

## Kajian Biodiversitas Iktiofauna Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) Di Aliran Sungai Progo, Magelang, Jawa Tengah

### Study of Iktiofauna Biodiversity Based on Geographical Information Systems (GIS) in the Progo River, Magelang, Central Java

Abdul Qadir Jailani<sup>1</sup>, Tholibah Mujtahidah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar, Jl. Suparman 39 Protobangsan  
Magelang, Jawa Tengah

\*Author Corresponding: [abdulqj@untidar.ac.id](mailto:abdulqj@untidar.ac.id)

Submitted: 17 nov 2020

Revised: 11 April 2021

Accepted: 18 April 2021

#### Abstrak

Kajian biodiversitas penting dalam melihat kondisi terkini dari suatu lingkungan perairan, Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji biodiversitas iktiofauna di aliran Sungai Progo dalam menentukan tingkat keragaman ikan dan status sumberdaya ikan di sungai Progo dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode pengambilan sampel dilakukan secara *Purposive Sampling* terdiri dari 17 stasiun. Data yang di ambil meliputi titik koordinat, Indeks keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks kemerataan ( $E$ ), Indeks dominansi ( $D$ ), dan Kelimpahan relative ( $Kr$ ), serta pembuatan peta sebaran ikan sungai progo menggunakan software Arcgis versi 10.5. Hasil penelitian menunjukkan nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) nilai sedang sampai tinggi dengan kisaran nilai 2,24 sampai 3,83, dengan komposisi hasil tangkapan terdiri dari 23 spesies dan 11 famili. Nilai indeks kemerataan ( $E$ ) sungai progo berkisar antara 0,71 sampai 1,21. Berdasarkan nilai tersebut sungai progo memiliki nilai kemerataan antara spesies relatif merata atau jumlah individu masing-masing spesies relatif sama. Nilai indeks dominansi sungai progo berkisar antara 0,002-0,008 yaitu tidak ada spesies ikan yang mendominasi. Kelimpahan relatif ( $Kr$ ) jumlah tertinggi yakni ikan balar (*Barbonymus balleroides*) = 0,12%, ikan melem (*Osteochilus vittatus*) = 0,11 %, ikan uceng (*Nemacheilus fasciatus*) 0,09%, ikan nila (*Oreochromis niloticus*) 0,08%, Sedangkan terendah adalah ikan kekel (*Glyptothorax platypogon*) dan ikan sepat (*Trichopodus trichopterus*) dengan nilai 0,01%. Hasil Analisa sebaran ikan di sungai progo menunjukkan bahwa ikan banyak tersebar pada Kawasan sungai yang mempunyai karakteristik perairan yang dalam dan tenang hal ini ditunjukkan dengan jumlah hasil tangkapan pada masing-masing stasiun penelitian.

**Kata kunci:** Biodiversitas, Sungai Progo, Sistem Informasi Geografis (SIG)

#### Abstract

The study of biodiversity is important in looking at the current condition of an aquatic environment. The purpose of this study is to examine the biodiversity of the fauna in the Progo River in determining the level of fish diversity and the status of fish resources in the Progo river by using a Geographical Information System (GIS). The sampling method was carried out by purposive sampling consisting of 17 stations. The data taken includes coordinate points, the diversity index ( $H'$ ), evenness index ( $E$ ), dominance index ( $D$ ), and relative abundance ( $Kr$ ), as well as making a map of the distribution of progo river fish using Arcgis software version 10.5. The results showed that the diversity index value ( $H'$ ) was moderate to high with a value range of 2.24 to 3.83, with a catch composition consisting of 23 species and 11 families. The evenness index value ( $E$ ) of the progo river ranges from 0.71 to 1.21. Based on this value, the Progo River has an evenness value between species that is relatively even or the number of individuals of each species is relatively the same. Progo river dominance index value ranges from 0.002-0.008, that is, no fish species dominates. The highest relative abundance ( $Kr$ ) was balar fish (*Barbonymus balleroides*) = 0.12%, melem fish (*Osteochilus vittatus*) = 0.11%, uceng fish (*Nemacheilus fasciatus*) 0.09%, tilapia fish (*Oreochromis niloticus*) 0, 08%, while the lowest was kekel fish (*Glyptothorax platypogon*) and sepat fish (*Trichopodus trichopterus*) with a value of

0.01%. The results of the analysis of the distribution of fish in the Progo river show that the fish are widely distributed in the river area which has deep and calm water characteristics, this is indicated by the number of catches at each research station.

Keywords: Biodiversity, Progo River, Geographical Information System (GIS)

## PENDAHULUAN

Sungai Progo merupakan sungai yang mengalir di Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai ini berhulu di Gunung Sindoro dengan panjang sungai utama sekitar 138 km dan mempunyai daerah aliran seluas sekitar 243.833,086 hektar (Syamsu *et al.*, 2016). Sungai Progo memiliki anak-anak sungai yang berhulu di beberapa gunung, salah satunya gunung Merapi (Syamsu *et al.*, 2016). Salah satu faktor yang mempengaruhi banyak ataupun sedikit jumlah ikan pada perairan air tawar adalah laju aliran air (Fauziah *et al.*, 2017). Degradasi kondisi lingkungan akibat kegiatan antropogenik diduga telah mempengaruhi kualitas perairan sungai dan memberikan pengaruh terhadap organisme yang hidup didalamnya, khususnya ikan (Pranata *et al.*, 2016).

Berdasarkan data LIPI (2015) diperkirakan terdapat 4000 – 6000 jenis ikan di seluruh perairan Indonesia. Sebagian besar di pulau Jawa paling banyak ditemukan adalah jenis Cyprinidae, seperti baru-baru ini hasil

temuan Hasan *et al.* (2019) mengenai sebaran dan “*first record*” salah satu jenis ikan cyprinid *Lobocheilos falcifer* di Jawa Tengah. Oleh karena itu, pengetahuan dan penelitian harus terus berkembang untuk dapat menemukan spesies baru yang belum teridentifikasi. Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk mengkaji biodiversitas iktiofauna di aliran Sungai Progo dalam menentukan tingkat keragaman ikan dan status sumberdaya ikan di sungai Progo dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

## Metode Penelitian

Biodiversitas iktiofauna akan diteliti pada beberapa titik di aliran sungai Progo berbasis SIG. Metode pengambilan sampel dilakukan secara *Purposive Sampling* bertujuan mendapatkan informasi terbaru mengenai biodiversitas iktiofauna dalam bentuk zonasi sumberdaya ikan di aliran sungai Progo.

## Waktu dan tempat penelitian

Identifikasi iktiofauna di Laboratorium Pertanian Universitas Tidar

dan uji sampel di LPPT (Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu) UGM. Waktu penelitian akan dilaksanakan pada bulan Februari sampai Agustus 2020.

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (*Global Positioning System*) untuk penentuan titik sampling, alat pancing, bubu dan jaring, dengan perlakuan yang sama di setiap stasiun. Bahan-bahan lain yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu kertas label, tisu dan ember.

### Analisa data

#### *Indeks Keanekaragaman (H')*

Shao *et al.* (2019) menyatakan bahwa indeks keanekaragaman (*indeks of diversity*) berguna dalam mempelajari hubungan faktor-faktor lingkungan (abiotik) terhadap suatu komunitas serta mengetahui dinamika penyebaran. Tujuan utama teori informasi Shannon-Wiener adalah untuk mengukur tingkat keteraturan dan ketidakteraturan dalam suatu sistem (Hill, 1973):

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

*Keterangan:*

H' : Indeks diversitas

Pi : ni/N

ni : jumlah spesies ke-1

N : jumlah total seluruh spesies

Penentuan kriteria penilaian berdasarkan keanekaragaman jenis:

H' < 1 : keanekaragaman rendah

1 < H' < 3 : keanekaragaman sedang

H > 3 : keanekaragaman tinggi

#### *Indeks Kemerataan (E)*

Kemerataan individu antar jenis dihitung dengan menggunakan indeks kemerataan (Hill, 1973):

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

*Keterangan :*

H' : Indeks Shanon-Wiener

H'maks : ln E

E : Jumlah spesies

Kriteria nilai indeks kemerataan sebagai berikut:

E = 0 : Kemerataan antara spesies rendah, artinya kekayaan individu yang dimiliki masing-masing spesies sangat jauh berbeda.

E = 1 : Kemerataan antara spesies relatif merata atau jumlah individu masing-masing spesies relatif sama.

#### *Indeks Dominasi*

Penentuan jenis ikan yang dominan di dalam kawasan penelitian, ditentukan dengan menggunakan rumus Simson (Odum, 1971).

$$D = \left( \frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan:

- D = Indeks Dominansi Simpson  
 Ni = Jumlah Individu tiap spesies  
 N = Jumlah Individu seluruh spesies

Indeks dominansi berkisar antara 0 sampai 1, dimana semakin kecil nilai indeks dominansi maka menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi sebaliknya semakin besar dominansi maka menunjukkan ada spesies tertentu (Odum, 1993).

#### **Indeks Kelimpahan Relatif Setiap Stasiun**

Untuk menghitung nilai kelimpahan relatif setiap spesies ikan dilakukan dengan menggunakan perhitungan presentase rumus (Krebs, 1972) sebagai berikut:

$$Kr = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

**Tabel 1.** Klasifikasi jumlah jenis ikan hasil tangkapan

<b>Ordo</b>	<b>Famili</b>	<b>Nama spesies</b>	<b>Nama lokal</b>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Osteochilus vittatus</i>	Melem
		<i>Barbonymus balleroides</i>	Balar
		<i>Mystacoleucus marginatus</i>	Kepek
		<i>Hampala macrolepidota</i>	Hampala
		<i>Tor tambra</i>	Tombro
		<i>Neolissochilus soro</i>	Mangur
		<i>Barbodes binotatus</i>	Unjar cakul
		<i>Rasbora argyrotaenia</i>	Unjar andong
		<i>Barbonymus gonionotus</i>	Tawes
		<i>Systomus rubripinnis</i>	Bader

Keterangan:

- Kr = Kelimpahan relatif  
 ni = Jumlah individu spesies ke-I  
 N = Jumlah total individu semua spesies

#### **Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Informasi yang mempunyai hubungan geometric dengan arti lain informasi tersebut dapat dihitung dan diukur, kemudian disajikan dalam sistem koordinat dengan data berupa data digital yang terdiri dari data posisi (data spasial) dan data semantiknya (data atribut).

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **Jumlah Hasil Tangkapan**

Hasil dari tangkapan yang diperoleh selama pengambilan sampel ikan adalah 23 jenis ikan yang terbagi dalam 5 ordo dan 11 famili (Tabel 1).

	Balitoridae	<i>Nemacheilus fasciatus</i>	Uceng
	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>	Cere
Siluriformes	Bagridae	<i>Xiphophorus hellerii</i>	Ikan Pedang
		<i>Hemibagrus nemurus</i>	Beong
		<i>Mystus singaringan</i>	Keting
		<i>Glyptothorax platypogon</i>	Kekel
Perciformes	Sisoridae	<i>Clarias sp.</i>	Lele
	Clariidae	<i>Channa striata</i>	Gabus
	Channidae	<i>Channa gachua</i>	Kotes
	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	Nila
Anguilliformes	Osphronemidae	<i>Trichopodus trichopterus</i>	Sepat
	Anguillidae	<i>Anguilla rostrata</i>	Sidat
Synbranchiformes	Mastacembelidae	<i>Macragnathus maculatus</i>	Sili

### Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Progo Kabupaten Magelang

Keanekaragaman ikan pada 17 stasiun masuk dalam kategori keanekaragaman sedang sampai tinggi dengan kisaran nilai keanekaragaman 2,24 sampai 3,83. Menurut Odum (1996) keanekaragaman jenis tinggi apabila banyak jenis yang mendominasi ekosistem tersebut dan keanekaragaman jenis rendah bila hanya satu atau beberapa jenis saja yang mendominasi komunitas tersebut.

Hasil dari penelitian yang sudah dilakukan secara keseluruhan komposisi jenis ikan yang ditemukan di Sungai Progo pada stasiun 4,6,7,dan 8 lebih beragam dibandingkan dengan stasiun lainnya.

Hal ini diduga karena pada stasiun tersebut memiliki kondisi kualitas perairan yang masih dalam kondisi baik untuk menunjang kehidupan ikan. Jumlah ikan yang tertangkap distasiun 1 sebanyak 576 ekor, stasiun 2 terdapat 546 ekor, stasiun 3 terdapat 517 ekor, stasiun 4 terdapat 818 ekor, stasiun 5 terdapat 501 ekor, stasiun 6 terdapat 625 ekor, stasiun 7 terdapat 823 ekor, stasiun 8 terdapat 822 ekor, stasiun 9 terdapat 893 ekor, stasiun 10 terdapat 693 ekor, stasiun 11 terdapat 646 ekor, stasiun 12 terdapat 841ekor, stasiun 13 terdapat 952 ekor, stasiun 14 terdapat 956 ekor, stasiun 15 terdapat 873 ekor, stasiun 16 terdapat 1020 ekor, dan stasiun 17 terdapat 1196 ekor terdiri dari 23 spesies dan 11 famili.

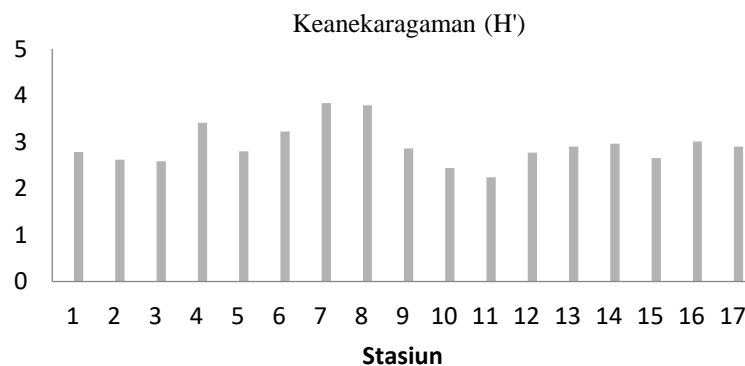
Jumlah tangkapan dipengaruhi oleh luas dan kedalaman sungai di lokasi.

Dari hasil survey lokasi penelitian menunjukkan karakteristik sungai progo dari hulu sampai hilir cenderung melebar dan dalam, hal ini yang diduga menjadi penyebab sebaran jumlah ikan sampel yang diperoleh selama penelitian semakin menuju kehilir semakin melimpah. Secara umum komposisi jenis ikan yang ditangkap pada sungai progo lebih banyak didominasi oleh famili cyprinidae.

Menurut Lowe-McConnell (1987) dalam Muslih (2014), menyatakan bahwa ikan perairan tawar di Asia tropika didominasi oleh family

Cyprinidae sebagian besar dari jenis ikan yang ditangkap pada sungai ini memiliki nilai ekonomis bagi masyarakat setempat.

Famili Cyprinidae mampu beradaptasi dengan suhu yang cenderung bersifat asam (Effendi, 2003) dimana hasil pengukuran pH pada sungai progo berkisar antara 6,4 – 10,2. Famili Cyprinidae mampu hidup baik pada daerah sungai yang memiliki arus kuat maupun arus lemah dengan kualitas air yang baik (Nikolsky 1963, dalam Tri et al., 2018). Nilai indeks keanekaragaman jenis ikan pada 17 stasiun pengamatan dapat dilihat pada (Gambar 1).



**Gambar 1.** Grafik keanekaragaman jenis ikan pada 17 stasiun pengamatan.

### Indeks Kemerataan (*E*)

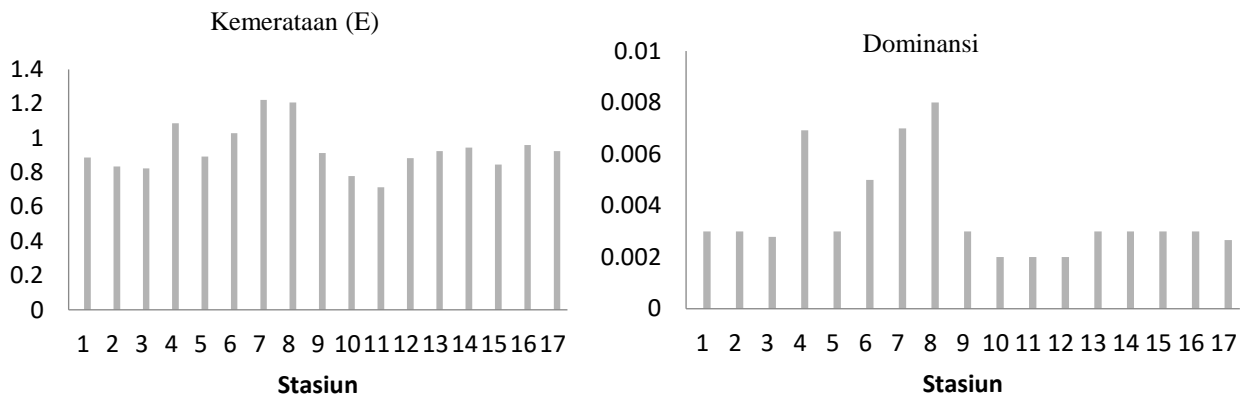
Nilai indeks kemerataan (*E*) sungai progo pada 17 stasiun berkisar antara 0,71 sampai 1,21. Berdasarkan nilai tersebut sungai progo memiliki nilai

kemerataan antara spesies relatif merata atau jumlah individu masing-masing spesies relatif sama. Nilai indeks kemerataan disungai progo dapat dilihat pada (Gambar 2).

### Indeks Dominansi

Nilai indeks dominansi sungai progo berkisar antara 0,002-0,008. Menurut Odum (1998) nilai dominansi <1 berarti dominansi rendah atau tidak ditemukan jenis atau spesies ikan yang mendominasi atas spesies lainnya dan jenis ikan merata dan dapat diambil

kesimpulan ekosistem perairan sungai progo dapat dikatakan stabil. Kemerataan dapat berhubungan erat dengan keanekaragaman jenis dan dominansi. Sehingga dari hasil ini komunitas berada dalam kondisi yang stabil atau merata mengakibatkan tidak ada spesies yang mendominasi.



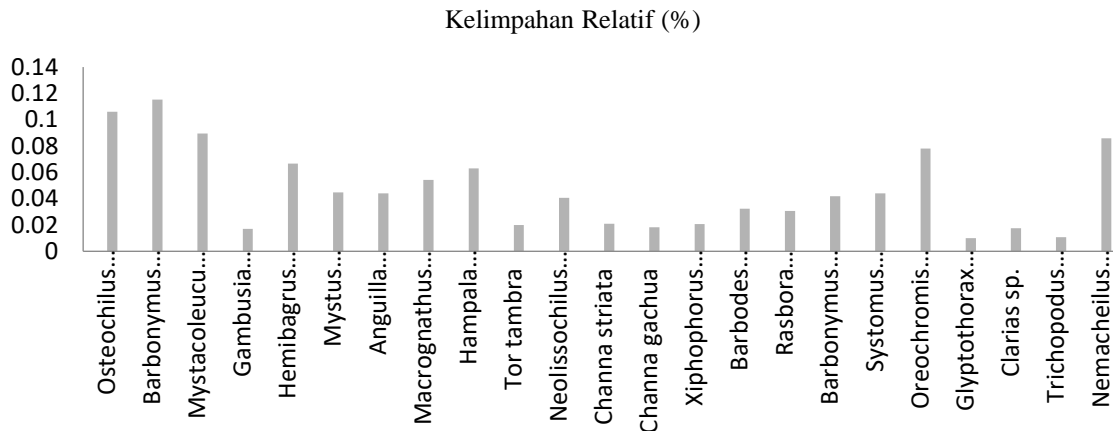
**Gambar 2. a dan b;** Grafik Indeks kemerataan dan Indeks dominansi jenis ikan pada 17 stasiun penelitian,

### Indeks kelimpahan relative ( $Kr$ )

Nilai indeks kelimpahan relatif jenis di 17 stasiun penelitian dapat dilihat pada (Gambar 3). Berdasarkan data grafik kelimpahan relatif ( $Kr$ ) jumlah tertinggi pada 17 stasiun yakni ikan balar (*Barbonymus balleroides*) = 0,12%, ikan melem (*Osteochilus vittatus*) = 0,11 %, ikan uceng (*Nemacheilus fasciatus*) 0,09%, ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

0,08%, Sedangkan terendah adalah ikan kekel (*Glyptothorax platypogon*) dan ikan sepat (*Trichopodus trichopterus*) dengan nilai 0,01%. Menurut Magurran (1988) menyatakan bahwa semakin tinggi  $H'$  mengindikasikan semakin tinggi jumlah spesies dan kelimpahan relatifnya, dengan demikian maka dapat diambil kesimpulan bahwa jumlah kelimpahan relatif ikan pada 17 stasiun penelitian

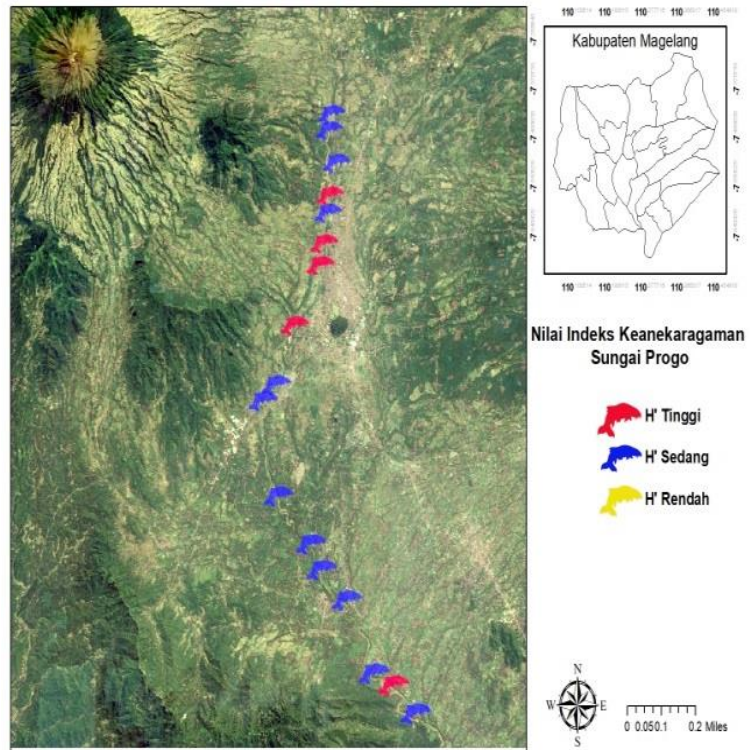
di sungai progo menunjukkan nilai sungai progo dapat dilihat pada (Gambar tinggi. Nilai indeks kelimpahan relative di 3).



Gambar 3. Grafik indeks dominansi jenis ikan pada 17 stasiun penelitian.

Tabel 2. Lokasi stasiun pengambilan sampel (kiri) dan distribusi Keanekaragaman Iktiofauna Sungai Progo (kanan)

Stasiun	Titik Koordinat	Lokasi
1	-7.409380° 110.215600°	Payaman
2	-7.416570° 110.214300°	Payaman
3	-7.431000° 110.218000°	Payaman
4	-7.445060° 110.214500°	Rambutan
5	-7.452626° 110.213014°	Sanden
6	-7.452633° 110.213373°	Sanden
7	-7.465430° 110.211219°	Bandongan
8	-7.474450° 110.209200°	Bandongan
9	-7.499144° 110.195919°	Bandongan
10	-7.522614° 110.186553°	Tempursari
11	-7.528990° 110.179900°	Kalinegoro
12	-7.565169° 110.187995°	Kalinegoro
13	-7.582812° 110.203984°	Ngelerep
14	-7.592160° 110.209200°	Klodan
15	-7.628635° 110.234006°	Candirejo
16	-7.632707° 110.243230°	Mingking
17	-7.642244° 110.253496°	Klangon





## KESIMPULAN

Hasil pengambilan sampel ikan di sungai progo di peroleh 23 spesies dan 11 famili. Komposisi jenis dan kelimpahan ikan di sungai progo didominasi oleh family *Cyprinidae* dengan total 10 spesies. Nilai keanekaragaman ( $H'$ ) tertinggi terletak pada stasiun 4,6,7,dan 8 masuk dalam katagori tinggi dan sisanya masuk dalam katagori sedang. Nilai indeks kemerataan ( $E$ ) sungai progo berkisar antara 0,71 sampai 1,21 sungai progo memiliki nilai kemerataan antara spesies relatif merata atau jumlah individu masing-masing spesies relatif sama.

Nilai indeks dominansi sungai progo berkisar antara 0,002-0,008 atau tidak ditemukan jenis ikan tertentu yang mendominasi. kelimpahan relatif ( $K_r$ ) yakni ikan balar (*Barbonymus balleroides*) = 0,12%, ikan melem (*Osteochilus vittatus*) = 0,11 %, ikan uceng (*Nemacheilus fasciatus*) 0,09%, ikan nila (*Oreochromis niloticus*) 0,08%, Sedangkan terendah adalah ikan kekel (*Glyptothorax platypogon*) dan ikan sepat (*Trichopodus trichopterus*) dengan nilai 0,01%.

Dari data tersebut menggambarkan kondisi sungai progo mempunyai tingkat biodiversitas ikan yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, Hefni. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius: Yogyakarta.
- Fauziah, P., A.A. Purnama, R. Yolanda, dan R. Karno. 2017. *Keanekaragaman Ikan (Pisces) Di Danau Sipogas Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau*. Jurnal Biologi Udayana 21 (1) : 17 – 20.
- Hasan V, Soemarno, Widodo SW, Wiadnya DGR, Mukti AT, Irawan B (2019) Distribution extension and first record of *Lobocheilos falcifer* (Cypriniformes, Cyprinidae) in Central Java Province, Indonesia. *Eco. Env. & Cons.* 25 (July Suppl. Issue): S158-S161.
- Hill, M.O. 1973. Diversity and Evenness: A Unifying Notation and Its Consequences. *Ecology* 54: 427-432.
- Krebs, C.J.1989. *Ecological Methodology*. Harper & Row Publ. Inc., New York. 654 h.
- Kottelat M., Anthony J. W, Sri Nurani K & Soetikno W. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Jakarta : Periplus Editios (HK).
- LIPI. 2010. *Ikan di Indonesia*. Online at [http://www.biologi.lipi.go.id/bio\\_english](http://www.biologi.lipi.go.id/bio_english). akses tanggal 22 Juli 2019 jam 10.00 WIB.
- Magurran, Anne E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*.
- Muslih, K., Adiwilaga, E., & Adiwibowo, S. 2019. Karakteristik Habitat dan Keanekaragaman Ikan Air Tawar Sungai Menduk yang Mendapat Pengaruh Penambangan Timah di Kabupaten Bangka. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 8(2), 17-23.
- Odum, Eugene P. 1996. *Dasar-dasar Ekologi; Edisi Ketiga*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press, Penerjemah Samingan, Tjahjono.

- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Terjemahan Tjahjono Samingan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 667 h.
- Shao, D., Nagai, Y., & Sosa, R. (2019). Design for Sustainability and Innovation: A Kansei Engineering Evaluation of the Adaptive Reuse of Old Buildings. *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design*, 1(1), 3221–3230.
- Syamsu, F.R., Nursetiawan dan P. Harsanto. 2016. *Assessment Morfologi Sungai Progo (Studi Kasus: Tengah – Hilir Sungai Progo Yogyakarta)*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Tri dan Agus. 2018. Keanekaragaman Ikan di Sungai Luk Ulo Kabupaten Kebumen. *Jurnal Biosfera*. 35(1) 23-28