



Keragaman ikan di Waduk Mulur Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia

Biodiversity of fishes in Mulur Reservoir Sukoharjo, Central Java, Indonesia

Rahma Faradiana^{1*}, Agung Budiharjo², Sugiarto Sugiarto²

¹Program Studi Biosain, Fakultas Pascasarjana, Biosain Universitas Sebelas Maret. Jl.Ir. Sutami 36 A Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia. Tel/Fax :+92-271-663375 . ²Pascasarjana Biosain Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Jl.Ir. Sutami 36 A Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia. Email korespondensi: rahmafaradiana@gmail.com

Abstract. *Mulur reservoir has one inlet and two outlet areas. Inlet and outlet areas have different biotic and abiotic factors that may affect the diversity of fish species. The purpose of this research is to know the level of diversity of fish species in Mulur reservoir. The study was conducted in October-November 2017 and the process of fish identification at Sebelas Maret University. The sampling of fish is using purposive sampling method. Sampling is done at 06.00-18.00 WIB by making a plot with size 10x20 m³. Sampling is done three times in every station. The fish species are identified by Kottelat et al (1993). The calculation of the data is the index of diversity using Shannon Wiener's diversity index. The correlation between abiotic factor and fish species diversity was analyzed by regression correlation. Grouping fish with the NtSYS cluster (2.02i) method. The fish that were captured and identified during the study grouped into 11 families, 16 genera, and 24 species. Based on the calculation of fish diversity index showed in the inlet and middle region has a higher diversity index that is equal to 1.003 and 1.026 while at I and II outlet stations are 0.784 and 0.895, respectively. Flow velocity and light penetration are gave that significant affects to fish diversity.*

Keywords : Biodiversity, Fish, Mulur reservoir, Sukoharjo

Abstrak. Waduk Mulur mempunyai satu inlet dan dua outlet. Pada kawasan inlet dan outlet mempunyai faktor biotik dan faktor abiotik yang berbeda sehingga mempengaruhi keanekaragaman jenis ikan. Tujuan penelitian untuk mengetahui keanekaragaman ikan di Waduk Mulur. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober - November 2017 dan proses identifikasi ikan di Universitas Sebelas Maret. Pengambilan sampel ikan menggunakan metode *purposive sampling*. Sampling dilakukan pukul 06.00-18.00 WIB dengan membuat plot ukuran sekitar 10x20 meter³. Sampling dilakukan sebanyak tiga kali ulangan pada masing-masing stasiun. Identifikasi ikan dengan buku Kottelat *et al* (1993). Perhitungan indeks keanekaragaman menggunakan indeks keragaman Shannon Wiener. Hubungan antara faktor abiotik dan keanekaragaman jenis ikan dianalisis dengan uji korelasi regresi. Pengelompokan ikan menggunakan metode cluster *NtSYS* (2.02i). Ikan yang berhasil ditangkap dan diidentifikasi dikelompokkan kedalam 11 familia, 16 genus dan 24 species. Berdasarkan perhitungan indeks diversitas ikan menunjukkan di kawasan inlet dan tengah mempunyai indeks diversitas lebih tinggi yaitu 1,003 dan 1,026 sedangkan pada kawasan outlet I dan II yaitu 0,784 dan 0,895. Kecepatan arus dan penetrasi cahaya secara signifikan mempengaruhi keanekaragaman ikan.

Kata Kunci : Keragaman, Ikan, Waduk Mulur, Sukoharjo.

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai sumber keragaman hayati tertinggi di dunia setelah Brazil (Muchlisin dan Siti-Azizah, 2009). Menurut Djajadireja *et al.* (1977) terdapat lebih kurang 4000 jenis ikan di perairan Indonesia dan sebanyak 800 jenis diantaranya ikan hidup di air payau dan air tawar. Ikan memiliki adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan sehingga penyebarannya luas di hampir semua tipe perairan yang ada baik dataran rendah sampai dataran tinggi (Muchlisin, 2017). Penelitian tentang keragaman ikan air tawar selama ini umumnya lebih difokuskan pada perairan alami diantaranya sungai, danau dan rawa-rawa dan sangat sedikit yang mengkaji potensi sumberdaya ikan di perairan waduk. Namun dilain pihak, selain berperan dalam sektor pertanian, waduk juga memiliki peran



penting dari segi sumberdaya perikanan. Salah satu waduk yang jarang dikaji potensinya adalah Waduk Mulur yang terletak di desa Mulur, Kecamatan Bendosari Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah.

Sumber air Waduk Mulur ini berasal dari Sungai Jlantah (Cahyono, 2009). Pembuatan waduk dengan cara membendung sungai akan menyebabkan terjadinya perubahan kondisi ekologis perairan, sehingga ikan harus beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang baru (Widiyati dan Prihadi, 2007), dan ikan-ikan yang dapat beradaptasi akan mampu bertahan sehingga akan merubah komposisi jenis ikan di perairan tersebut. Walaupun penyebarannya luas, namun ikan tidak tahan terhadap adanya perubahan kondisi lingkungan secara ekstrim (Siagian, 2009). Penelitian Wahyuni (2014) di Waduk Cirata Jawa Barat menunjukkan bahwa pembuatan Waduk Cirata telah menyebabkan penurunan populasi beberapa jenis ikan di sana, hal ini dapat terjadi dikarenakan adanya bangunan yang menghalangi beberapa jenis ikan untuk dapat melintas (bermigrasi) sehingga gagal bereproduksi.

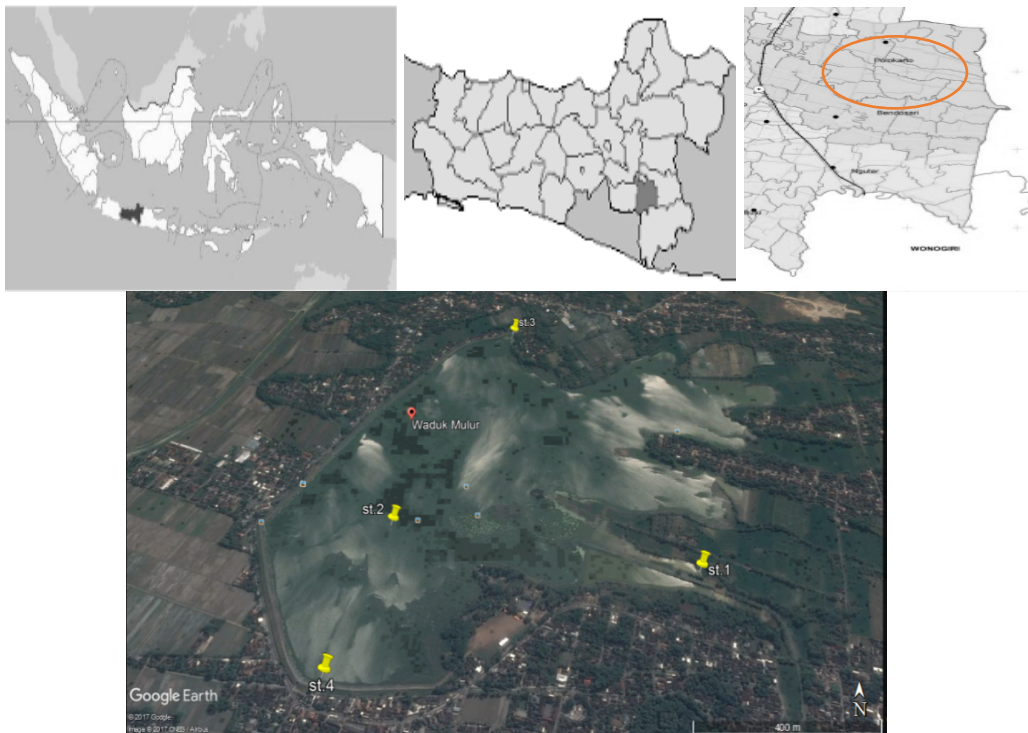
Menurut hasil wawancara dari nelayan dan pemancing diketahui bahwa jenis ikan yang ada di kawasan waduk Mulur terbagi menjadi dua kelompok ikan, yaitu ikan *native* (asli setempat) dan ikan *introduced* (introduksi atau pendatang). Jenis ikan *native* yang ada di Waduk Mulur diantaranya; ikan tawes (*Barbodes gonionotus*), beunteur (*Puntius binotatus*), wader (*Rasbora* spp.), gabus (*Channa striata*), toman (*C. micropeltes*), jeler (*Nemacheilus fasciatus*), dan keteng (*Mystus nigriceps*), sedangkan jenis ikan introduksi adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Menurut Utomo *et al.* (2006) jenis ikan yang paling dominasi di kawasan aliran Sungai Bengawan Solo adalah ikan yang berasal dari familia Cyprinidae didukung dengan penelitian Adjie (2010) menyebutkan bahwa pada bagian hulu sungai Bengawan Solo tepatnya di bendungan Colo famili ikan yang mendominasi adalah famili Cyprinidae diantaranya; *Barbodes* spp., *B. gonionotus*, *B. collingwoodi*, *B. balleroides*, *Hampala macrolepidota* dan *R. caudimaculata*.

Secara morfologi, Waduk Mulur mempunyai luas sekitar 151 hektar terbagi atas satu kawasan inlet dan dua kawasan outlet, kondisi ini memberi peluang bagi terciptanya perbedaan komposisi jenis ikan di kedua kawasan yang berbeda tersebut. Menurut Tjokrokusumo (2008) perbedaan kondisi lingkungan di kawasan inlet dan outlet mengakibatkan terjadinya variasi dalam pola distribusi, tingkah laku, dan komposisi ikan. Adanya perbedaan kondisi lingkungan akan menjadikan faktor pembatas dalam menentukan faktor biotik yang ada dalam suatu ekosistem (Matthews, 1998). Mengingat potensi keanekaragaman ikan di kawasan Waduk Mulur cukup tinggi, namun informasi terkait keragaman jenis ikan belum pernah dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis keragaman ikan di Waduk Mulur Sukoharjo, Jawa Tengah serta mengelompokkannya sesuai karakter morfologinya.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober- November 2017 di kawasan inlet dan outlet Waduk Mulur Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah dan Identifikasi Ikan dilakukan Laboratorium Terpadu Sub Lab Biologi Universitas Sebelas Maret, Surakarta.



Gambar 1. Lokasi penelitian waduk Mulur di Kabupaten Sukoharjo, Kecamatan Bendosari, Jawa Tengah, Indonesia dengan empat stasiun penelitian yaitu : stasiun 1 ($7^{\circ}41'39,28''\text{S}$ - $110^{\circ}53'3,40''\text{T}$), stasiun 2 ($7^{\circ}41'34,24''\text{S}$ - $110^{\circ}52'37,40''\text{T}$), stasiun 3 ($7^{\circ}41'6,97''\text{S}$ - $110^{\circ}52'48,27''\text{T}$), stasiun 4 ($7^{\circ}41'48''\text{S}$ - $110^{\circ}52'33,39''\text{T}$). (sumber : wikipedia; google earth,2017)

Pengambilan sampel ikan

Sampel ikan diambil dengan menggunakan metode *purposive sampling* dengan menetapkan empat stasiun yang mewakili yakni inlet, tengah, outlet I dan outlet II. Waktu penangkapan ikan dilakukan pada pukul 06.00-18.00 WIB. Pengambilan sampel dilakukan dengan membuat plot sebesar $10 \times 20 \text{ meter}^3$ dan dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan pada masing-masing stasiun. Alat yang digunakan untuk menangkap ikan adalah jala (mata jala 1,75 inci), jaring (mata jaring 2 inci), pancing, anco dan serok ikan. Sampel ikan yang telah didapatkan dilakukan proses dokumentasi dan penghitungan ikan yang telah didapatkan. Penyimpanan sampel ikan ditempatkan pada freezer supaya ikan tidak cepat membusuk.

Identifikasi ikan

Identifikasi ikan dilakukan di Laboratorium Terpadu Sub Laboratorium Biologi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Buku identifikasi ikan yang digunakan adalah Kottelat *et al.* (1993). Proses identifikasi meliputi pengukuran morfometri dan meristik ikan yang meliputi panjang total, panjang baku, panjang kepala, panjang dasar sirip dorsal, panjang dasar sirip anal, panjang batang ekor, tinggi badan, tinggi kepala, tinggi btang ekor, lebar badan, lebar kepala, panjang sirip anal, pectoral, ventral dan caudal, tinggi sirip dorsal, panjang moncong, diameter mata, jumlah sisik linea lateralis, jumlah sisik badan, jumlah jari-jari keras sirip dorsal, pectoral, ventral, anal, dan caudal, jumlah jari-jari lemah sirip pectoral, dorsal, ventral, anal, dan caudal (Sriwidodo, 2013). Proses identifikasi ikan selanjutnya yakni mencari nama taksonomi sampel ikan yang didapatkan seperti : ordo, famili, genus, dan spesies, sehingga ikan tersebut dapat dibedakan jenisnya.

**Pengukuran parameter lingkungan (abiotik)**

Pengukuran parameter lingkungan meliputi suhu, kecepatan arus, penetrasi cahaya, DO, BOD, dan densitas plankton. Alat yang digunakan dalam pengukuran parameter lingkungan antara lain termometer (Schneider 8516561, Jerman) digunakan untuk mengukur suhu, secchidisk digunakan untuk mengukur penetrasi cahaya, bola pingpong dan stopwatch (Seiko, W073, Japan) digunakan untuk mengukur kecepatan arus, plankton net digunakan untuk mengambil plankton dan untuk perhitungan densitas plankton menggunakan SRCC dan mikroskop (Nikon SE, Japan) serta seperangkat alat titrasi untuk mengukur DO dan BOD. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan pada masing-masing stasiun selama proses penangkapan ikan.

Prosedur pengukuran suhu yakni dengan mencelupkan termometer kedalam perairan kemudian tunggu sampai beberapa saat lalu baca suhu sesuai skala yang tertera (Siagian, 2009). Pengukuran kecepatan arus dilakukan dengan menentukan jarak terlebih dahulu seperti 1-5 meter tergantung dengan kecepatan arusnya (apabila kecepatan arus semakin tinggi maka jarak yang ditentukan harus semakin jauh), bola pingpong dilubangi sedikit dan diisi air sebanyak seperempat dari volume bola setelah itu bola dijatuhkan ke permukaan air kemudian hitung waktu yang dibutuhkan bola pingpong untuk sampai ke titik yang telah ditentukan menggunakan *stopwatch* (Masykuri, 2015). Pengukuran penetrasi cahaya menggunakan *secchi disk*, prosedurnya adalah; *secchi disk* diturunkan kedalam bagian badan air hingga secchidisk tidak nampak kemudian diukur dengan menggunakan roll meter, kemudian setelah itu *secchi disk* diturunkan kembali kedalam bagian badan air lalu dinaikkan secara perlahan samapai *secchi disk* nampak kembali, setelah itu hitung besarnya penetrasi cahaya yang didapatkan (Sayekti *et al.*, 2015).

Pengukuran DO dan BOD dilakukan secara *ex situ* yakni dilakukan di laboratorium. Pengukuran DO dan BOD dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Indonesia (SNI 2004;2009). Pengukuran densitas plankton dilakukan dengan cara pengambilan sampel air pada bagian permukaan air dengan kedalaman 30 cm sebanyak 10 liter. Sampel air yang sudah didapatkan kemudian dipekatkan menjadi kira-kira 10 ml, caranya yakni dengan menuangkan sampel air kedalam plankton net. Setelah didapatkan sampel air yang diinginkan kemudian diberi formalin 4% sebanyak 1 tetes. Sampel diamati di laboratorium dengan mikroskop menggunakan SRCC (*Sedgwick-Rafter Counting Cell*), kemudian hasilnya dinyatakan dalam sel/liter (Pratiwi, 2016). Rumus untuk menghitung densitas plankton (Sudjoko, 1998) :

$$N = n \times \frac{Vt}{Vcg} \times \frac{1}{Vd}$$

Keterangan :

N = Densitas plankton per liter

n = Jumlah sel plankton yang teramati

Vt = Volume sampel yang terendapkan (ml)

Vcg = Volume SRCC (ml)

Vd = Volume sampel yang diendapkan (l)

Indeks keragaman

Perhitungan indeks diversitas ikan dihitung berdasarkan dengan metode penentuan indeks diversitas Shanon-Wiener, berdasarkan Mergurran (1988) dengan rumus :

$$H' = \sum pi \log pi \rightarrow pi = \frac{n}{N}$$

Keterangan:

H' = Keanekaragaman Shannon-Winner



- Pi = Indeks kemelimpahan
n = Jumlah individu tiap spesies
N = Jumlah total seluruh jenis ikan

Uji Korelasi-regresi

Berdasarkan data hasil pengukuran faktor lingkungan dan perhitungan indeks diversitas ikan kemudian dilakukan uji korelasi regresi yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan dan keterkaitan hubungan antara keduanya. Parameter lingkungan digunakan sebagai variabel bebas yang dihubungkan dengan indeks keragaman sebagai variabel terikat. Setelah itu dianalisis dengan menggunakan uji korelasi pearson dan uji regresi linear sederhana untuk melihat hubungan kekerabatan yang ada antar species ikan. Analisis korelasi-regresi menggunakan software *SPSS versi 23.0*. Pengelompokan ikan dilakukan dengan menghitung koefisien kemiripan dengan metode Sokal dan Sneath (1963) setelah itu dilakukan proses clustering dengan aplikasi *Ntjys (2.02i)*.

Hasil

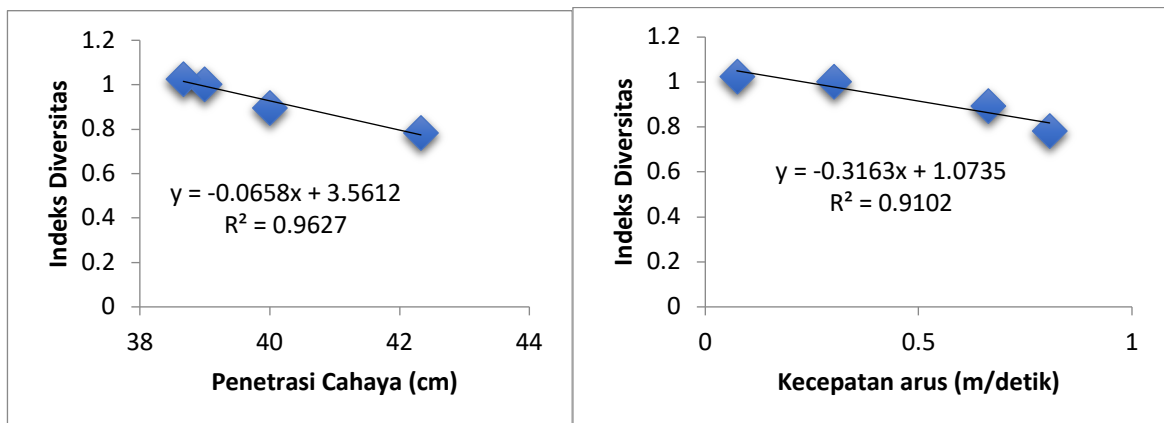
Keragaman

Ikan yang berhasil ditangkap dan diidentifikasi selama penelitian berjumlah 512 ekor yang dikelompokkan kedalam 11 familia, 16 genus dan 24 species (Tabel 1). Jenis ikan terbanyak yang terdapat di kawasan Waduk Mulur adalah Famili Cyprinidae (7 jenis), Cichlidae (3 jenis), Poeciliidae (3 jenis). Selain famili tersebut juga ditemukan famili Clariidae, Channidae, dan Pangasidae masing-masing sebanyak 2 jenis serta famili Eleotridae, Osphronemidae, Characidae, Loricariidae, dan Bagridae masing-masing sebanyak 1 jenis.

Berdasarkan data indeks diversitas ikan (Tabel 1) menunjukkan bahwa pada stasiun II (tengah waduk) mempunyai nilai indeks tertinggi yakni sebesar 1,026 dan indeks diversitas terendah pada stasiun III (outlet I) yakni sebesar 0,784. Menurut Magurran (1988) menjelaskan bahwa indeks keanekaragaman digolongkan menjadi 3 tingkatan yaitu apabila nilai indeks keanekaragaman (H') > 3 maka dapat dikatakan keanekaragamannya tinggi, apabila nilai $1 < H' < 3$ maka tingkat keanekaragamannya sedang dan apabila nilai $H' < 1$ maka keanekaragamannya rendah. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman (H') secara berturut-turut dimulai dari nilai yang terbesar sampai nilai yang terkecil adalah Tengah $>$ Inlet $>$ Outlet 2 $>$ Outlet 1.

Berdasarkan analisis korelasi regresi antara faktor lingkungan dengan indeks diversitas yang mempengaruhi secara signifikan adalah penetrasi cahaya dan kecepatan arus. Hasil pengujian korelasi regresi antara indeks keanekaragaman dengan penetrasi cahaya diperoleh nilai R^2 sebesar 0,9627 yang artinya bahwa indeks diversitas ikan 96,27% dipengaruhi oleh penetrasi cahaya dan sisanya dipengaruhi oleh faktor yang lain. berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa semakin besar penetrasi cahaya yang ada disuatu perairan maka akan menyebabkan tingkat keanekaragaman ikan meningkat pula. Penetrasi cahaya akan menyebabkan kesuburan air akan meningkat.

Kecepatan arus didapatkan nilai R^2 sebesar 0,9102 yang berarti bahwa indeks diversitas ikan 91,02% dipengaruhi oleh kecepatan arus dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Berdasarkan grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin rendah kecepatan arus yang ada disuatu perairan maka akan menyebabkan kenaikan tingkat keanekaragaman ikan



Gambar 2. Grafik hubungan antara indeks diversitas dengan penetrasi cahaya dan kecepatan arus.

Tabel 1. Keanekaragaman jenis ikan di kawasan Waduk Mulur, Sukoharjo

No.	Famili	Nama ilmiah	Nama Lokal	Stasiun Penelitian			
				I	II	III	IV
1.	Cyprinidae	<i>Barbodes gonoiotus</i>	Tawes	7	32	17	11
2.		<i>Barbodes spp.</i>	Bader	2	13	15	5
3.		<i>Barbodes balleroides</i>	Iro Soca	5	21	19	9
4.		<i>Barbodes collingwoodi</i>	Krisan	-	7	13	17
5.		<i>Hampala macrolepidota</i>	Palung	-	3	1	-
6.		<i>Rasbora caudimaculata</i>	Wader Pari	-	-	16	10
7.	Cichlidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Tombro	-	3	-	-
8.		<i>Oreochromis niloticus</i>	Nila	23	64	33	27
9.		<i>Oreochromis mossambicus</i>	Mujair	5	8	1	3
10.		<i>Oreochromis sp.</i>	Nila merah	-	7	-	-
11.	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Cetol totol	8	-	-	5
12.		<i>Xyphoporus helleri</i>	Cetol ekor pedang	6	-	-	-
13.		<i>Gambusia affinis</i>	Cetol coklat	12	-	-	8
14.		<i>Clarias batrachus</i>	Lele lokal	2	7	-	-
15.	Channidae	<i>Clarias gariepinus</i>	Lele dumbo	6	11	-	-
16.		<i>Channa striata</i>	Gabus	2	1	-	-
17.	Pangasidae	<i>Channa micropeltes</i>	Toman	-	1	-	-
18.		<i>Pangasius hypophthalmus</i>	Patin	-	2	-	-
19.		<i>Pangasius djambal</i>	Jambal	-	1	-	-
20.	Eleotridae	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	Betutu	9	16	-	-
21.	Osphronemidae	<i>Osphronemus gouramy</i>	Gurame	-	5	-	-
22.	Chraracidae	<i>Colossoma macroporum</i>	Bawal	-	3	-	-
23.	Lorariidae	<i>Liposarcus pardalis</i>	Sapu-sapu	-	3	-	-
24.	Bagridae	<i>Mystus nigriceps</i>	Keting	3	2	-	2
Total Individu				90	210	115	97
Total Genus				9	12	4	6
Total Species				13	20	8	10
Indeks Diversitas (H')				1,003	1,026	0,784	0,895



Faktor lingkungan

Data hasil pengukuran faktor lingkungan (abiotik) menunjukkan bahwa kecepatan arus akan mempengaruhi faktor lingkungan yang lain. Berdasarkan hasil pengukuran kecepatan arus tertinggi terdapat di stasiun III (0,807 m/s) karena letaknya dikawasan outlet I (tempat keluarnya air dari dalam waduk) sehingga kecepatan arus airnya besar. Kecepatan arus air terendah terdapat pada stasiun II (0,074 m/s) karena letaknya berada di tengah waduk sehingga kondisi airnya menggenang dan kecepatan arus airnya cenderung lebih stabil. Kecepatan arus yang tinggi akan mengakibatkan jumlah kandungan oksigen terlarut juga akan lebih tinggi yakni pada stasiun III 7,63 mg/l. Tjakrawidjaja dan Haryono (2008) menyatakan bahwa kecepatan arus perairan akan berhubungan erat dengan ketersediaan oksigen terlarut yang ada di dalam air, apabila semakin tinggi laju dari aliran air maka kandungan dari oksigen terlarut juga akan semakin tinggi.

Pengukuran penetrasi cahaya pada masing-masing stasiun pengamatan berkisar 38-42 cm. Nilai penetrasi cahaya yang paling tinggi yaitu pada stasiun III sebesar 42,33 cm yang artinya kemampuan cahaya matahari dalam menembus perairan lebih tinggi dikarenakan zat-zat tersuspensi yang ada di dalam air lebih sedikit sedangkan nilai penetrasi cahaya paling rendah yakni pada stasiun II sebesar 38,67 cm. Tingkat kesuburan air akan meningkat apabila nilai penetrasi cahaya ini tinggi, hal ini dikarenakan cahaya matahari diperlukan untuk proses fotosintesis bagi fitoplankton. Kemampuan cahaya matahari menembus perairan akan mempengaruhi banyaknya plankton. Berdasarkan data pengamatan (Tabel 2) kepadatan plankton pada stasiun III lebih tinggi yakni 711 sel/l sedangkan kepadatan plankton terendah pada stasiun II sebesar 256 sel/l.

BOD merupakan indikator dalam pencemaran organis yang terjadi pada perairan, apabila nilai BOD dalam perairan tinggi maka dapat mengindikasikan bahwa air tersebut telah tercemar oleh bahan organik. Nilai BOD terbesar adalah pada stasiun II yakni sebesar 10,81 mg/l dan nilai BOD terkecil yakni pada stasiun I sebesar 3,38 mg/l. Hasil pengukuran BOD yang didapatkan melebihi ambang batas yang sudah ditetapkan oleh PP RI Nomer 82 Tahun 2001 dimana tingkat pencemaran suatu perairan dapat dilihat dari nilai BOD, untuk perairan kelas 2 harus mempunyai nilai BOD maksimum 3 mg/l.

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter fisika, kimia, dan biologi perairan di Waduk Mulur Sukoharjo

No	Parameter	Stasiun Pengamatan				BM
		I	II	III	IV	
1.	Suhu (°C)	28	30	25,33	26,67	25-31
2.	Kecepatan Arus (m/s)	0,301	0,074	0,807	0,663	-
3.	Penetrasi cahaya (cm)	39	38,67	42,33	40	-
4.	DO (mg/l)	6,5	5,73	7,63	7,33	>4
5.	BOD ₅ (mg/l)	3,38	10,81	6,44	6,59	3
6.	Densitas Plankton (sel/l)	612	256	711	582	-

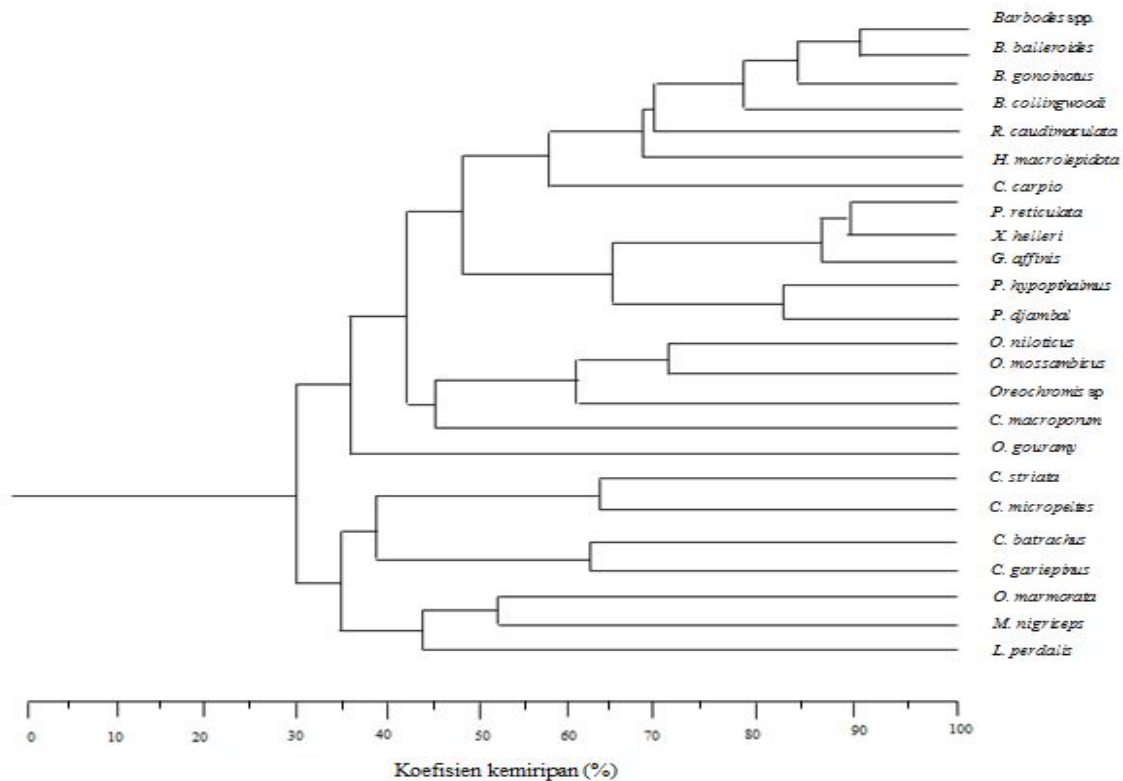
Ket : BM= Baku Mutu PP RI No.82 Tahun 2001, golongan II (perikanan)

Analisis cluster

Berdasarkan hasil analisis dendrogram dari 24 jenis ikan yang berhasil ditangkap di kawasan Waduk Mulur Sukoharjo menunjukkan bahwa ikan yang mempunyai koefisien kemiripan yang terbesar adalah jenis ikan dari famili Cyprinidae dengan koefisien kemiripan yakni 70-88%, selanjutnya ikan yang berasal dari famili Poeciliidae dengan koefisien kemiripan berkisar 85%, kemudian ikan yang berasal dari famili Pangasidae dengan koefisien kemiripan



berkisar 84%, ikan yang berasal dari famili Cichlidae koefisien kemiripannya sebesar 60-70%, ikan dari famili Clariidae mempunyai koefisien kemiripan 64%, dan jenis ikan yang berasal dari famili Channidae mempunyai koefisien kemiripan berkisar 62%.



Gambar 3. Dendrogram hubungan kekerabatan ikan di kawasan Waduk Mulur Sukoharjo.

Pembahasan

Famili Cyprinidae merupakan ikan yang mendominasi di kawasan Waduk Mulur Sukoharjo yakni sebanyak 7 jenis diantaranya *B. gonoiotus*, *Barbodes* spp., *B. balleroides*, *B. collingwoodi*, *Hampala macrolepidota*, *Rasbora caudimaculata*, dan *Cyprinus carpio*. Keluarga Cyprinidae merupakan ikan air tawar sejati yang paling banyak mendominasi perairan. Hal yang demikian merupakan kondisi yang cukup umum terjadi di perairan Indonesia khususnya di Jawa, Sumatra, dan Kalimantan. Menurut penelitian Utomo *et al.* (2006) jenis ikan yang paling banyak mendominasi di kawasan aliran sungai Bengawan Solo adalah ikan yang berasal dari keluarga Cyprinidae. Kottelat *et al.* (1993) ikan dengan keluarga Cyprinidae merupakan penghuni utama yang paling banyak populasinya di beberapa sungai di Kalimantan selain dari jenis, sedangkan menurut laporan Junaidi (2008) keluarga Cyprinidae merupakan ikan yang mendominasi di daerah Muara Enim Sumatra Selatan dan Waduk Ahning di Malaysia. Hal yang sama juga dilaporkan di kawasan perairan Aceh (Muchlisin dan Siti Aziza, 2009; Muchlisin *et al.*, 2015), dan di kawasan Sangkir, Rokan Riau (Pranata *et al.*, 2016).

Ikan yang paling banyak ditemukan pada empat stasiun yakni *Oreochromis niloticus* dengan total 147 ekor diikuti oleh *B. gonoiotus* sebanyak 67 ekor, dan *B. balleroides* sebanyak 54 ekor (Tabel 1). *O. niloticus* merupakan ikan *eurythermal* sehingga jenis ikan ini akan tahan pada kisaran suhu 28 °C-35°C (Setyo, 2006). Keluarga Cichlidae dapat hidup pada kondisi habitat perairan yang berbeda dengan kondisi habitat alamnya meskipun kondisi perairan yang buruk hal ini dikarenakan kemampuan adaptasi yang sangat baik dari ikan tersebut (Peterson *et al.*,



2005). Ikan- ikan yang berada di Waduk Mulur ini terbagi menjadi dua jenis yakni ikan native dan ikan introduksi . Hasil penelitian didapatkan jenis ikan native lebih sedikit bahkan ada species ikan yang tidak didapatkan seperti beunteur (*Puntius binotatus*) dan jeler (*Nemacheilus fasciatus*), hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kondisi habitat Waduk Mulur dengan habitat alaminya. *Puntius binotatus* umumnya ditemukan pada habitat dengan kecepatan arus yang deras dan air yang jernih (Beamish *et al.*, 2006). Ikan introduksi yang ada di Waduk Mulur merupakan ikan yang ditebarkan oleh Dinas Perikanan Sukoharjo diantaranya *O. niloticus* dan *Callosomma macroporum* dan ikan yang terbawa arus sungai seperti genus *Clarias* dan *Pangasius*. Menurut Blanchet *et al.* (2007) terdapatnya ikan introduksi pada suatu ekosistem perairan akan menyebabkan adanya kompetisi ikan dalam mencari sumber makanan ataupun habitat yang sesuai. Hal yang samajuga terjadi di Waduk Ir.H. Djuanda dan Waduk Cirata Jawa Barat tersebut (Tjahjo dan Purnamaningtyas, 2010; Wahyuni *et al.*, 2014). Menurut laporan Muchlisin (2011) dan Muchlisin (2012) ikan nila *O. niloticus* merupakan introduksi di Danau Laut Tawar, Provinsi Aceh dan saat ini menjadi salah satu ikan dominan di danau tersebut dan telah menyebabkan populasi ikan endemik Danau Laut Tawar depik *Rasbora tawarensis* menurun.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat persamaan dan perbedaan jenis ikan yang berhasil ditangkap pada keempat stasiun. Hal ini dimungkinkan karena perbedaan faktor lingkungan yang berbeda sehingga persebaran ikan juga berbeda pada masing-masing kawasan. Menurut Anwar *et al.* (1984) pola penyebaran dan komposisi ikan sangat tergantung oleh adanya perubahan fisik, kimia, dan biologi yang ada di perairan. Kondisi lingkungan yang hampir sama ditunjukkan pada stasiun III dan stasiun IV keduanya adalah daerah outlet (tempat keluarnya air dari dalam waduk) sehingga karakter lingkungan yang jelas terlihat adalah kecepatan arusnya yang tinggi. Ikan yang mendiami pada kedua stasiun ini mempunyai tubuh langsing (*streamline*), hal ini dikarenakan untuk mengurangi gaya gesek yang ada pada tubuhnya sehingga akan lebih mempermudah gerakannya di aliran arus air yang tinggi (Barret *et al.*, 1999). Jenis Ikan yang dominan mendiami kawasan ini adalah *B. gonoinotus*, *Barbodes* spp., *B. balleroides*, *B. collingwoodi*, *R. caudimaculata*, *O. niloticus* dan *O. mossambicus*.

Berbeda dengan stasiun III dan IV pada stasiun II mempunyai kondisi perairan yang menggenang dengan arus yang tenang. Ikan-ikan yang mendiami stasiun ini mempunyai bentuk tubuh yang besar dengan bentuk morfologi tubuhnya picak. Pada kawasan ini ikan-ikan mendapatkan suplai makanan yang melimpah seperti sisa-sisa pakan yang ada di karamba, hal ini dikarenakan lokasi pengamatan terdapat sekitar 200 meter dari KJA (Karamba Jaring Apung). Ikan-ikan yang mendiami stasiun II ini diantaranya adalah *Clarias batrachus*, *C. gariepinus*, *Pangasius hypophthalmus*, *P. djambal*, *Channa striata*, *C. micropeltes*, *Oxyeleotris marmorata* dan *Liposarcus perdalis*. Ikan-ikan tersebut mempunyai kebiasaan hidup di dasar perairan dan mempunyai bentuk tubuh picak. Ikan- ikan yang mempunyai aktivitas rendah cenderung menempati habitat perairan menggenang dengan kecepatan arus yang rendah (Heok, 2009).

Pada stasiun I ikan-ikan yang mendiami terdapat perbedaan dari stasiun II, III, maupun IV, hal ini dapat terlihat dari bentuk maupun ukuran tubuh ikan. Pada stasiun I mempunyai kecepatan arus air yang tenang dan mengalir. Disepanjang tepi aliran air waduk terdapat vegetasi tanaman. Ikan-ikan yang ditemukan pada stasiun ini mempunyai ukuran yang kecil karena pada kawasan ini digunakan sebagai tempat pemijahan ikan dan berkembang biak. Jenis ikan yang mendominasi yaitu famili Poeciliidae seperti *Poecilia reticulata*, *Xyphoporus helleri* dan *Gambusia affinis*. Ikan-ikan jenis ini mendominasi dikarenakan kondisi habitatnya sangat sesuai dengan ikan tersebut seperti kondisi perairan yang stabil dan terdapatnya vegetasi tanaman disekitarnya. Hal ini dipertegas dengan penelitian Hedyati (2012) Famili Poeciliidae banyak ditemukan di permukaan air dengan aliran arus air yang berarus.

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui terdapat 5 species ikan yang mempunyai daerah persebaran yang luas, ikan tersebut adalah *B. gonoinotus*, *Barbodes* spp., *Barbodes*



balleroides, *O. niloticus* dan *O. mossambicus*. Ikan-ikan tersebut mempunyai daerah persebaran yang luas dikarenakan mampu bertahan hidup pada keempat stasiun penelitian dengan kondisi habitat yang berbeda. Ikan yang mempunyai daerah penyebaran yang luas umumnya mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan yang ditempatinya, faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi diantaranya DO, kecepatan arus air, dan sumber makanan (Muchlisin dan Azizah, 2009). Kemampuan ikan-ikan tersebut dalam beradaptasi dapat dilihat dari bentuk morfologi tubuh ikan seperti pada kecepatan arus yang tinggi beberapa sirip ikan akan memanjang dan melebar, hal ini dikarenakan untuk memberikan dorongan yang kuat pada saat ikan tersebut berenang, selain itu ikan-ikan pada kondisi perairan arus yang tinggi mempunyai sifat yang agresif pada saat berenang serta ikan-ikan akan mengalami proses adaptasi pada sisiknya, ikan-ikan akan kehilangan banyak sisik karena kelebihan air sehingga akan terjadi proses difusi yang masuk kedalam kulit ikan (Faradiana *et al.*, 2018).

Indeks diversitas ikan menggambarkan tentang kekayaan ikan yang ada di kawasan tersebut. Adanya nilai keanekaragaman akan tergantung pada variasi banyaknya individu yang ada pada setiap species yang dijumpai, sehingga semakin tinggi jumlah species dan variasi jumlah individu yang ada tiap species maka keanekaragaman yang ada pada ekosistem tersebut akan semakin besar (Sriwidodo, 2013). Indeks diversitas ikan di Waduk Mulur menunjukkan stasiun I dan stasiun II mempunyai indeks diversitas sedang sedangkan pada stasiun III dan IV mempunyai nilai indeks diversitas ikan rendah. Nilai diversitas ikan pada stasiun II tergolong tinggi dikarenakan jumlah individu yang ditemukan lebih banyak dan ikan-ikan yang didapatkan juga lebih beragam dibandingkan dengan stasiun pengamatan yang lain. Pada penelitian ini memperlihatkan bahwa faktor lingkungan terutama kecepatan arus sangat berpengaruh terhadap beragamnya ikan yang ada di Waduk Mulur. Kecepatan arus yang tinggi akan membuat ketahanan ikan akan terbatas, hanya ikan-ikan yang mampu beradaptasi terhadap kecepatan arus yang tinggi yang dapat bertahan sehingga keragamannya rendah.. Keanekaragaman jenis ikan yang ada pada ekosistem perairan juga diakibatkan oleh aktivitas dari manusia. Ikan hidup dan berkembang dengan baik apabila mampu menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan yang ditempati Nurnaningsih (2004). Pada ekosistem dengan kecepatan arus yang stabil mempunyai keanekaragaman ikan sedang atau menengah dengan jumlah variasi inividu yang tinggi (Nurudin, 2013).

Ikan-ikan yang mempunyai persamaan karakter morfologi antara species satu dengan yang lainnya akan mengelompok, sedangkan ikan yang mempunyai persamaan karakter yang sedikit akan cenderung berpisah. Pada gambar 3 memperlihatkan bahwa genus *Barbodes* yang berasal dari famili Cyprinidae mempunyai species paling banyak ditemukan. *Barbodes* spp. dan *B. balleroides* mempunyai kekerabatan yang cukup dekat (88,17%) karena keduanya mempunyai karakter morfologi yang hampir sama, selain itu *B. gonoiotus* juga mempunyai kekerabatan yang dekat (84,64%) dengan *Barbodes* spp. dan *B. balleroides*. Zhao *et al.* (2009) ikan yang berasal dari famili Cyprinidae mempunyai tingkat adaptasi yang tinggi dan tahan terhadap adanya perubahan lingkungan yang cukup ekstrim.

Famili Poeciliidae mempunyai hubungan kekerabatan yang cukup dekat, yakni *P. reticulata*, *X. helleri* dan *G. affinis* dengan koefisien kemiripan mencapai 85%. Ikan ini merupakan tipe ikan dengan mobilitas yang tinggi, ikan-ikan tersebut mempunyai karakter habitat yang sama yakni menyukai aliran air yang mengalir dan tingkat kekeruhan air yang rendah sehingga hubungan kekerabatan antara ketiga species ikan tersebut cukup dekat dilihat dari sisi karakter morfologinya. Nurudin (2013) banyaknya ikan kecil jenis famili Poeciliidae dikarenakan ikan jenis ini menyukai perairan dengan aliran arus air yang mengalir atau cukup deras dan terdapat vegetasi tumbuhan sebagai tempat untuk pemijahan dan perawatan bagi anak ikan.



Berdasarkan hasil dendogram ikan pada famili Cichlidae yakni *O. niloticus* dan *Oreochromis mossambicus* mempunyai koefisien kemiripan sebesar 70,7%. Kedua jenis ikan ini dapat ditemukan dikeempat lokasi pengamatan, hal ini terkait dengan kemampuan adaptasi ikan tersebut di perairan. Pengelompokan ikan yang mempunyai wilayah persebaran yang sempit. Ikan-ikan yang mempunyai persebaran yang sempit diantaranya adalah *O. gouramy*, *C. macroporum* dan *L. perdalis*, ketiga species ini hanya ditemukan di stasiun II (tengah waduk) saja. Ikan-ikan tersebut mempunyai tingkat toleransi terhadap lingkungan yang rendah. Ikan tersebut menyukai aliran air yang tenang sehingga kemampuan adaptasi dan mobilitas ketiga ikan tersebut rendah. Karakter morfologi ikan ini juga cukup berbeda dengan species lain yang ditemukan sehingga hubungan kekerabatannya cukup jauh dengan species ikan yang lain.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman jenis ikan yang terdapat di Waduk Mulur Sukoharjo pada kawasan inlet dan tengah mempunyai nilai keanekaragaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan bagian outlet. Kawasan inlet dan tengah mempunyai nilai keanekaragaman sedang sedangkan pada kawasan outlet I dan II nilai keanekaragamannya tergolong rendah. Penetrasi cahaya dan kecepatan arus memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap keanekaragaman jenis ikan yang ada di Waduk Mulur. Ikan yang hidup di kecepatan arus yang tinggi mempunyai tubuh yang ramping (*streamline*). Analisis dendogram menunjukkan bahwa ikan yang hidup di Waduk Mulur saling mengelompok dilihat dari segi karakter morfologinya walaupun habitatnya berbeda satu sama lain.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dinas Perikanan dan Pertanian Kabupaten Sukoharjo yang telah memberikan informasi terkait penelitian ini dan tim penangkap ikan dan masyarakat sekitar Waduk Mulur Sukoharjo yang telah membantu dalam proses penangkapan ikan selama penelitian.

Daftar Pustaka

- Adjie, S., A.D. Utomo. 2010. Hasil tangkapan beberapa jenis alat pancing di Sungai Bengawan Solo. BAWAL, 3(1): 33-44.
- Anwar, J, A.J. Whitten, A.J. Damaruk, N. Hisyam. 1984. Ekologi ekosistem Sumatera. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Barret, D.S, M.S. Triantafyllow, D.K.P. Yue, M.A. Grosenbaugh, M.J. Wolfgang. 1999. Drag reduction in fish like locomotion. Fluid Mech Department of Ocean Engineering, 392 (4): 183-212.
- Beamish, F.W.H., P. Saadrit, S. Tongnunui. 2006. Habitat characteristics of cyprinidae in small river in central Thailand. Environmental Biology of Fishes, 76:237-253.
- Blanchet, S., G. Loot, G. Grenouillet, S. Brosse. 2007. Competitive interactions between native and exotic salmonids: A combined field and laboratory demonstration. Ecology of Freshwater Fishes, 16: 133-143.
- Cahyono, T. 2009. Keanekaragaman jenis burung air di Waduk Mulur Sukoharjo. Skripsi, FMIPA Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Djajadireja, R.S, S. Fatimah, Z. Arifin. 1977. Jenis-jenis ikan ekonomis penting. Ditjen Perikanan Deptn, Jakarta.
- Faradiana, R, A. Budiharjo, Sugiyarto. 2018. Karakter morfologi ikan di kawasan inlet dan outlet Waduk Mulur Sukoharjo, Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional IPA X UNNES, Semarang 22 April 2018, hal 290-297.



- Hediyati, A, R. Tarkhani, A. Shadi. 2012. Toxicity response of *Poecilia reticulata* Peters 1859 (Cyprinodontiformes : Poeciliidae) to some agricultural pesticides. Nusantara Biosains, 4(1): 6-10.
- Heok, T.H. 2009. *Rasbora patricyapi*, A new species of cyprinid fish from central Kalimantan, Borneo Journal of Zoology, 57 (2):505-509.
- Junaidi, E. 2008. Kajian keanekaragaman dan distribusi ikan di perairan Muara Enim Kabupaten Muara Enim dalam upaya konservasi secara in situ. Jurnal Ilmiah MIPA, 7(1) :39-47.
- Kottelat, M. A, A.J. Whitten, S.N. Kartikasari, S. Wirjoatmodjo. 1993. Fresh water fishes of western Indonesia and Sulawesi. Periplus editions (HK) Ltd., Singapore.
- Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Pricenton University Press, New Jresey.
- Matthews, W.J. 1998. Patterns in Fresh Fish Ecology. International Thomson Publishing, New York.
- Masykuri, M.F. 2015. Keanekaragaman morfologi ikan wader (famili Cyprinidae) di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Muchlisin, Z.A. 2017. Pengantar iktiologi. Syiah Kuala University Press, Banda Aceh.
- Muchlisin, Z.A, Q. Akyun, S. Rizka, N. Fadli, M.N. Siti-Azizah. 2015. Ichtyofauna of Tripa Peat Swamp Forest, Aceh Province, Indonesia. Check List, 11(2): 1560.
- Muchlisin, Z.A. 2011. Analisis kebijakan introduksi spesies ikan asing di perairan umum daratan Provinsi Aceh. Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, 1(1): 79-89.
- Muchlisin, Z.A. 2012. First report on introduced freshwater fishes in the waters of Aceh, Indonesia. Archives Polish Fisheries, 20: 129-135.
- Muclisin, Z.A., M.N. Siti-Azizah. 2009. Diversity and distribution of freshwater fishes in Aceh waters, Northern Sumatera, Indonesia. Internasional Journal of Zoological Research, 5(2): 62-79.
- Nurnaningsih. 2004. Pemanfaatan makanan oleh ikan- ikan dominan di perairan Waduk Ir. H. Juanda. Tesis Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nurudin, F.A. 2013. Keanekaragaman jenis ikan di Sungai Sekonyer Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah. Skripsi, FMIPA Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Peterson, M.S., W.T. Slack, C.M. Woodley. 2005. The occurrence of non-indegenous nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linneaus) in coastal Mississipi: Ties to Aquaculture and Thermal effluent. Wetlands, 25: 112-121.
- Pranata, N.D., A.A. Purnama, R. Yolanda, R. Karno. 2016. Ikhtiofauna Sungai Sangkir Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau. Depik, 5(3): 100-106.
- Pratiwi, E.S.D. 2016. Struktur komunitas fitoplankton di Waduk Cengklik Boyolali. Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sayekti, R.W, Y. Emma, B. Muhammad, T.J. Pitojo, P. Linda, S. Fauzia, P.P. Ayu. 2015. Studi evaluasi kualitas dan status trofk air Waduk Selorejo akibat erupsi Gunung Kelud untuk budidaya perikanan. Jurnal Teknik Pengairan, 6(1): 133-145.
- Setyo, B.P. 2006. Efek konsentrasi kromium (Cr^{+3}) dan salinitas berbeda terhadap efisiensi pemanfaatan pakan untuk pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Tesis, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Siagnin, C. 2009. Keanekaragaman dan kemelimpahan ikan serta keterkaitannya dengan kualitas perairan di Danau Toba Balige Sumatra Utara. Tesis, Sekolah Pascasarjana USU Medan, Medan.
- Sokal, R.R., P.H.A. Sneath. 1963. Principle of numerical taxonomy. W.H. Freeman Company, San Fransisco.



- Sriwidodo, D., A. Budiharjo, Sugiyarto. 2013. Keanekaragaman jenis ikan di kawasan inlet dan outlet Waduk Gajah Mungkur Wonogiri. *Jurnal Bioteknologi*, 10(2): 43-50.
- Sudjoko. 1998. *Ekologi*. FMIPA Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Yogyakarta.
- Tjahjo, D.W.H, S.E. Purnamaningtyas, A. Suryandari. 2009. Evaluasi peran jenis ikan dalam pemanfaatan sumber daya pakan dan ruang di Waduk Ir.H.Djuanda, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 15(4):267-276.
- Tjakrawidjaja. A.H., Haryono.2008. Keanekaragaman ikan air tawar dan tipe habitatnya di kawasan Hutan Taman Wisata Alam, Ruteng, Flores NTT. *Prosiding Seminar Biologi XIV dan Kongres Nasional Biologi*, hal 163-170.
- Tjokrokusumo, S.W. 2008. Pengaruh sedimentasi dan turbidity pada jenjang makanan ekosistem air mengalir (lotik). *Jurnal Hidrosfir*, 3(3):137-148.
- Utomo, A.D, A. Susilo, A. Nuflikan, Wibowo. 2006. Distribusi jenis ikan dan kualitas perairan di Bengawan Solo, Propinsi Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 12(2):89-103.
- Wahyuni, S, Sulistiono, R. Affandi. 2014. Distribusi secara spasial dan temporal ikan di Waduk Cirata Jawa Barat. *Jurnal Bumi Lestari*, 14(1):74-84.
- Widiyati, A., Prihadi. 2007. Dampak pembangunan waduk terhadap kelestarian biodiversity. *Jurnal Media Akuakultur*, 2(2): 113-117.
- Zhao, K., Z.Y. Duan, Z.G. Peng, S.C. Guo, J.B. Li, S.P. He, X.Q. Zhao. 209. The youngest split in sympatric schizothoracine fish (Cyprinidae) is shaped by ecological adaptations in a Tibetan Plateau Glacier Lake. *Molecular Ecology*, 18 (17): 3616-3628.

Received: 30 July 2018

Accepted: 18 August 2018

How to cite this paper:

Faradiana, R., A. Budiharjo, S. Sugiyarto. 2018. Keragaman ikan di Waduk Mulur Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia. *Depik*, 7(2)): 151-163.