

KEANEKARAGAMAN DAN KEKERABATAN IKAN FAMILI CYPRINIDAE PADA EKOSISTEM BENDUNGAN COLO SUKOHARJO JAWA TENGAH

Diversity and Kinship of Cyprinidae Family Fish In The Sukoharjo Colo Dam Ecosystem of Central Java

Ragil Nur Cahyono¹⁾, Agung Budiharjo²⁾, dan Sugiyarto³⁾

- 1) Mahasiswa Program Pascasarjana Biosain, Universitas Sebelas Maret, Surakarta / ragilnc89@yahoo.com
- 2) Staf Pengajar Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret, Surakarta / budiharjo_ag@yahoo.com
- 3) Staf Pengajar Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret, Surakarta / sugiyarto_ys@yahoo.com

Abstract

The Cyprinidae fish family is a family of freshwater fish with the largest number of species and its presence is widespread almost all of the world. The main habitat of this family is the river's ecosystem, river damming changing the environmental conditions between the ecosystems before and after the dam's watergate. Such as Colo Dam that dammed Bengawan Solo River that allegedly affects the diversity of species of Cyprinidae fish. So this study was conducted in order to determine the diversity and kinship of the Cyprinidae fish family in the ecosystem before and after the Colo Dam watergate. Sampling was conducted September-October 2017 at Sukoharjo Colo Dam by Purposive sampling method. Identify fish species used Kottelat identification books. The diversity of fish species was calculated by Shannon Wiener's diversity index. The correlation between abiotic factor and fish diversity was analyzed by a regression test. The kinship of the fish was analyzed by the Ntsys cluster method (2.02i). The results showed that the Cyprinidae fish species that live in the Colo Dam ecosystem contain 10 species, the diversity of Cyprinidae fish in the fast-water ecosystem of station I is higher (0,96) then the slow-water ecosystem of station II, III, and IV (0,47; 0,73, and 0,58). Abiotic factors of current velocity affect the level of fish diversity reaches 91%. The Cyprinidae fish kinship rate has a coefficient of resemblance between 60% - 85%, fish with the same genus and many similarities in morphological characters and their behavior is categorized as having a close kinship.

Keywords: Cyprinidae family, diversity, kinship, river, Sukoharjo Colo Dam

PENDAHULUAN

Ikan merupakan hewan kelompok vertebrata yang hidup pada ekosistem perairan dengan memiliki insang sebagai alat pernafasan dan sirip sebagai alat pergerakan (Nelson, 2006). Ikan memiliki jumlah famili maupun spesies yang sangat besar, terutama dari famili Cyprinidae yang merupakan famili ikan air tawar terbesar dan keberadaannya tersebar luas hampir diseluruh penjuru dunia kecuali

Madagaskar, Australia, Amerika Serikat, dan Selandia Baru (Kottelat *et al.*, 1993). Famili ikan Cyprinidae sampai saat ini telah ditemukan sebesar 2420 spesies dalam 220 genus (Karahana and Ergene, 2010). Jumlah ikan famili Cyprinidae yang sangat besar menunjukkan kemampuan adaptasi yang baik dan proses berkembang biak yang cepat, sehingga keberadaannya selalu ditemukan di perairan tawar hampir seluruh belahan dunia (Beamis *et al.*, 2006).

Habitat utama bagi ikan air tawar yaitu berada di perairan sungai, rawa-rawa, maupun danau yang secara umum merupakan ekosistem alami dengan faktor abiotik yang berbeda-beda. Sungai sebagai ekosistem air tawar merupakan habitat yang paling sering dihuni oleh ikan-ikan lokal seperti famili ikan Cyprinidae. Seperti Sungai Bengawan Solo yang merupakan sungai terpanjang di Pulau Jawa yang didiami berbagai macam jenis ikan (Adjie, 2011). Sungai Bengawan Solo memiliki karakter ekologi yang umum dimiliki oleh ekosistem sungai, akan tetapi adanya pembendungan sungai di daerah Sukoharjo yaitu Bendungan Colo membuat ekosistem aliran sungai sekitar bendungan berubah dari faktor biotik maupun abiotiknya.

Perubahan kondisi lingkungan disebabkan pembangunan Bendungan Colo yang berakibat pada faktor abiotik yang berubah dan mempengaruhi faktor biotik di dalamnya. Faktor abiotik yang paling terpengaruh yaitu perubahan kecepatan arus pada kawasan sebelum pintu air bendungan menjadi ekosistem berarus lambat dan kawasan setelah pintu air bendungan menjadi ekosistem berarus deras. Perbedaan kondisi lingkungan inilah yang akan menjadikan perubahan komposisi, distribusi, dan keanekaragaman jenis ikan. Penelitian Wang *et al.* (2011) menyatakan bahwa keanekaragaman ikan di sekitar bendungan menjadi berkurang disebabkan perubahan kondisi ekosistem sungai yang semula lotik menjadi lentik, sehingga terjadi seleksi terhadap jenis-jenis ikan yang hidup di dalamnya. Penelitian Haseeb *et al.* (2016) menyatakan bahwa famili ikan Cyprinidae merupakan ikan yang paling banyak bertahan di ekosistem bendungan.

Famili Cyprinidae secara umum dapat dikenali dengan melihat tonjolan tunggal di kepala atau disekitar mata, terdapat kulit di pinggir rongga mata, posisi mulut berada agak ke bawah serta memiliki sungut di sekitar mulut yang jumlahnya tidak lebih dari empat helai. Sirip punggung umumnya berjari-jari keras letaknya tepat sejajar dengan sirip perut, serta memiliki

sambungan tulang rahang yang tidak berbonggol (Saain, 1995). Hubungan kekerabatan ikan dipelajari dalam mengetahui kedekatan antara jenis ikan yang hidup dalam ekosistem perairan, serta menambah informasi ilmiah dalam ilmu taksonomi. Mengetahui jumlah dan ciri-ciri morfologi jenis ikan dalam ekosistem perairan menggambarkan perubahan yang terjadi pada suatu jenis ikan yang kemungkinan akibat dari perubahan faktor-faktor lingkungan seperti adanya Bendungan Colo yang membendung hulu Sungai Bengawan Solo di Sukoharjo (Tjitrosoepomo, 1993).

Habitat yang sesuai merupakan syarat utama bagi ikan Cyprinidae untuk hidup dan berkembang biak. Kelangsungan hidup jenis ikan Cyprinidae tergantung dari kondisi perairan tempat hidupnya, dikhawatirkan keberadaan Bendungan Colo mampu mengurangi keanekaragaman dan keberadaan jenis ikan Cyprinidae (Rudiyanti *and* Ekasari, 2009). Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi yang lebih terperinci mengenai jenis ikan dari famili Cyprinidae yang hidup pada ekosistem Bendungan Colo, serta kekerabatan fenetiknya. Selain itu, juga diharapkan dapat dijadikan sebagai landasan penelitian berikutnya dan dapat dijadikan dukungan dalam upaya konservasi dan budidaya ikan di Bendungan Colo Sukoharjo.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilakukan selama bulan September sampai November 2017 di Bendungan Colo, Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah (Gambar 1). Pengumpulan sampel ikan dilakukan pada bulan Oktober 2017. Pengukuran dan identifikasi jenis ikan dilakukan di Laboratorium Biologi Pusat Universitas Sebelas Maret Surakarta. Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan menentukan stasiun penelitian sebanyak 4 stasiun dengan metode *Purposive Sampling*.

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian ini adalah jaring, jala, alat pancing, *Stopwatch*, bola pancing, meteran, *secchi disk*, termometer, seperangkat alat titrasi, kamera, buku identifikasi ikan

Kottelat (1993), jangka sorong, kamera, dan laptop. Bahan yang digunakan yaitu sampel ikan dari Bendungan Colo, es batu, alkohol, dan air.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di ekosistem Bendungan Colo dengan 4 stasiun penelitian, yaitu: stasiun I (tepat setelah pintu air bendungan), stasiun II (tepat sebelum pintu air bendungan), stasiun III (100 m setelah pintu air bendungan), dan stasiun IV (150 m sebelum pintu air bendungan)

Pengambilan Data

Waktu penangkapan sampel ikan dilakukan di siang hari dari jam 06.00-18.00 WIB dengan menggunakan jaring dan jala yang memiliki ukuran mata jaring 5 mm serta alat pancing. Sampel disimpan ke dalam *freezer* agar tidak membusuk, selanjutnya diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi Kottelat *et al.* (1993). Pengukuran faktor abiotik meliputi kecepatan arus, kecerahan, suhu, dan DO. *Stopwatch*, bola pancing, dan meteran digunakan untuk mengukur kecepatan arus, *secchi disk* digunakan untuk mengukur kecerahan, termometer untuk mengukur suhu, dan seperangkat alat titrasi untuk mengukur DO. Pengukuran sampel ikan dilakukan dengan jangka sorong dengan panjang 30 cm (ketelitian 0,1 cm). Pengukuran meliputi morfometri dan meristik sampel ikan.

Analisis Data

Perhitungan indeks keanekaragaman ikan dihitung dengan menggunakan rumus Shanon-Wiener:

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

H' : Keanekaragaman Shannon-Wiener

Pi : Indeks kelimpahan

n : Jumlah individu setiap spesies

N : Jumlah total semua jenis ikan

Data hasil perhitungan indeks diversitas dan nilai hasil pengukuran faktor abiotik dikorelasikan untuk melihat keterkaitan antara faktor abiotik dengan keanekaragaman ikan. kecepatan arus sebagai variabel bebas dikorelasikan dengan indeks diversitas ikan sebagai variabel terikat. Analisis korelasi ini menggunakan *software SPSS 16.0*. Kekerabatan ikan

dengan cara menghitung koefisien kemiripan dengan metode Sokal and Sneath (1963), yang selanjutnya dilakukan clustering menggunakan *software Ntsys (2.02i)*.

HASIL DAN BAHASAN

Distribusi dan Komposisi Jenis Ikan Famili Cyprinidae

Ikan yang berhasil dikumpulkan selama melaksanakan penelitian berjumlah 417 ekor, terdiri dari 10 spesies yang mewakili 7 genus (Tabel 1). Jenis ikan Cyprinidae yang paling banyak ditemukan yaitu dari genus *Barbodes* sebanyak 4 spesies, sedangkan genus lain masing-masing hanya didapatkan satu spesies yaitu genus *Cyprinus*, *Hampala*, *Labiobarbus*, *Osteochilus*, *Parachela*, dan *Rasbora*.

Genus *Barbodes* mendominasi hasil penangkapan di keempat stasiun penelitian, hasil ini didukung oleh penelitian Adjie (2011) yang menyatakan bahwa genus *Barbodes* ditemukan paling banyak di aliran hulu Sungai Bengawan Solo yaitu daerah Waduk Gajah Mungkur dan aliran sungai Bendungan Colo. Selain itu, penelitian dari Pranata *et al.* (2016) menyatakan bahwa genus *Barbodes* mendominasi penangkapan ikan famili Cyprinidae di Sungai Sangkir Rokan Hulu Provinsi Riau, begitu pula

dengan hasil penelitian Wahyuni *et al.* (2013) dan Wartika *et al.* (2017) secara berurutan menyebutkan bahwa genus *Barbodes* merupakan genus terbanyak yang mendiami Sungai Rokan dan Kumango Tambusai Rokan Hulu Provinsi Riau.

Adjie (2011) melaporkan bahwa daerah aliran sungai Waduk Gajah Mungkur yang air sisanya dialirkan menuju aliran sungai Bendungan Colo dan daerah hulu Sungai Bengawan Solo terdapat 4 genus *Barbodes* yang berhasil teridentifikasi yaitu dari spesies *Barbodes gonionotus*, *Barbodes schwanefeldii*, *Barbodes Balleroides*, dan *Barbodes spp.* Jika dibandingkan dengan penelitian Adjie (2011), terdapat jenis ikan yang tidak teramati pada penelitian ini yaitu *Barbodes schwanefeldii*, sebaliknya terdapat spesies yang sebelumnya tidak teramati pada penelitian Adjie (2011) yaitu *Barbodes collingwoodi*. Menurut Sriwidodo *et al.* (2013) tidak teramatinya jenis ikan yang tertangkap pada saat dahulu maupun sekarang dikarenakan jenis-jenis ikan tersebut diduga termasuk jenis ikan yang keberadaannya dipengaruhi oleh musim ataupun mengalami penurunan jumlah individu akibat faktor tertentu. Sulistriyanto *et al.* (2007) juga menyatakan bahwa terjadinya pergantian atau perubahan musim berpengaruh terhadap kondisi lingkungan berupa perubahan faktor abiotik, sehingga kelimpahan dan komposisi ikan juga akan ikut berubah.

Tabel 1. Keanekaragaman Jenis Ikan Famili Cyprinidae

Genus	Spesies	Nama Daerah	Jumlah Individu/Stasiun				Total
			I	II	III	IV	
Barbodes	<i>Barbodes collingwoodi</i>	Krisan	27	12	20	18	77
	<i>Barbodes balleroides</i>	Bangbangan	28	11	23	21	83
	<i>Barbodes gonionotus</i>	Tawes	6	-	-	-	6
	<i>Barbodes spp.</i>	Putihan	38	18	31	23	110
Cyprinus	<i>Cyprinus carpio</i>	Tombro	-	-	2	-	2
Hampala	<i>Hampala</i>	Hampala	7	-	2	-	9
	<i>macrolepidota</i>						
Labiobarbus	<i>Labiobarbus leptocheilus</i>	Lukas	42	-	31	-	73
Osteochilus	<i>Osteochilus vittatus</i>	Nilem	6	-	-	-	6

Genus	Spesies	Nama Daerah	Jumlah Individu/Stasiun				Total
			I	II	III	IV	
Parachela	<i>Parachela oxygastroides</i>	Lalang	4	-	-	-	4
Rasbora	<i>Rasbora caudimaculata</i>	Wader pari	-	-	39	8	47
Total Individu			158	41	148	70	417
Total Spesies			8	3	7	4	10
Indeks Diversitas (H')			0,96	0,47	0,73	0,58	2,72

Perbandingan Spesies Ikan Antar Stasiun Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1), terdapat jenis ikan Cyprinidae yang selalu ditemukan di keempat stasiun penelitian, dan juga ditemukan ikan-ikan yang khusus

hidup di salah satu stasiun. Hal ini dikarenakan kondisi dan kebiasaan jenis ikan tertentu yang telah menyesuaikan diri terhadap habitat yang ditinggali, serta kondisi lingkungan yang berbeda menyebabkan komposisi dan distribusi ikan di setiap stasiun berbeda.

Tabel 2. Data pengukuran faktor abiotik

Stasiun	Pengukuran Faktor abiotik			
	Arus (m/s)	Suhu (°C)	Kecerahan (cm)	DO (mg/l)
I	1,193	24	33,33	8,23
II	0,036	28,67	51	5,90
III	0,520	26	43,66	7,03
IV	0,513	26,33	41,33	6,96

Jenis-jenis ikan Cyprinidae yang sama ditemukan pada keempat stasiun penelitian yaitu ikan *B. collingwoodi*, *B. balleroides*, dan *Barbodes spp.* Ketiga jenis ikan ini ditemukan dalam jumlah individu terbesar di antara jenis ikan lain, hal ini membuktikan bahwa ketiga jenis ikan ini memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Diperkuat dengan hasil penelitian Sriwidodo *et al.* (2013) bahwa jenis ikan krisan, bangbangan, dan putihan termasuk dalam spesies ikan dengan relung ekologi yang luas dengan kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap faktor lingkungan yang berubah-ubah seperti kecepatan arus, suhu, DO, pH, dan kekeruhan air.

Beberapa jenis ikan yang khusus ditemukan di stasiun I yaitu *B. gonionotus*, *O. vittatus*, dan *P. Oxygastroides*. Jenis-jenis ikan ini memiliki bentuk tubuh yang paling ramping di antara jenis ikan *Barbodes* lain yang didapatkan. Saisun I memiliki

kecepatan arus yang ekstrim karena berada tepat setelah pintu air bendungan yaitu sebesar 1,193 m/s, menurut Campbell *et al.* (2008) terdapat beberapa jenis ikan yang menyukai habitat berarus tinggi termasuk dari famili Cyprinidae, dikarenakan adaptasi tingkah laku dari beberapa jenis ikan tersebut telah disesuaikan dengan kondisi lingkungan habitat ikan. Selain itu, jika dilihat secara morfologi jenis-jenis ikan ini memiliki tubuh berbentuk torpedo (streamline), hal ini yang melatarbelakangi jenis-jenis ikan tersebut dapat bertahan dari kecepatan arus yang tinggi. Menurut Barret *et al.* (1999) ikan dengan bentuk tubuh torpedo mampu memperkecil gaya gesek yang diakibatkan oleh tingginya kecepatan arus.

Penemuan ikan *C. carpio* yang hanya di stasiun III dikarenakan kondisi habitat stasiun III yang sesuai dengan tipe habitat dari ikan ini, yaitu terdapat vegetasi tumbuhan di sepanjang tepian sungai pada

stasiun III. Menurut Beamish *et al.* (2003) ikan mas atau tombro merupakan ikan yang sering berpindah tempat untuk mencari habitat yang sesuai dengan tipe kehidupannya, ikan ini bersifat herbivora yang sering mengkonsumsi tumbuhan air maupun tumbuhan yang tergenang air di area habitatnya. Sesuai dengan kondisi lingkungan pada stasiun III yang cukup jauh dari bendungan dan masih alami dengan vegetasi di sepanjang tepian sungai.

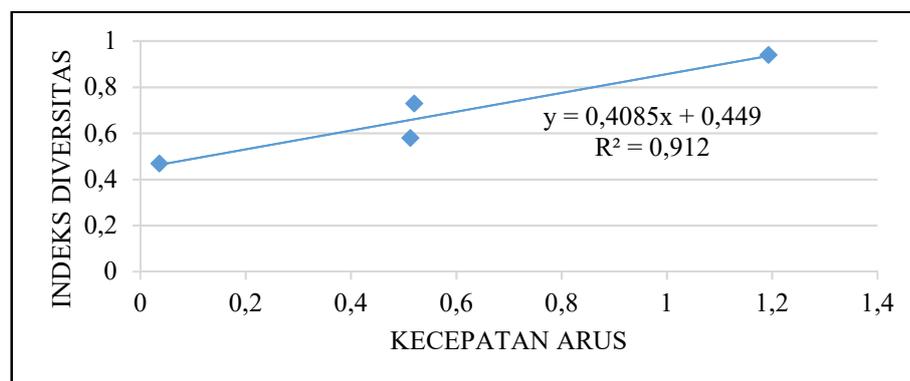
Keanekaragaman Jenis Ikan famili Cyprinidae

Berdasarkan hasil perhitungan indeks diversitas (Tabel 1), terlihat bahwa keanekaragaman ikan setiap stasiun berbeda-beda. Nilai indeks diversitas tertinggi pada stasiun I sebesar 0,96 dan yang terendah pada stasiun II sebesar 0,47. Indeks diversitas dapat dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu dikatakan rendah jika $H' < 1$, sedang jika $1 < H' < 3$, dan tinggi jika $H' > 3$ (Magurran, 1988). Jika dilihat dari pengelompokan tersebut maka stasiun I memiliki indeks diversitas sedang karena jika dibulatkan bernilai 1, kemudian stasiun II, III, dan IV memiliki keanekaragaman ikan yang tergolong rendah.

Tinggi atau rendahnya nilai indeks diversitas tergantung pada variasi jumlah

individu setiap spesies ikan yang teramati. Semakin besar variasi jumlah individu dan jumlah spesies maka indeks keanekaragaman jenis ikan dalam ekosistem suatu perairan akan semakin besar. Sebaliknya jika semakin kecil variasi jumlah individu dan jumlah spesies maka indeks keanekaragaman jenis ikan dalam ekosistem suatu perairan akan semakin kecil (Sriwidodo *et al.*, 2013). Keanekaragaman jenis ikan ditentukan oleh kondisi lingkungan atau karakteristik ekosistem perairan, perbedaan kemiringan substrat dan vegetasi tumbuhan di sepanjang aliran sungai menjadi penyebab perbedaan kecepatan arus suatu ekosistem perairan (Yustina, 2001).

Jenis-jenis ikan Cyprinidae dalam suatu sungai keberadaannya sangat dipengaruhi oleh faktor abiotik yang disesuaikan dengan adaptasi ikan. Aliran Sungai Bendungan Colo memiliki perbedaan kondisi lingkungan yang jelas berbeda yaitu dari faktor abiotik kecepatan arus. Faktor abiotik inilah yang menjadi pembatas komposisi jenis dan keanekaragaman ikan yang hidup di dalamnya. Berikut hasil korelasi antara kecepatan arus dengan keanekaragaman ikan Cyprinidae di keempat stasiun penelitian:



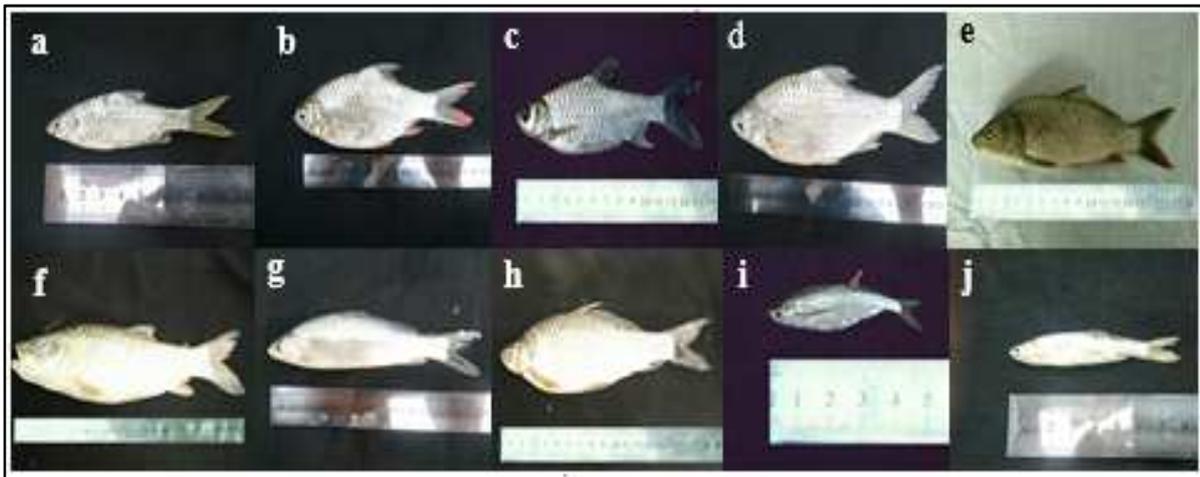
Gambar 2. Hasil analisis korelasi kecepatan arus dengan keanekaragaman ikan

Berdasarkan hasil analisis di atas, terlihat bahwa nilai R sebesar 0,912 atau dapat dikatakan bahwa kecepatan arus mempengaruhi tingkat keanekaragaman ikan sebesar 91% (Gambar 2). Penelitian ini

membuktikan bahwa kecepatan arus yang tinggi memiliki nilai keanekaragaman ikan yang juga tinggi, dikarenakan tipe dari ikan Cyprinidae yang menyukai habitat perairan berarus (Murni *et al.*, 2014). Hasil ini sesuai

dengan penelitian Yustina (2001) yang menyatakan bahwa ekosistem perairan yang memiliki kecepatan arus tinggi terdapat variasi dan keanekaragaman jenis ikan yang paling banyak. Didukung pula oleh penelitian Sriwidodo *et al.* (2013) bahwa keanekaragaman ikan di kawasan perairan

berarus deras lebih tinggi jika dibandingkan dengan kawasan perairan berarus lambat, kecepatan arus berpengaruh terhadap habitat atau kondisi lingkungan ekosistem sungai berupa faktor biotik dan abiotik, sehingga ikan yang didapatkan lebih beragam.

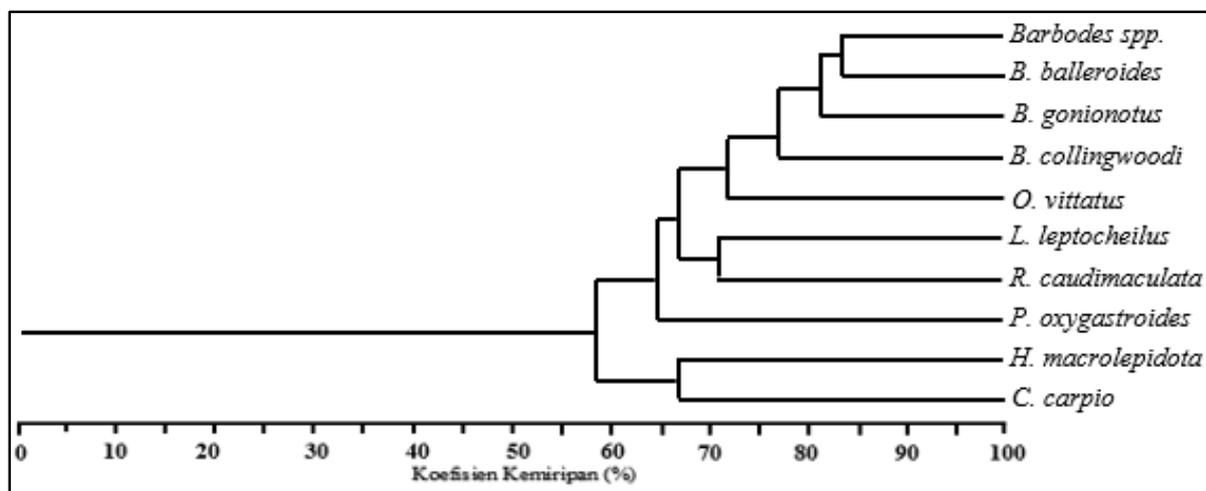


Gambar 3. Keanekaragaman famili ikan Cyprinidae di ekosistem Bendungan Colo, (a) *B. collingwoodi*. (b) *B. balleroides* (c) *B. gonionotus* (d) *Barbodes spp.* (e) *C. carpio* (f) *H. macrolepidota* (g) *L. leptocheilus* (h) *O. vittatus* (i) *P. oxygastroides* (j) *R. Caudimaculata*

Analisis Kekerabatan Ikan Cyprinidae di Bendungan Colo

Hasil analisis kekerabatan ikan Cyprinidae dari 10 spesies ikan menunjukkan bahwa terdapat nilai koefisien kemiripan yang cukup tinggi yaitu dalam *range* 60% -

85%, nilai koefisien ini menunjukkan tingkat kekerabatan ikan yang dekat dengan dicirikan karakter morfologi tubuh masing-masing ikan hampir sama. Berikut hasil analisis tingkat kekerabatan ikan Cyprinidae disajikan dalam dendogram:



Gambar 4. Dendogram hubungan kekerabatan famili ikan Cyprinidae di Bendungan Colo

Kekerabatan terdekat terdapat pada ikan *Barbodes spp.*, *B. balleroides*, *B. gonionotus*, dan *B. collingwoodi*, yaitu memiliki nilai koefisien kemiripan sekitar 80%. Hal ini sesuai dengan penelitian Kottelat *et al.* (1993) bahwa ikan yang berada dalam satu famili atau genus akan berkumpul pada cabang yang sama dalam sebuah pohon kekerabatan, maka keempat jenis ikan tersebut mengelompok menjadi satu cabang kekerabatan dengan koefisien kemiripan yang tinggi. Selanjutnya terdapat ikan *O. vittatus* yang berada di bawah cabang genus *Barbodes*, hal ini terjadi karena bentuk morfologi dan tingkah laku ikan *O. vittatus* hampir sama dengan genus ikan *Barbodes* (Moyle, 2004).

Kekerabatan ikan *L. leptocheilus* dan *R. caudimaculata* berada dalam satu cabang pohon kekerabatan dengan nilai koefisien kemiripan sekitar 70%. Meskipun kedua jenis ikan ini tidak berkerabat dalam satu genus, tetapi keduanya memiliki karakter morfologi yang hampir sama, hal ini juga berlaku pada ikan *H. macrolepidota* dan *C. carpio* yang memiliki bentuk tubuh torpedo (*streamline*) serta memiliki kebiasaan dan tingkah laku yang sama (Moyle, 2004), sehingga meskipun tidak dalam genus yang sama, kekerabatan mereka tetap dekat. Sedangkan ikan *P. oxygastrides* berada paling jauh kekerabatannya yaitu memiliki koefisien kemiripan sekitar 65% dengan ikan Cyprinidae lainnya. Hal ini dikarenakan bentuk tubuh dan karakter morfologi ikan ini berbeda dengan ikan Cyprinidae lain, yaitu berbentuk pipih dengan tubuh kecil dan ramping, tidak seperti ikan Cyprinidae pada umumnya yang berbentuk tubuh torpedo atau *streamline*.

Berdasarkan hasil analisis dendogram tersebut membuktikan bahwa, tidak hanya ikan yang berada dalam satu genus berkumpul menjadi satu dalam cabang yang sama, akan tetapi ikan dengan kemiripan bentuk tubuh, karakter morfologi, dan tingkah laku yang sama juga dapat dikategorikan kekerabatannya dekat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jenis-jenis ikan Cyprinidae yang hidup di ekosistem Bendungan Colo terdapat 10 spesies, ikan yang memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi akan dapat ditemukan diberbagai kondisi lingkungan, keanekaragaman ikan di ekosistem berarus deras yaitu stasiun I lebih tinggi (0,96) jika dibandingkan ekosistem berarus lambat yaitu stasiun II, III, dan IV (0,47; 0,73; dan 0,58), kecepatan arus mempengaruhi keanekaragaman ikan sebesar 91%, serta ikan dari genus yang sama ataupun memiliki bentuk tubuh, karakter morfologi, dan tingkah laku yang hampir serupa akan berkumpul menjadi satu cabang dalam pohon kekerabatan atau analisis dendogram.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap tingkat kekerabatan ikan dengan mengacu pada karakter ikan secara molekuler, sehingga data yang didapatkan semakin terperinci.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjie, S. (2011). *Komunitas Ikan di Sungai Bengawan Solo*. Palembang: Balai Riset Perikanan Perairan Umum.
- Barrett, D. S., Triantafyllou, M. S., Yue, D. K. P., Grosenbaugh, M. A., & Wolfgang, M. J. (1999). Drag reduction in fish-like locomotion. *Journal of Fluid Mechanics*, 392, 183-212. DOI: [10.1017/S0022112099005455](https://doi.org/10.1017/S0022112099005455)
- Beamish, F. W. H., Sa-ardrit, P., & Tongnunui, S. (2006). Habitat characteristics of the Cyprinidae in small rivers in central Thailand. *Environmental Biology of Fishes*,

- 76(2-4), 237. DOI: [10.1007/s10641-006-9029-0](https://doi.org/10.1007/s10641-006-9029-0)
- Beamish, F. W. H., Beamish, R. B., & Lim, S. L. H. (2003). Fish assemblages and habitat in a Malaysian blackwater peat swamp. *Environmental Biology of Fishes*, 68(1), 1-13. DOI: [10.1023/A:1026004315978](https://doi.org/10.1023/A:1026004315978)
- Campbell, N. A., Reece and Mitchell L. (2008). *Biologi Jilid 3*. (Ed. 8). Jakarta: Erlangga.
- Haseeb, A., Rehman, H. U., Haleem, S., Atlas, A., & Zarin, K. (2016). Diversity of Tanda Dam fishes with new records from district Kohat, KPK, Pakistan. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 4 (2): 332-334.
- Karahan, A., & Ergenen, S. (2010). Cytogenetic analysis of *Garra variabilis* (Heckel, 1843) (Pisces, Cyprinidae) from Savur Stream (Mardin), Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 10(4): 483-489. DOI: [10.4194/trjfas.2010.0407](https://doi.org/10.4194/trjfas.2010.0407)
- Kottelat, M., Whitten, A. J., Kartikasari, S. N., & Wirjoatmodjo, S. (1993). *Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Jakarta : Periplus Editios (HK) Ltd. In collaborated with EMDI Project.
- MaGuarran, A. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press.
- Moyle, P. B., & Cech, J. J. (2004). *Fishes: an introduction to ichthyology* (No. 597 MOY). Prentice-Hall, Inc.
- Murni, M. Y., & Roesma, D. I. (2014). Inventarisasi Jenis-Jenis Ikan Cyprinidae di Sungai Batang Nareh, Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 3(4).
- Nelson, J. S. (2006). *Fishes of the World* Fourth Edition. Hoboken.
- Pranata, N. D., Purnama, A. A., Yolanda, R., & Karno, R. (2016). Iktiofauna Sungai Sangkir Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau. *Depik*, 5(3), 100-106. DOI: [10.13170/depik.5.3.5574](https://doi.org/10.13170/depik.5.3.5574)
- Rudiyanti, S., & Dana, A. (2009). Pertumbuhan dan survival rate ikan mas (*Cyprinus carpio* Linn) pada berbagai konsentrasi pestisida regent 0, 3 g. *Saintek Perikanan*, 5(1), 49-54.
- Saanin, H. (1995). *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan I*. Cetakan ketiga. Bandung: Binacipta.
- Sneath, A., & Sokal, R. R. (1963). Principles of numerical taxonomy. *San Francisco and London I*, 963.
- Sriwidodo, D. W. E., Budiharjo, A., & Sugiyarto, S. (2013). Keanekaragaman jenis ikan di kawasan inlet dan outlet Waduk Gajah Mungkur Wonogiri. *Bioteknologi Biotechnological Studies*, 10(2), 43-50. DOI: [10.13057/biotek/c100201](https://doi.org/10.13057/biotek/c100201)
- Sulistiyarto, B., Soedharma, D., & Rahardjo, M. F. Sumardjo. (2007). Pengaruh musim terhadap komposisi jenis dan kelimpahan ikan di rawa lebak, sungai Rungan, Palangkaraya, Kalimantan Tengah. *Biodiversitas*, 8(4), 270-273. DOI: [10.13057/biodiv/d080405](https://doi.org/10.13057/biodiv/d080405)
- Tjitrosomo, G. (1993). *Taksonomi Umum*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wahyuni, N., R. Elvyra dan Yusfiati. (2013). *Inventarisasi jenis-jenis ikan Cypriniformes di sungai Rokan Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau*. [Skripsi]. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Wang, L., Infante, D., Lyons, J., Stewart, J., & Cooper, A. (2011). Effects of dams in river networks on fish assemblages in non-impoundment sections of rivers in Michigan and Wisconsin, USA. *River Research and Applications*, 27(4), 473-487. DOI: [10.1002/rra.1356](https://doi.org/10.1002/rra.1356)
- Wartika, A. A. P., & Lestari, R. (2017). Jenis-Jenis Ikan Cyprinidae Di Sungai Kumango Kecamatan Tambusai Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FKIP Prodi Biologi Univeritas Pasir Pengaraian*, 3(1).

Keanekaragaman Dan Kekerabatan Ikan Famili Cyprinidae Pada Ekosistem Bendungan Colo Sukoharjo Jawa Tengah (Cahyono, R. N., *et al.*)

Yustina. (2001). Keanekaragaman Jenis Ikan di Sepanjang Perairan Sungai Rangau Riau Sumatra. *Jurnal Natur Indonesia*. 1:1-14.