0,073	118-144	19,68-19,86	43-68,3	30-31	7,25-7,51	1,67-1,76	3,08-3,32

Tabel 10 Factor loadings

Parameter	PC 1	PC 2
Kecepatan arus	-0,38	0,23
Kedalaman	0,44	0,30
Lebar sungai	0,08	-0,05
Kecerahan	0,41	0,32
Suhu (°C)	0,47	-0,05
pH (derajat keasaman)	0,46	0,03
CO ₂ (karbon dioksida bebas)	0,08	-0,56
O ₂ (oksigen terlarut)	-0,19	0,56

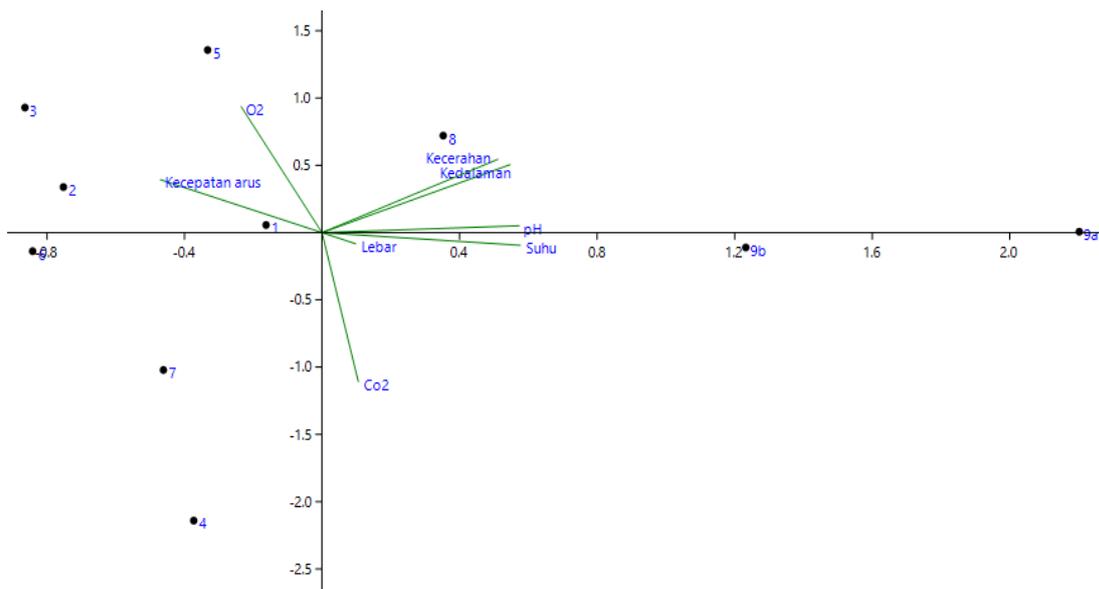
tertinggi yaitu 3,62 mgL⁻¹ di stasiun 3 dan terendah 2,89 mgL⁻¹ di stasiun 9 (Tabel 9).

Data lingkungan yang didapat digunakan untuk uji Analisis Komponen Utama (AKU) terdiri atas 8 PC. Nilai varian yang digunakan PC 1 dan 2 yaitu 74,445 % dengan masing-masing nilai PC sebesar 48,437% dan 26,008%.

Grafik *scatter plot* PC 1 dan PC 2 menunjukkan parameter kecepatan arus dan O₂ berpengaruh pada stasiun 1,2,3 dan 5. Stasiun 8 dan 9a dipengaruhi parameter kecerahan air, kedalaman dan pH. Pada stasiun 9b di-

pengaruhi oleh parameter lebar sungai, suhu, dan CO₂, sedangkan pada stasiun 4, 7, dan 8 tidak memiliki pengaruh pada parameter lingkungan. Parameter lingkungan menunjukkan bahwa parameter O₂ dan kecepatan arus berpengaruh pada stasiun 1,2,3 dan 5; berkorelasi negatif terhadap parameter suhu, lebar sungai dan CO₂ di stasiun 8 dan 9a, sedangkan parameter lebar sungai, suhu dan CO₂ di stasiun 9b tidak berpengaruh pada parameter di stasiun 4, 7 dan 8 (Gambar 4).

Nilai PC1 yang menunjukkan arah positif adalah parameter kedalaman sungai, lebar



Gambar 4 Scatter plot PC1 dan PC2

sungai, kecerahan, suhu, pH dan CO₂, sedangkan parameter kecepatan arus dan O₂ memiliki arah negatif. Nilai *factor loading* tertinggi pada PC1 yaitu pada parameter suhu (°C) sebesar 0,47 dan terendah pada parameter lebar sungai sebesar 0,08. PC 2 yang menunjukkan arah positif adalah parameter kecepatan arus, kedalaman sungai, kecerahan, pH dan O₂ sedangkan parameter yang memiliki arah negatif yaitu lebar sungai, suhu dan CO₂ dengan nilai tertinggi pada parameter CO₂ dan O₂ yaitu 0,56 dan terendah pada parameter lebar sungai dan suhu (°C) yaitu 0,05 (Tabel 10).

Pembahasan

Ikan pipa yang diperoleh dari 10 stasiun pengamatan di Sungai Merowi sebanyak 248 individu yang dikelompokkan dalam 2 marga dan 3 spesies. Jumlah ikan pipa terbanyak

ditemukan pada spesies *Doryichthys martensii* sebanyak 209 individu (Tabel 2).

Spesies ikan pipa yang ditemukan di Sungai Merowi ini menambah data yang ada di Museum Zoologi Bogorienze (MBZ). Diketahui koleksi ikan pipa yang ada di MZB sebanyak terdapat 17 spesimen individu yang berasal dari Kalimantan terdiri atas 12 individu *D. martensii*, 1 individu *D. boaja* dan 4 individu *Doryichthys deokhatoides*, sedangkan marga *Microphis* umumnya ditemukan di wilayah Papua, Sumatra, Sulawesi, Jawa dan Nusa Tenggara Timur. Koleksi spesimen yang berasal dari Kalimantan Barat hanya ditemukan satu marga *D. martensii* terdiri atas 13 individu. Kottelat *et al.* (1993), mengonfirmasikan bahwa marga *Microphis* yang ditemukan di Kalimantan adalah *M. mento* sedangkan *M. retzii* terdistribusi di wilayah Bali, Sulawesi dan Lombok. Kondisi tersebut memungkinkan adanya variasi dan

penambahan distribusi baru jenis *M. retzii* yang sudah teridentifikasi. Distribusi ikan pipa sebagai anggota famili *Syngathidae* dapat ditemukan pada daerah tropis dan subtropis (Wilson & Orr 2011)..

Ikan pipa di Sungai Merowi ditemukan pada perairan dengan vegetasi yang cukup rapat dari jenis rumput air. Foster & Vincent (2004), menyatakan bahwa ikan ini berpegang pada tanaman air menggunakan ekor. Saat pengamatan yang dilakukan pada perairan serabut pepohonan dan kondisi sungai yang berarus sangat cepat tidak ditemukan ikan pipa. Berbeda dengan jenis anggota famili *Syngathidae* yang hidup di laut. Menurut Choo & Liew (2003), genus *Hippocampus* ditemukan pada kedalaman 90 m di laut Malaysia. Berdasarkan analisis secara deskripsi (Tabel 9) dengan membandingkan nilai faktor lingkungan antar stasiun dan ada tidaknya individu ditemukan menunjukkan faktor yang berpengaruh yaitu suhu dan kecepatan arus. Di stasiun 9a dan 9b tidak ditemukan jenis ikan pipa (Tabel 1). Kenyataan tersebut terlihat dari kondisi sungai yang berarus sangat lambat) dan memiliki suhu yang tinggi (Tabel 9). Hal ini menunjukkan bahwa *D. martensii*, *D. deokhatoides*, dan *M. retzii* hidup pada sungai dengan arus sedang hingga kuat dan suhu kurang dari 30 °C. Baensch & Riehl (1991) melaporkan bahwa *D. Martensii* dapat hidup pada suhu 24-28 °C.

Jenis *D. martensii* lebih dominan dari *D. deokhatoides* dan *M. retzii*. *D. martensii* ditemukan di stasiun 1 - 8, sedangkan *D. deokhatoides* dan *M. retzii* terbatas pada

stasiun 2, 3, 5, dan 6. Hal ini menunjukkan bahwa *D. martensii* mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi untuk hidup dan berkembang biak dibandingkan *D. Deokhatoides* dan *M. retzii*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kondisi habitat tidak memiliki perbedaan spesifik antara lokasi ditemukannya *D. martensii*, *D. deokhatoides* dan *M. retzii* (Tabel 9).

Kepadatan per jenis menunjukkan jenis *D. martensii* berbeda dengan *D. deokhatoides* dan *M. retzii*, begitu pula dengan kepadatan 3 jenis per stasiun. Nilai kepadatan pada stasiun 4 lebih kecil dari stasiun lainnya. Hal ini dikarenakan stasiun 4 adalah lokasi yang berada di hilir sungai dari seluruh kegiatan masyarakat. Menurut Dias & Tejerina-Garo (2010), struktur komunitas ikan di sungai dipengaruhi oleh lingkungan di sekitar perairan yang terkait dengan tingkat gangguan antropogenik. Hal ini memungkinkan stasiun 4 lebih banyak mengalami gangguan karena merupakan lokasi yang lebih banyak terpapar oleh limbah domestik. Hamidah (2004) dalam penelitiannya menyatakan bahwa aktivitas manusia pada habitat ikan akan memengaruhi keanekaragamannya. Deni *et al.* (2013), menjelaskan bahwa komposisi dan distribusi ikan sangat dipengaruhi oleh perubahan fisik, kimiawi, dan biologis. Data pada stasiun 4 menunjukkan bahwa stasiun ini memiliki nilai CO₂ tertinggi dan O₂ lebih rendah daripada stasiun lain.

Hasil pengelompokan yang didapat, menunjukkan bahwa tiga spesies ikan pipa sudah memiliki telur pada kisaran panjang 60,1-

63,7 mm (Tabel 4). Hasil penelitian Gurkan *et al.* (2009) pada jenis *Syngnathus acus*, panjang minimum jantan dan betina dalam rata-rata melakukan reproduksi pada kisaran 61-69 mm sedangkan penelitian di Laut Aegean memperlihatkan panjang rata-rata kuda laut untuk dapat melakukan reproduksi pada panjang 344 mm (Vincent *et al.* 1995). Menurut Dawson (1981), *M. retzii* memijah pada panjang 6,6 cm; dan Froese & Pauly (2020) dalam data fish base *D. deokhatoides* memijah pada panjang 13,6 cm, sedangkan *D. martensii* pada panjang 10,4 cm.

Hasil uji *Chi-Square* memperlihatkan nilai nisbah individu jantan dan betina bervariasi. Ketiga jenis ikan pipa yaitu *D. deokhatoides*, *D. mertensii*, dan *M. retzii* memiliki nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ pada nisbah 1 : 1 seimbang. Hasil tersebut menunjukkan perbandingan ikan pipa jantan dan betina dalam suatu populasi seimbang. Menurut Jobling (1995), nisbah kelamin ikan dapat dipengaruhi oleh kehidupan sosial ikan yaitu sifat menggerombolnya. Hoare *et al.* (2004) menyebutkan bahwa sifat menggerombol pada ikan dimungkinkan sebagai respons terhadap ketersediaan makanan dan perlindungan terhadap predator.

Hasil data menunjukkan kecepatan arus pada Sungai Merowi sebesar 0,04 – 0,52 mdt⁻¹. Effendi (2003), menyatakan bahwa perairan lotik dicirikan oleh arus yang searah dan relatif kencang, dengan kecepatan arus berkisar antara 0,1 – 1,0 mdt⁻¹, dan sangat dipengaruhi oleh waktu, iklim, dan pola drainase. Hasil pengukuran kecepatan arus,

Sungai Merowi termasuk dalam sungai yang berarus lambat - cepat. Pada stasiun 9a dan 9b termasuk ke dalam berarus sangat lambat (Tabel 4), sehingga ikan pipa tidak ditemukan pada kondisi arus tersebut.

Suhu air selama penelitian berkisar antara 27,25 – 31,25°C (Tabel 4). Menurut Mardhia & Abdullah (2018), suhu optimum untuk ikan di perairan pada daerah tropis berkisar 25 - 30°C, sedangkan pada stasiun 9a dan 9b memiliki suhu 30,25 – 31,25°C. Tingginya suhu perairan membuat lokasi tersebut tidak ditemukan ikan pipa. Hal ini diakibatkan naungan pohon di sekitar stasiun penelitian tidak ada, sehingga mengakibatkan suhu di perairan meningkat. Perubahan suhu akan memengaruhi distribusi, metabolisme, nafsu makan, reproduksi organisme serta fotosintesis (Fujaya 2004). Menurut Saraswati & Febriani (2016), populasi kuda laut masih dapat ditemukan pada suhu berkisar 28 - 29°C.

Nilai *eigenvalue* dan *variance* memiliki kontribusi yang penting untuk menduga dan memahami parameter fisik dan kimiawi yang memengaruhi pada setiap stasiun. Nilai *loading factor* (Tabel 5) dikategorikan bahwa pada PC 1 parameter yang memengaruhi yaitu parameter suhu perairan dan derajat keasaman (pH) sedangkan parameter yang memengaruhi di PC 2 yaitu kecepatan arus O₂ dan CO₂.

Adanya pengelompokan setiap stasiun memberikan gambaran setiap parameter yang menjadi penciri masing-masing stasiun. Beberapa parameter lingkungan mempunyai

korelasi dengan kondisi stasiun (Gambar 4). Gambar *scatter plot* pada kelompok 1 terdapat 2 parameter yang memiliki pengaruh positif terhadap stasiun 1, 2, 3 dan 5 yaitu kecepatan arus dan O_2 . Kecepatan arus pada tiga stasiun tersebut berkisar antar $0,22 - 0,37 \text{ mdet}^{-1}$ yang tergolong berarus lambat hingga cepat. Niatiningsih & Amran (2017) mengatakan bahwa kecepatan arus berperan penting dalam proses pertukaran dan pengangkutan unsur zat. Hal tersebut menunjukkan bahwa kecepatan arus akan mempercepat pertukaran zat-zat yang ada dalam suatu perairan akan menjadi cepat stabil. Hal ini memungkinkan akan terjadi peningkatan kadar O_2 dalam perairan. Dalam hal ini berkaitan dengan tingginya kadar O_2 pada stasiun ini yaitu berkisar antara $3,05 - 3,62 \text{ mgL}^{-1}$. Tingginya kadar O_2 tersebut dikarenakan pada lokasi tersebut jauh dari permukiman dan aktivitas mandi dan mencuci masyarakat sehingga memengaruhi kehadiran tiga spesies anggota famili *Syngnathidae* di Sungai Merowi.

Gambar *scatter plot* pada kelompok 2 menunjukkan parameter berpengaruh positif yaitu parameter kedalaman, kecerahan dan pH yang terdapat pada stasiun 3. Rahman *et al.* (2016), berpendapat bahwa kecerahan di daerah waduk dipengaruhi oleh kondisi perairan, cuaca dan waktu. Pada saat penelitian, kondisi air lebih pekat dan berwarna hijau diakibatkan bahan organik yang ada di dasar perairan terangkat ke permukaan air saat musim kemarau. Kondisi stasiun 3 terdapat banyak lumut air dan tebal, sehingga memengaruhi jarak penetrasi cahaya pada

perairan, yang akan berpengaruh terhadap tingkat kecerahan. Stasiun 3 memiliki ciri perairan dengan kedalaman dan cerahan $95,25 \text{ cm}$, serta pH $7,12$. Hal tersebut akan memengaruhi suhu air dan memungkinkan konsentrasi pH pada kelompok menjadi meningkat. Hasil analisis tersebut didukung adanya aktivitas mandi dan mencuci pada bagian hulu bendungan pengamatan menunjukkan nilai pH pada kelompok ini yaitu $7,24$. Menurut Mainassy (2017), pH umumnya dipengaruhi oleh bahan organik dan anorganik yang mencemari perairan tersebut. Penelitian ini tidak berbeda jauh pada hasil penelitian Rahman *et al.* (2016), pada pengukuran pH di Waduk Darma di Jawa Barat yaitu berkisar $5,55 - 7,55$.

Gambar *scatter plot* kelompok 3 berpengaruh positif terhadap faktor lingkungan lebar sungai, suhu dan CO_2 yang terdapat pada stasiun 9a dan 9b. Stasiun 9a dan 9b merupakan lokasi yang tidak memilikiutupan vegetasi dan daerah hilir yang luas yang merupakan daerah lentik memiliki ciri lebar sungai $20,65 - 19,74 \text{ cm}$, $30,25 - 31,25 \text{ }^\circ\text{C}$ dan $1,71 - 1,85 \text{ mgL}^{-1}$. Naiknya suhu akan menurunkan kadar O_2 terlarut di dalam air sehingga memengaruhi naiknya CO_2 . Deskripsi pada lokasi 9a dan 9b memiliki lebar yang kecil tetapi stasiun ini merupakan inlet bendungan dari Sungai Tanak dengan tutupan lahan terbuka sehingga mengakibatkan naiknya suhu perairan akibat cahaya matahari secara langsung. Adanya pembagian stasiun 9 dan 10 ini dikarenakan bendungan Sungai

Merowi memiliki lahan sangat luas, sehingga harus terbagi menjadi dua (Tabel 1).

Pada kelompok 4 tidak terdapat parameter yang memengaruhi stasiun 4, 6, dan 7. Dari deskripsi lokasi (Tabel 1) menunjukkan stasiun 4, 6 dan 7 merupakan lokasi yang dekat dengan permukiman penduduk. Lokasi tersebut dipergunakan masyarakat untuk mandi, mencuci dan pembuangan limbah domestik atau sisa-sisa makan dan plastik. Mulia (2005) mengatakan masuknya bahan organik berupa sisa makanan menyebabkan peningkatan mikroorganisme dalam air sehingga memengaruhi kualitas air.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ikan pipa yang ditemukan sebanyak 248 individu dengan rata-rata kepadatan 0,14 individu/usaha. Panjang ikan pipa yang ditemukan berkisar 48,1 cm sampai 87,4 cm. Nisbah jenis kelamin jantan dan betina 1:1 (seimbang). Kehadiran anggota famili *Syngnathidae* di Sungai Merowi dipengaruhi oleh faktor suhu dan kecepatan arus .

Daftar pustaka

- APHA. 2000. Standard Method for Examination of Water and Waste Water 14th Ed. APHA-AWWA-WPFC. Port Press. Washington DC.
- Baensch HA & Riehl R. 1991. Aquarian atlas. Bd.3. Melle: Margus, Verlag fur Natur- und Heimtierkunde. Germany. 1104 p.
- Chong VC, Lee PK, Lau CM. 2010. Diversity, extinction risk and conservation Malaysian fishes. *Journal of Fish Biology*, 72(9): 2006-2066.

- Choo CK & Liew HC. 2003. Spatial distribution, substrate assemblages and size composition of sea horses (Family Syngnathidae) in the coastal waters of peninsular Malaysia. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83(2): 271–276.
- Dawson CE. 1981. Review of the Indo-Pacific Doryrhamphine pipefish Genus *Doryichthys*, *Japanese Journal of Ichthyology*, 28(1): 1-18
- Deni W, Agung, Sugiyarto. 2013. Keanekaragaman jenis ikan di kawasan inlet dan outlet Waduk Gajah Mungkur Wonogiri. *Jurnal Bioteknologi*, 10(2): 43-50.
- Dias AM & Tejerina-Garo FL. 2010. Changes in the structure of fish assemblages in streams along an undisturbed-impacted gradient, upper paraná river basin. central Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 8(3): 587- 598.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Foster SJ & Vincent ACJ. 2004. Life history and ecology of seahorses: implications for conservation and management. *Journal of Fish Biology*, 65(1): 1-61.
- Froese R & Pauly D. Editors. 2020. FishBase, World Wide Web Electronic Publication, www.fishbase.org, version (12/2020).
- Fujaya Y. 2004. Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Gurkan S, Taskavak, Hossucu B. 2009. The reproductive biology of the great pipefish *Syngnathus acus* (Family: Syngnathidae) in the aegean sea. *North-Western Journal of Zoology*, 5(1): 179-190.
- Hamidah A. 2004. Keanekaragaman jenis ikan di Sungai Enim Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 4(2): 51-55.

- Hoare DJ, Couzin ID, Godin GJ, Krause J. 2004. Context-Dependent Group Size Choice in Fish. *Animal Behaviour*, 67(1): 155-164.
- IUCN. 2020. <http://oldredlist.iucnredlist.org/details/180652/0>, The IUCN Red List of Threatened Species, Version 2020-2
- Jobling M. 1995. *Environmental Biology of Fishes*. Chapman and Hall. London.
- Junaidi. 2010. *Statistika non – parametrik*. Fakultas Ekonomi Universitas Jambi. Jambi.
- Kottelat M, Whitten AJ, Kartikasari SN, Wiroatmodjo S. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Edisi Dwi Bahasa Inggris-Indonesia. Periplus Edition (HK) Ltd. Bekerjasama dengan Kantor Menteri KLH. Jakarta. Indonesia.
- Mainassy MC. 2017. Pengaruh parameter fisika dan kimia terhadap kehadiran ikan lompas (*Thryssa baelama* Forsskal) di Perairan Pantai Apui Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Perikanan*, 19(2): 61-66.
- Mardhia D & Abdullah V. 2018. Studi analisis kualitas air sungai Brangbiji Sumbawa Besar. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2): 182-189.
- Mulia RM. 2005. *Kesehatan Lingkungan*. Graha Ilmu, Yogyakarta
- Prihartini A. 2006. Analisis tampilan biologis ikan layang (*Decapterus* spp) hasil tangkapan Purse Seine yang didaratkan di PPN Pekalongan. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rahman EC, Masyamir, Rizal A. 2016. Kajian variabel kualitas air dan hubungannya dengan produktifitas primer fitoplankton di perairan Waduk Darma Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(1): 93-102.
- Saidi SMR, Syamsuddin, Salam A. 2013. Pendugaan kelompok umur dan optimasi pemanfaatan sumberdaya ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7(1): 26-30.
- Saraswati SA, Febriani DAA. 2016. Monitoring populasi kuda laut di perairan Pantai Padang Bai Karangasem Bali. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 7(2): 100-105.
- Silva K, Almada VC, Vieira MN, Monteiro NM. 2009. Female reproductive tactics in a sex-role reversed pipefish: scanning for male quality and number. *Journal of Behavioral Ecology*, 20(4): 768-772.
- Sparre P & Venema SC. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Niatiningsih A & Amran MA. 2017. Suitability of location for restocking clams *Tridacnidae* in the Spermonde Archipelago. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2): 475-490.
- Vincent AC, Berglund A, Ahnesjö I. 1995. Reproductive ecology of five pipefish species in one eelgrass meadow. *Environmental Biology of Fishes*, 44(4): 347-361.
- Wilson AB & Orr JW. 2011. The evolutionary origins of Syngnathidae: pipefishes and seahorses. *Journal of Fish Biology*, 78(6): 1603-1623.

