

Keragaman Ikan Anggota Ordo Perciformes di Sungai Sukamade Taman Nasional Meru Betiri

The Diversity of Orderperciformesfishmembers in Sukamade River Meru Betiri National Park

Rizal Maarif Rukmana¹, Trijoko² dan Rarastoeti Pratiwi³
¹Fakultas Ilmu Kesehatan, USB, email: rizal.nerazuri@gmail.com
^{2,3}Fakultas Biologi UGM

ABSTRAK

Kawasan Taman Nasional Meru Betiri memiliki fauna sebanyak 217 jenis, namun spesies ikan yang ada di sana masih belum diketahui. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman spesies ikan anggota Ordo Perciformes di Sungai Sukamade Taman Nasional Meru Betiri, Provinsi Jawa Timur.

Pengambilan sampel dengan menggunakan metode purposif sampling, alat yang digunakan untuk menangkap ikan adalah jala tebar. Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Sistematika Hewan Fakultas Biologi UGM dengan menggunakan buku kunci identifikasi *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi* (Kottelat dan Whitten, 1993). Data karakter morfologi dipaparkan secara deskriptif dan digunakan untuk membedakan antar spesies. Data morfologi, morfometri dan meristik diubah dalam bentuk data kuantitatif dan digunakan dalam pembuatan dendogram dengan menggunakan UPGMA pada program MVSP.

Hasil identifikasi ikan terdiri atas 9 famili, 13 genus dan 13 spesies. Keragaman spesies ikan anggota Ordo Perciformes di Sungai Sukamade Taman Nasional Meru Betiri, Provinsi Jawa Timur relatif rendah.

Kata kunci: keragaman, ikan anggota Perciformes, Sungai Sukamade.

ABSTRACT

Meru Betiri National Park are known to have 217 species of fauna, while fish species of Meru Betiri National Park remain unknown. The purpose of this study was to understand fish species diversity in Sukamade river, Meru Betiri National Park, East Java.

Purposive sampling method was used in obtaining the sample, using hand net as a collecting tool. Sample identification was done in Animal Systematics Laboratory of Biology using identification key book "Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi" (Kottelat and Whitten, 1993). Morphological feature described and used to distinguish the species. Morphologic, morphometric and meristic data were converted into quantitative data and used in building dendograms by UPGMA using MVSP program.

The identification shows that there are 9 families, 13 genera and 13 species in the sample obtained. The diversity of Perciformes Order fishes of Sukamade River, Meru Betiri National Park is considered to be relatively low.

Key words: Diversity, Fish Member Perciformes, Sukamade River.

PENDAHULUAN

Ikan merupakan salah satu anggota vertebrata yang memiliki keragaman tinggi. Sekitar 54.711 jenis vertebrata yang sudah dideskripsi, lebih dari setengahnya adalah ikan yaitu sekitar 27.977 jenis, kemudian sisanya sekitar 26.734 adalah tetrapoda (Nelson, 2006). Ordo yang memiliki keragaman paling tinggi pada ikan adalah ordo Perciformes. Anggota ordo Perciformes terdiri atas 10.033 spesies di dunia (Helfman *et al.*, 2009). Indonesia memiliki keragaman ikan air tawar terbesar ke dua di dunia setelah Brazil. Di Indonesia terdapat 1300 spesies ikan air tawar, jumlah ini merupakan

jumlah yang paling tinggi di Asia (Kottelat dan Whitten, 1996). Ikan anggota ordo Perciformes memiliki distribusi yang luas, 8 famili yang memiliki keragaman paling tinggi memiliki sekitar 5.479 spesies, terdiri atas; 2.335 spesies hidup di daerah laut dan sekitar 2.040 spesies lainnya hidup di air tawar (Helfman *et al.*, 2009). Ordo Perciformes tersebar luas di sungai perairan tawar dan memiliki keragaman spesies yang tinggi. Sungai Sukamade, merupakan sungai yang memiliki aliran air yang cukup deras, perairan yang jernih dan banyak terdapat jenis tumbuhan yang ada disekitar sungai. Dengan keadaan yang

seperti itu memungkinkan keragaman Ordo Perciformes tinggi di wilayah Taman Nasional Meru Betiri.

Kawasan Taman Nasional Meru Betiri telah teridentifikasi fauna sebanyak 217 jenis, namun spesies ikan yang ada di sana belum diketahui (Anonim, 2012). Perlu dilakukan penelitian tentang keragaman ikan anggota Ordo Perciformes di Sungai Sukamade Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman ikan anggota Ordo Perciformes di Sungai Sukamade Taman Nasional Meru Betiri, Provinsi Jawa Timur.

METODE PENELITIAN

Lokasi Pengambilan Sampel

Tempat pengambilan sampel di Sungai Sukamade (Gambar 1), Taman Nasional Meru Betiri, Provinsi Jawa Timur.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah spesimen Ordo Perciformes yang didapatkan dari Sungai Sukamade Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur. Bahan untuk pengawetan sampel ikan adalah alkohol 70%.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah jala tebar dengan mata jala 1,3 cm dan 1,0 cm, jangka sorong, mikroskop stereo dengan perbesaran 10x20

(200X), kamera digital.

Pengambilan Sampel

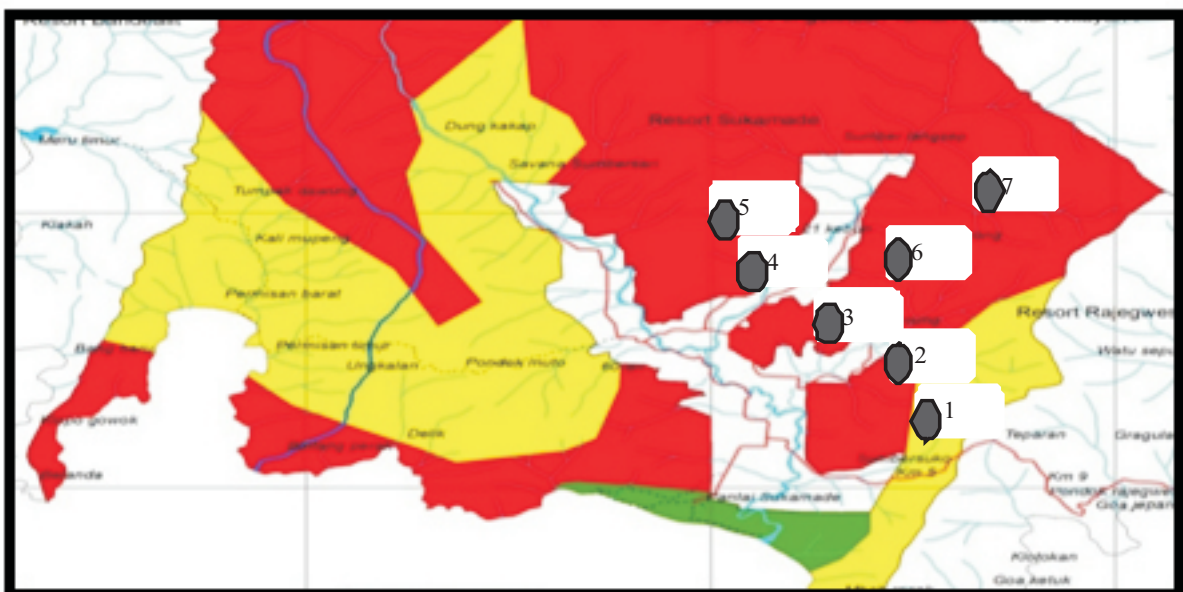
Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan metode *purposif sampling* yaitu pengambilan dengan menjelajahi beberapa titik di sepanjang Sungai Sukamade. Titik sampling terdiri atas 7 titik dan masing-masing titik memiliki panjang area ± 500 m dengan jumlah tebaran 30-35 kali tebaran pada setiap titik sampling. Ikan diambil 10 ekor setiap spesies, untuk determinasi.

Identifikasi sampel

Sampel yang sudah disimpan dalam alkohol 70% kemudian diidentifikasi berdasarkan morfologi, meristik dan morfometri di Laboratorium Sistematika Hewan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dengan menggunakan buku kunci identifikasi *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi* (Kottelat dan Whitten, 1993). Karakter morfologi, meristik dan morfometri yang digunakan dalam identifikasi sebanyak 78 karakter. Pengamatan karakter morfologi dilakukan secara visual kecuali pengamatan pada sisik dan gigi ikan dilakukan pada mikroskop stereo dengan perbesaran 10x20 (200X).

Analisis data

Data taksonomi yang didapatkan berupa karakter morfologi, morfometri dan meristik. Perbedaan



Gambar 1. Peta Sungai Sukamade dan 7 titik sampling pengambilan sampel ikan; 1: titik sampling satu; 2: titik sampling dua; 3: titik sampling tiga; 4: titik sampling empat; 5: titik sampling lima; 6: titik sampling enam; 7: titik sampling tujuh.

karakter antara spesies yang satu dengan yang lain akan dipaparkan secara deskriptif serta digunakan untuk mengidentifikasi setiap spesiesnya. Data karakter morfologi dan data kualitatif diubah menjadi data kuantitatif. Kemudian data morfometri dan meristik diolah dalam bentuk mean dan standar deviasi dengan menggunakan *Mikrosoft Excel*. Data morfometri kemudian dibandingkan dengan panjang standar dari masing-masing spesimen. Hubungan antara semua parameter kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis UPGMA dalam program MVSP untuk menentukan dendogramnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman Ikan Anggota Ordo Perciformes di Sungai Sukamade

Berdasarkan pengamatan morfologi, morfometri dan meristik pada ikan yang ditemukan di tujuh titik sampling di Sungai Sukamade didapatkan 9 famili, 13 genus dan 13 spesies ikan anggota ordo Perciformes. Spesies ikan anggota ordo Perciformes dapat dilihat pada Tabel 1.

Keragaman ikan anggota ordo Perciformes di Sungai Sukamade rendah, hal ini dapat disebabkan karena adanya aktivitas manusia (melakukan penangkapan ikan, pembukaan lahan pertanian dan pembuangan limbah rumah tangga) yang dilakukan oleh warga Sukamade, serta limbah dari PT Sukamade Baru yang mencemari kondisi perairan Sungai Sukamade.

Di sekitar Sungai Sukamade sedikitnya telah dibangun pemukiman warga sebanyak 6 RT (rukun tetangga). Populasi manusia yang tinggal di daerah tersebut akan mempengaruhi keragaman ikan yang ada di sekitar sungai. Aktivitas manusia pasti memiliki dampak terhadap lingkungan dan berubahnya habitat hewan dan ikan. Konversi hutan menjadi pemukiman warga, tentu akan merubah habitat hewan dan mendesak habitat hewan menjadi lebih sempit. Beberapa waktu, penduduk di sekitar Sungai Sukamade dan warga luar Sukamade melakukan penangkapan ikan untuk dikonsumsi dengan pancing maupun jala (jala trep dan jala tebar), sehingga akan menurunkan populasi dan keragaman ikan. Kegiatan manusia seperti mandi, mencuci serta membuang limbah

rumah tangga (organik dan anorganik) ke sungai juga akan mempengaruhi keragaman ikan.

Lokasi sampling 3 merupakan lokasi yang paling dekat dengan PT Sukamade Baru. Berdasarkan informasi dari warga dan petugas Taman Nasional Meru Betiri, pembuangan limbah PT Sukamade Baru di alirkan ke anak Sungai Sukamade dan nantinya akan mengalir menuju Sungai Sukamade menuju lokasi sampling 3. Limbah PT Sukamade Baru dari lokasi sampling 3 akan terus mengalir menuju muara Sungai Sukamade. Lokasi sampling 3 memiliki kondisi air yang keruh, hal ini disebabkan karena masuknya limbah organik dan anorganik dari PT Sukamade Baru. Keruhnya air akan mengakibatkan berubahnya kondisi air, seperti oksigen terlarut, tingginya BOD (*biochemical oxygen demand*), tingginya COD (*chemical oxygen demand*). Hal ini sesuai dengan penelitian dari Francis *et al.* (2006), limbah organik yang dibuang pada sungai akan mengakibatkan berubahnya lingkungan sungai. Aliran air akan menjadi keruh serta limbah organik akan dioksidasi oleh bakteri aerob. Oksidasi karbon dan nitrogen dari limbah organik oleh bakteri aerob membutuhkan O₂ dan menghasilkan CO₂ dan air. Tingginya CO₂ yang dihasilkan dari bakteri aerob dan rendahnya O₂ dalam air menyebabkan ikan, udang, kepiting akan bermigrasi ke daerah lain.

Pada lokasi sampling 1 kondisi perairan bersifat payau dan keragaman ikan yang ditemukan rendah (Tabel 2) bila dibandingkan dengan lokasi sampling lainnya (kecuali lokasi sampling 3 yang memiliki keragaman sama-sama 4 spesies). Hal ini sesuai dengan pernyataan Jukri *et al.* (2013), salinitas merupakan salah satu faktor pembatas dalam penyebaran ikan di daerah sungai. Perubahan salinitas yang mendadak atau dengan nilai yang besar akan memberikan dampak terhadap kehidupan organisme khususnya ikan yang berasosiasi di daerah tersebut. Hanya spesies ikan tertentu yang memiliki toleransi terhadap perubahan salinitas air. Menurut Dunlop *et al.* (2005), ikan yang memiliki kemampuan untuk beradaptasi pada perubahan salinitas air disebut eurihalin. Ikan ini biasanya ditemukan pada habitat estuari ketika laut sedang pasang, ditemukan juga di laut, perairan payau bahkan

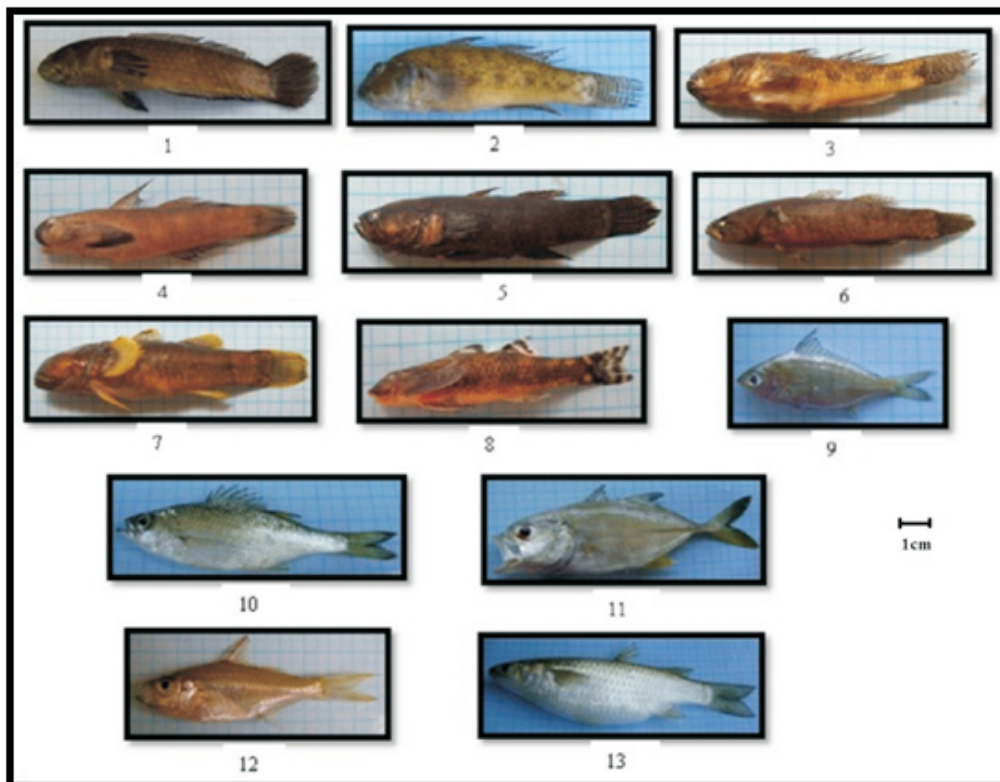
air tawar. Tiga belas spesies ikan anggota Ordo Perciformes dapat dilihat pada Gambar 2.

Lokasi sampling 2 merupakan daerah tengah

sungai dengan kondisi air yang tawar. Pada lokasi sampling 2 ditemukan 7 spesies ikan di lokasi ini (Tabel 2). Keragaman spesies ikan di daerah ini

Tabel 1. Data Jenis Ikan Anggota Ordo Perciformes yang Tertangkap di Sungai Sukamade

No	Jenis	Jumlah Ikan (ekor) di Lokasi Sampling (Lok)						
		Lok 1	Lok 2	Lok 3	Lok 4	Lok 5	Lok 6	Lok 7
I	Famili Channidae							
1	<i>Chana gaucha</i>	0	0	0	0	1	0	0
II	Famili Gobiidae							
2	<i>Acentrogobius janthinopterus</i>	0	1	3	2	7	2	2
3	<i>Bathygobius petrophilus</i>	0	2	3	2	3	3	2
4	<i>Sicyopterus parvei</i>	0	0	0	0	1	0	0
III	Famili Rhyacichthyidae							
5	<i>Rhyochichthys aspro</i>	0	0	0	1	7	0	0
IV	Famili Eleotrididae							
6	<i>Eleotris melanosoma</i>	0	2	2	2	7	1	2
7	<i>Butis gymnopomus</i>	0	0	0	0	1	0	0
8	<i>Belobranchus belobranchus</i>	0	2	2	3	2	1	1
V	Famili Gerreidae							
9	<i>Gerres filamentosus</i>	1	0	0	0	0	0	0
VI	Famili Kuhliidae							
10	<i>Kuhlia marginata</i>	5	2	0	3	7	2	3
VII	Famili Carangidae							
11	<i>Caranx sexfasciatus</i>	1	0	0	0	0	0	0
VIII	Famili Chandidae							
12	<i>Ambassis miops</i>	4	2	0	2	0	0	0
IX	Famili Mugilidae							
13	<i>Liza tade</i>	0	1	0	0	0	0	0
	Jumlah Spesies	4	7	4	7	9	5	5
	Jumlah individu	11	12	10	15	36	9	10



Gambar 2. Keragaman spesies ikan anggota ordo Perciformes di Sungai Sukamade; 1: *Chana gaucha*, 2: *Acentrogobius janthinopterus*, 3: *Bathygobius petrophilus*, 4: *Sicyopterus parvei*, 5: *Eleotris melanosoma*, 6: *Butis gymnopomus*, 7: *Belobranchus belobranchus*, 8: *Rhyochichthys aspro*, 9: *Gerres filamentosus*, 10: *Kuhlia marginata*, 11: *Caranx sexfasciatus*, 12: *Ambassis miops*, 13: *Liza tade*

tertinggi jika dibandingkan dengan hilir (lokasi sampling 1) dan tengah (lokasi sampling 3). Hal ini dapat disebabkan karena air yang bersifat tawar, kecepatan arus sedang, di sekitar sungai banyak dinaungi tumbuhan sehingga akan meningkatkan jatuhnya daun, ranting, buah dan jaringan tumbuhan ke sungai. Keadaan seperti itu akan meningkatkan detritofor (bakteri, fungi dan cacing tanah) serta serangga air yang akan menjadi pakan alami ikan. Kondisi dan karakteristik habitat seperti itu cocok untuk kehidupan ikan di Sungai Sukamade.

Lokasi sampling 3 merupakan titik percabangan sungai dan terletak paling dekat dengan pemukiman warga yang terdiri atas 4 RT, serta PT Sukamade Baru. PT Sukamade Baru melakukan aktivitas pembuangan limbah pada cabang Sungai Sukamade yang kemudian mengalir pada sungai utama. Aktivitas PT Sukamade Baru dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan khususnya pada sungai. Pencemaran dapat mengakibatkan keragaman ikan pada lokasi sampling 3 rendah jika dibandingkan dengan lokasi sampling yang lain (kecuali lokasi sampling 1 yang sama-sama terdapat 4 spesies ikan) (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan penelitian dari Francis *et al.* (2006), limbah organik yang mengalir pada sungai dapat menyebabkan pencemaran sungai dan meningkatnya CO₂ pada sungai sehingga ikan akan bermigrasi ke daerah/lokasi lain.

Lokasi sampling 4 merupakan salah satu lokasi sampling yang terletak pada daerah hulu sungai. Pada lokasi sampling 4 memiliki keragaman sedang jika dibandingkan dengan daerah hulu lainnya (lokasi sampling 5, 6 dan 7). Pada lokasi ini diperoleh 7 spesies ikan. Lokasi sampling 4 memiliki kecepatan arus sedang dan di sekitar sungai banyak dinaungi tumbuhan. Kondisi dan karakteristik habitat seperti itu cocok untuk kehidupan ikan di Sungai Sukamade, tetapi keragaman spesies pada lokasi ini masih di bawah lokasi sampling 5. Hal ini dapat terjadi karena di sekitar lokasi sampling 4 terdapat pemukiman penduduk yang terdiri atas 2 RT. Keberadaan dan aktivitas manusia akan mempengaruhi keragaman dari hewan khususnya ikan di Sungai Sukamade. Hal ini dapat menurunkan keragaman spesies ikan, sehingga keragaman ikan pada lokasi sampling 4 lebih rendah jika dibandingkan

dengan lokasi sampling 5.

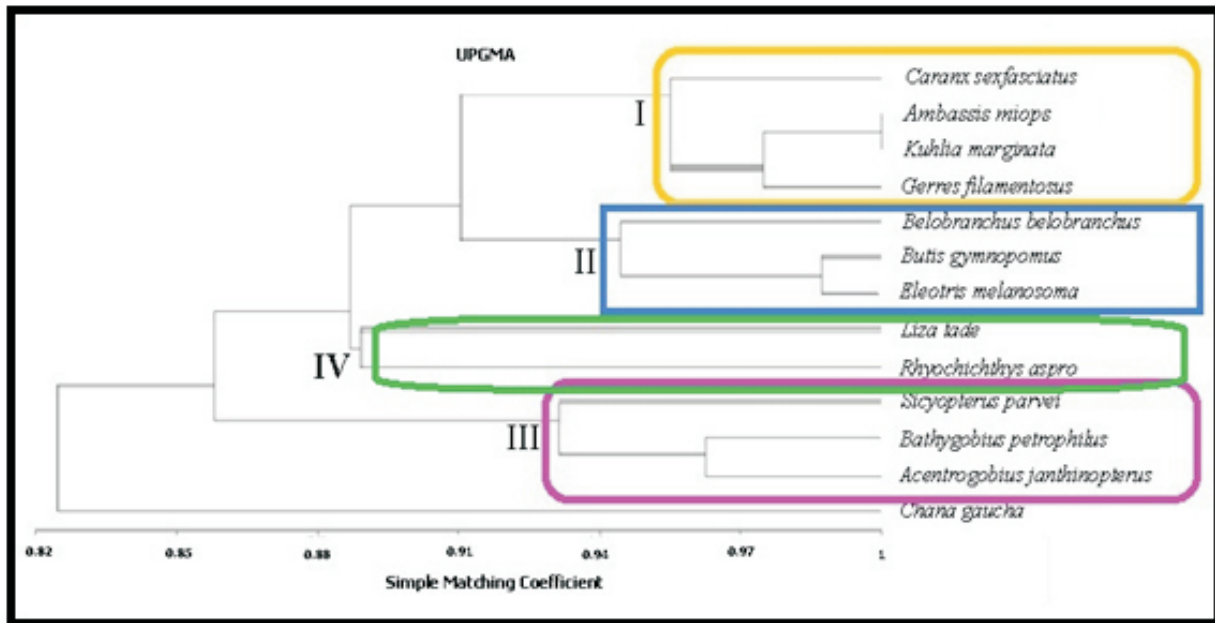
Lokasi sampling 5 merupakan salah satu lokasi sampling yang terletak pada daerah hulu sungai. Pada lokasi sampling 5 memiliki keragaman ikan paling tinggi dibandingkan dengan lokasi sampling lainnya. Pada lokasi sampling ini memiliki kecepatan arus sedang, kondisi perairan yang jernih, belum ada pencemaran lingkungan, serta di sekitar sungai banyak di naungi tumbuhan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Thomson dan Larson (2008) ikan menyukai habitat yang memiliki kecepatan arus sedang (0,25-0,9 m/s) untuk melakukan aktivitas reproduksinya, suhu air yang optimal untuk hidup dan berkembang, kondisi perairan yang jernih, tidak ada pencemaran air dan ketersediaan pakan alami.

Lokasi sampling 6 dan 7 merupakan daerah hulu sungai yang terletak pada cabang sungai utama. Cabang sungai memiliki lebar sungai paling sempit, kedalaman sungai paling rendah dan aliran arus air paling tinggi. Pada lokasi ini ditemukan keragaman ikan paling rendah dibandingkan dengan daerah hulu lainnya (lokasi sampling 4 dan 5). Aliran arus air yang deras menyebabkan hanya beberapa spesies ikan tertentu yang dapat bertahan pada kondisi ini, sehingga beberapa spesies ikan yang tidak mampu bertahan akan bermigrasi pada lokasi yang lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Thomson dan Larson (2008) kondisi arus deras (lebih besar dari 0,9 m/s) akan membuat beberapa spesies ikan tidak dapat bertahan pada lokasi ini dan hanya beberapa spesies ikan yang memiliki modifikasi organ tubuh seperti sirip pectoral lebar dan sirip pelvik yang membentuk saker akan bertahan pada lokasi ini.

Hubungan Fenetik Ikan Anggota Ordo Perciformes di Sungai Sukamade

Hubungan fenetik 13 spesies ikan anggota Ordo Perciformes berdasarkan 78 karakter morfologi, meristik dan morfometri yang dianalisis indeks similaritasnya dengan menggunakan program MVSP dan metode pengklasteran UPGMA, dapat dilihat pada dendrogram yang ditunjukkan pada Gambar 3. Algoritme yang digunakan dalam pengklasteran adalah *simple matching coefficient*.

Algoritme *simple matching coefficient* menentukan kemiripan (*coefficient similarity*) dengan



Gambar 3. Dendrogram Anggota Ordo Perciformes yang dikonstruksi dengan MVSP dan algoritme *simple matching coefficient*

mempertimbangkan karakter yang sama-sama dimiliki OTU's dan karakter yang sama-sama tidak dimiliki OTU's (Lemey *et al.*, 2009).

Berdasarkan dendrogram pada Gambar 3, semua anggota famili dan subordo terdapat pada 1 kelompok (I, II, III dan IV). Kelompok I merupakan anggota subordo Percoidei, kelompok II merupakan anggota famili Eleotrididae dan kelompok III merupakan anggota famili Gobiidae, kelompok IV merupakan anggota famili Mugilidae dan Rhyacichthyidae. Ciri bersama pada subordo Percoidei adalah; kepala pipih (*compressed*), dengan moncong kepala lancip. Mulut dengan gigi pada premaksila dan maksila. Sirip ekor bercagak. Sirip dorsal dua buah dan menyatu (kecuali famili Carangidae sirip dorsal dua buah dan terpisah), sisik ctenoid (kecuali famili Carangidae sisik sikloid). Ciri bersama ini membuat ikan berada pada satu kelompok dalam dendrogram.

Anggota famili Eleotrididae (kelompok II) mempunyai ciri-ciri bersama; kepala membulat (*rounded*), dengan bibir sedang. Letak mulut terminal. Membran branchiostegalis 6. Badan tanpa linea lateralis, tanpa *blotches* dan *dots*. Sirip dorsal 2 buah dan terpisah. Sirip dorsal pertama dengan jari-jari keras 6 (D₁ VI). Sirip dorsal kedua dengan jari-jari keras 1 dan jari-jari lemah 7-12 (D₂ I, 7-12). Sirip pelvik terpisah dan saling berdekatan, serta jari-jari lemah 4-5

(V 4-5). Sisik ctenoid.

Anggota famili Gobiidae (kelompok III) mempunyai ciri-ciri bersama; Kepala membulat, dengan bibir tebal. Profil kepala bagian dorsal cembung. Mulut tidak dapat disembulkan. Badan tanpa linea lateralis. Sirip ekor membulat (*rounded*). Sirip dorsal dua buah dan terpisah, dengan jari-jari keras 7 (D VII), serta jari-jari lemah 8-10 (D 8-10). Sirip anal dengan jari-jari lemah 8-10 (A 8-10). Sirip pelvik menyatu, dengan jari-jari lemah 9-11 (V 9-11). Sisik ctenoid dan kepala tertutup sisik sebagian.

Anggota famili Mugilidae dan Rhyacichthyidae (kelompok IV) menjadi satu kelompok, padahal berasal dari Famili berbeda bahkan berasal dari subordo yang berbeda. famili Mugilidae dan Rhyacichthyidae mempunyai *coefficient similarity* $\pm 90\%$ dan hal ini masih relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan *coefficient similarity* dari ikan-ikan dalam 1 kelompok dan 1 famili. Karakter yang sama antara famili Mugilidae dan Rhyacichthyidae; badan dengan linea lateralis sempurna, dan *saddle blotches*. Badan tanpa bintik (*dots*), *stripes* dan tertutup sisik penuh. Sirip dorsal dua buah, terpisah dengan jari-jari keras. Sirip ekor berbentuk bulan sabit. Sisik ctenoid. Mulut tanpa gigi pada maksila, palatin dan vomer. Mulut tanpa bentuk gigi taring, bentuk gigi parut, bentuk gigi *molariform*, bentuk gigi bercabang tiga. Ikan yang tidak memiliki gigi

biasanya lebih menyukai makanan fitoplankton, jaringan tumbuhan, buah-buahan yang jatuh ke dalam sungai atau bersifat herbivor.

Anggota famili Channidae pada dendogram menjadi kelompok yang terpisah dengan kelompok yang lain, hal ini karena anggota famili Channidae memiliki ciri-ciri yang berbeda dengan ikan lain dan *coefficient similarity* hanya mencapai $\pm 80\%$. Beberapa ciri Channidae yang berbeda dengan ikan lainnya; kepala berbentuk silinder (*cylindrical*) dan tertutup sisik penuh. Mulut dengan gigi taring pada premaksila, gigi parut pada maksila, gigi kerucut pada palatin. Pangkal mulut membentuk sudut tajam. Sirip dorsal 1 buah, memanjang, tanpa jari-jari keras, dengan jari-jari lemah 31-35 (D 31-35). Sirip anal memanjang, tanpa jari-jari keras, dengan jari-jari lemah 21-24 (A 21-24). Sisik kepala besar seperti kepala ular (sisik kepala lebih besar daripada sisik badan). Perbedaan ciri pada *Chana gaucha* (famili Channidae) menjadikan spesies ini terpisah dengan ikan yang lain pada dendogram.

KESIMPULAN

Hasil identifikasi keragaman spesies anggota ordo Perciformes di Sungai Sukamade Taman Nasional Meru Betiri terdiri atas 9 famili, 13 genus dan 13 spesies. Keragaman spesies ikan anggota ordo Perciformes di Sungai Sukamade

Taman Nasional Meru Betiri, Provinsi Jawa Timur relatif rendah. Empat spesies ikan yang dominan di titik sampling 5 adalah; *E. melanosoma*, *A. janthinopterus*, *R. aspro* dan *K. marginata*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. Pesona Alam Meru Betiri. www.dephut.go.id/files/tn_merubetiri.pdf. Di akses tanggal 8 Mei 2012.
- Dunlop, J., G. McGregor., and N. Horrigan. 2005. *Potential impacts of salinity and turbidity in riverine ecosystems*. Queensland Department of Natural Resources and Mines: Australia.
- Francis, O., Arimoro, R. B., Ikomi and E. C. Osalor. 2006. The Impact of Sawmill Wood Wastes on the Water Quality and Fish Communities of Benin River, Niger Delta Area, Nigeria. *World Journal of Zoology* 1 (2): 94-102, 2006 ISSN 1817-3098.
- Helfman, G. S., B. B. Collette., D. E. Facey., and B. W. Bowen. 2009. *The Diversity of Fishes Biology, Evolution and Ecology*. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication: USA.
- Jukri, M., Emiyarti dan S, Kamri. (2013). Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Lamunde Kecamatan Watubangga Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. Vol. 01 No.01 (23-37). ISSN: 2303-3959.
- Kottelat, M. and A.J. Whitten 1993. *Freshwater Fishes of western Indonesia and Sulawesi*, Periplus Edition Limited Jakarta.
- Kottelat, M., and T. Whitten. 1996. *Freshwater Biodiversity in Asia With Special Reference to Fish*. The International Bank for Reconstruction and Development: Washington, D.C. USA.
- Lemey, P., Salemi. And Vandemme, Anne-Mieke. 2009. *The Phylogenetic Handbook A Practical Approach to Phylogenetic Analysis and Hypothesis Testing Second Edition*. Cambridge University Press: Cambridge, New York.
- Nelson, Joseph. S. 2006. *Fishes of The World*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Thomson, L, C. Larson, R. 2008. Fish Habitat in Freshwater Streams. *Journal of Farm Water Quality Planning: Publication 8112 Reference Sheet 10.3*.