

**ARTIKEL ILMIAH**

**KAJIAN KEKERABATAN IKAN *Osteochilus* spp. DI SUNGAI KAPAS HUTAN  
HARAPAN JAMBI UNTUK BAHAN AJAR EVOLUSI HEWAN DALAM  
BENTUK *BOOKLET***

**SKRIPSI**



**OLEH  
NURUL ANGRAINI  
A1C416057**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JAMBI  
JUNI, 2021**

**Kajian Kekerabatan Ikan *Osteochilus* spp. Di Sungai Kapas Hutan Harapan  
Jambi Untuk Bahan Ajar Evolusi Hewan Dalam Bentuk *Booklet*.**

**Oleh:**

Nurul Angraini<sup>1)</sup>, Tedjo Sukmono<sup>2)</sup>, Ervan Johan Wicaksana<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA FKIP Universitas Jambi

<sup>2)</sup>Dosen Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA FKIP Universitas Jambi

Email: [nurulangraini98@gmail.com](mailto:nurulangraini98@gmail.com)

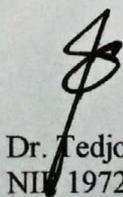
**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter morfometrik yang paling mempengaruhi kekerabatan ikan *Osteochilus* spp., dan mengetahui kekerabatan ikan berdasarkan kladogram yang terbentuk berdasarkan 14 ukuran relatif tubuh ikan *Osteochilus* spp. di Sungai Kapas hutan Harapan jambi. Penangkapan ikan dilakukan dengan menggunakan jala lempar, jala payung, jaring insang (*gillnet*), Pancing dan seruo. Ukuran tubuh relatif ikan *Osteochilus* spp. diolah menggunakan Minitab versi 16.2.1 dengan analisis komponen utama (AKU). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter yang mempengaruhi kekerabatan ikan *Osteochilus* spp. yaitu panjang sirip perut (PSP) -0,334 dan panjang di depan sirip punggung (PDSP) -0,513. *Kladogram* terbentuk berdasarkan 14 ukuran relatif tubuh ikan menunjukkan kelompok *ingroup* (*Osteochilus* spp.) memperlihatkan adanya pembagian dalam 2 subkelompok dengan kemiripan morfometrik hingga 73.91%. Subkelompok 1 terdiri dari 2 subkelompok kecil yaitu (a) beranggotakan ikan *Osteochilus waandersii* dan *Osteochilus triporos* yang berada dalam 1 cabang pohon kekerabatan dengan tingkat kemiripan morfometrik tertinggi yaitu 73.91%. Dan (b) *Osteochilus spirulus* dengan tingkat kemiripan terendah yaitu 63.52%. Subkelompok 2 terdiri dari 1 cabang pohon kekerabatan yang beranggotakan *Osteochilus melanopleurus* dan *Osteochilus kappeni* dengan kemiripan yaitu 65,85%.

**Kata Kunci:** Kekarabatan Ikan, *Osteochilus* spp., Sungai Kapas.

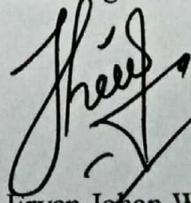
Jambi, 15 Juni 2021  
Mengetahui dan Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Tedjo Sukmono, S.Si., M.Si.  
NIP 197207052000031003

Pembimbing II



Dr. Ervan Johan Wicaksana., S.Pd., M.Pd., M.Pd.I.  
NIP 198702092018031001

Study Of Fish Kinship *Osteochilus* Spp. in Kapas River, Harapan Forest, Jambi For Teaching Materials On Animal Evolution In The Form Of Booklet.

ABSTRACT

This research aims to determine the morphometric characters that most influence the kinship of fish *Osteochilus* spp. and to determine the kinship of fish based on the cladogram formed based on the relative size of the fish *Osteochilus* spp. in the Kapas River, Harapan forest, Jambi. Fishing is carried out using fishing gear such as throwing nets, umbrella fishing cage, gillnets, fishing rods and seruo. Relative body size of fish *Osteochilus* spp. processed using Minitab version 16.2.1 with principal component analysis (AKU). Based on the results of the study showed that the characters that affect the kinship of fish *Osteochilus* spp. namely the length of the pelvic fin (PSP) -0,334 and the length in front of the dorsal fin (PDSP) -0,513. The cladogram was formed based on the relative size of the fish body showing the ingroup group (*Osteochilus* spp.) showing a division into 2 subgroups with morphometric similarity up to 73.91%. Subgroup 1 consists of 2 small subgroups, namely (a) consisting of fish *Osteochilus waandersii* and *Osteochilus triporos* which are in 1 branch of the kinship tree with the highest morphometric similarity level of 73.91%. And (b) *Osteochilus spirulus* with the lowest similarity level of 63.52%. Subgroup 2 consists of 1 branch of the kinship tree consisting of *Osteochilus melanopleurus* and *Osteochilus kappeni* with a similarity of 65.85%.

**Keyword :** The kinship of fish, *Osteochilus* spp., Kapas River.

## PENDAHULUAN

Jambi merupakan provinsi ke-2 yang memiliki tingkat endemisitas ikan air tawar tertinggi 20,7% setelah Sumatera Barat 24,1%, berikutnya Kepulauan Riau 17,3%, Aceh Darusalam 17,3%, dan Riau 15,5% (Wargasmita *et al.*, 2002:46). Sebanyak 54% ikan di Sumatra dapat ditemukan di Jambi dan 21% ikan Sumatra hidup alami di hutan Harapan (Sukmono, 2015:48).

Hutan Harapan merupakan kawasan restorasi ekosistem pada area hutan hujan tropis dataran rendah terbesar di Indonesia dan diberi nama Harapan *Rainforest* yang terletak di perbatasan Jambi dan Palembang (Pujayanti, 2014:18). Hutan Harapan memiliki tingkat keanekaragaman ikan air tawar yang tinggi, ditemukan 123 spesies ikan meliputi 62 genera dan 23 family. Jumlah spesies ikan yang tinggi dikarena kondisi perairan di hutan habitat yang belum terganggu (Sukmono, 2015:18).

Menurut Froese & Pauly, (2019) Ikan *Osteochilus* spp. terdata sebanyak 71 spesies ikan didunia dan sebanyak 11 spesies diantaranya ditemukan di hutan Harapan Jambi (Sukmono *et al.*, 2013:166). berdasarkan morfometri dan meristik ikan malem biru di Sumatra Barat dilaporkan sebagai *Osteochilus hasseltii* (Roesma,

2011:142) dan *Osteochilus vittatus* (Hafrijal *et al.*, 2014:161). Menurut Agustina *et al.*, (2016:11) Analisis genetik menunjukkan Ikan Melem Biru dari Kab. Ponorogo bukan anggota dari genus *Osteochilus* namun masih berada dalam family Cyprinidae, sedangkan Ikan Melem Biru dari Kab. Malang masih satu genus dengan *Osteochilus*. Selanjutnya Asiah *et al.*, (2018:48) *Osteochilus kelabau* di riau memiliki kemiripan morfologi dengan *Osteochilus melanopleurus*.

Ikan *Osteochilus* spp. memiki tingkat kemiripan morfologi yang tinggi antar spesiesnya sehingga terkadang menimbulkan ambiguitas taksonomi dan kesalahan dalam menentukan Spesies. Kesalahan dalam menentukan spesies ikan dapat diminimalkan dengan membuat kladogram (pohon kekerabatan). Penelitian ini lebih menekankan tentang metode kladistik. Metode kladistik menggunakan suatu konsep yang disebut perbandingan karakter spesies yang akan diteliti (*ingroup*) dengan kelompok luar (*Outgroup*) untuk mengenali jarak kekerabatan antar spesies tersebut. kelompok luar (*Outgroup*) adalah suatu spesies yang relatif masih berkerabat dengan kelompok spesies yang sedang diteliti (*ingroup*), tetapi kekerabatannya tidak sedekat dengan spesies *ingroup* (Campbell, 2003:70-81) .

Kladogram kekerabatan ikan terbentuk berdasarkan 14 ukuran relatif karakter morfometrik tubuh ikan. Berdasarkan 14 ukuran relatif tubuh ikan tersebut akan dilakukan analisis komponen utama untuk mengetahui tingkat kekerabatan *Osteochilus* spp. Analisis komponen utama umumnya digunakan untuk menentukan karakter yang berperan pada pengelompokan. Data yang digunakan dalam analisis komponen utama dapat berupa hasil pengukuran (Roslim, 2015: 44). Menurut Nugroho, (2014: 509) konsep dasar analisis komponen utama adalah analisis kelompok. Ikan yang memiliki banyak kemiripan karakter morfometrik antara spesies satu dengan yang lain akan mengelompok.

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong munculnya inovasi pembelajaran di bidang pendidikan. Terdapat banyak jenis aplikasi yang dapat mendukung proses pembelajaran (Wicaksana *et al.*, 2020: 118-119). Aplikasi Minitab versi 16.2.1 merupakan salah satu aplikasi yang dapat digunakan dalam Analisis Komponen Utama yang menghasilkan nilai *eigenvalue* serta *scree plot*, tabel hasil analisis komponen utama (AKU), *loading plot*, *score plot* dan *biplot*.

Menurut Roslim, 2015: 57) penentuan jumlah komponen utama yang

digunakan berdasarkan nilai *eigenvalue* lebih dari 1 dapat menerangkan keragaman data komponen utama. Selanjutnya Supranto, (2004: 56) syarat minimum yang menentukan banyaknya komponen utama yang diambil adalah apabila nilai persentase total keragaman (*kumulatif*) nya sudah mencapai paling sedikit 60% hingga 75% dari seluruh keragaman karakter asli. Selanjutnya Fernanda, (2014: 9) Nilai tertinggi dari komponen utama (KU) merupakan karakter yang berpengaruh kekerabatan ikan.

Menurut Manik, (2016: 9-11) *loading plot* dalam analisis komponen utama bertujuan untuk menerangkan hubungan antara atribut yang di uji dan disajikan dalam bentuk grafik. Selanjutnya grafik *score plot* pada analisis komponen utama bertujuan untuk menunjukkan hubungan antar sampel yang diujikan. Sedangkan grafik *biplot* atau disebut juga grafik *scatter plot* merupakan kombinasi antara *loading plot* dan *score plot*. Menurut Khoirunnisa, (2019: 36) *biplot* menunjukkan informasi mengenai keterkaitan karakter dengan sampel. Keterkaitan karakter dengan sampel dapat dilihat dari posisi spesies (titik) dengan karakternya (garis vektor).

## **BAHAN DAN METODE**

Lokasi penelitian berada di Sungai Kapas di Hutan Harapan Jambi. studi

pendahuluan dilaksanakan pada tanggal 1 sampai 4 Agustus 2019 dan penelitian dilaksanakan pada tanggal 3 sampai 5 April 2020. Metode yang digunakan dalam menentukan stasiun adalah metode jelajah (*survey*). Metode jelajah dilakukan dengan menyusuri sungai untuk menemukan lubuk dan anak sungai. Terdapat 5 titik yang dijadikan stasiun penelitian yaitu stasiun 1 berada di Lubuk Kapas Tengah merupakan sungai utama dan 4 stasiun lainnya terletak di anak sungai, ke-3 stasiun tersebut yaitu stasiun 2 berada di Muara Bato, stasiun 3 berada di Lubuk Marihot, stasiun 4 berada di Pintasan Bayumi. Penangkapan Ikan *Osteochilus* spp. dimulai pukul 09:00-16:000 WIB menggunakan alat tangkap seperti jala lempar, jala payung, jaring insang (*gillnet*), pancing dan seruo dengan menggunakan teknik *Purposif sampling*.

Data dan sumber data yang digunakan untuk analisis kekerabatan ikan yaitu data yang diperoleh dari hasil pengukuran 15 karakter morfometrik (Tabel 1) dan 7 meristik ikan *Osteochilus* spp. oleh peneliti dan data *literatur* dari hasil pengukuran karakter morfometrik dan meristik penelitian sebelumnya oleh Sukmono pada tahun 2015 tentang keanekaragaman dan distribusi ikan di perairan Hutan Harapan Jambi. Karakter

morfometrik ikan *Osteochilus* spp. tersebut akan dibuat dalam bentuk ukuran tubuh relatif ikan yang akan digunakan dalam analisis komponen utama (AKU).

Tabel 1. Pengukuran Karakter Morfometrik Ikan (Omar, 2012:140)

No	Kode	Karakter Morfometrik
1	PT	Panjang total
2	PS	Panjang standard
3	TB	Tinggi badan
4	PBE	Panjang batang ekor
5	TBE	Tinggi batang ekor
6	PDSP	Panjang di depan sirip punggung
7	PPSP	Panjang Pangkal Sirip Punggung
8	TSP	Tinggi sirip Punggung
9	TSD	Tinggi sirip dubur
10	PSD	Panjang Sirip Dada
11	PSP	Panjang Sirip Perut
12	PK	Panjang Kepala
13	LK	Lebar Kepala
14	PM	Panjang Moncong
15	DM	Diameter Mata

Ikan *Osteochilus* spp. (*ingroup*) dan *Hemibagrus nemurus* (*Outgroup*) yang tertangkap maksimal akan diambil 10 individu yang mewakili setiap spesiesnya, hal tersebut berdasarkan penelitian Ningtias (2017: 60) bahwa menggunakan 10 sampel ikan akan menghasilkan nilai keakuratan 93.1%. Selanjutnya masing-masing karakter morfometrik di rata-ratakan. Menurut Fernanda, (2014:5) Nilai rata-rata digunakan sebagai ukuran pemusatan karena kemungkinan jumlah individu kurang dari 10 individu. Nilai rata-rata dari masing-masing karakter morfometrik selanjutnya akan dibuat dalam bentuk ukuran tubuh relatif ikan, dibuatnya ukuran

relatif ikan bertujuan untuk mengatasi ketimpangan data morfometrik akibat perbedaan umur dan jenis kelamin pada ikan *Osteochilus* spp. Ukuran relatif diperoleh dengan cara membagi nilai rata-rata masing-masing karakter morfometrik dengan panjang standard.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tangkapan ikan *Osteochilus* spp. di Sungai Kapas hutan harapan jambi diperoleh 5 spesies, 29 individu. Hasil Pengukuran karakter morfometrik ikan. Spesies dari ikan *Osteochilus* spp. di Sungai Kapas hutan Harapan Jambi berdasarkan kategori status konservasi *IUCN Red List* (Froese & Pauly, 2019) terbagi atas 2 kategori yaitu: belum dievaluasi (*not evaluated*) dan berisiko rendah (*least concern*). Ke-5 spesies ikan *Osteochilus* spp. tersebut berpotensi sebagai ikan konsumsi (K).

Tabel 2. spesies ikan, nama lokal, dan jumlah tangkapan ikan *Osteochilus* spp. di Sungai Kapas hutan Harapan Jambi.

No	Nama Spesies	Nama Lokal	Jumlah Tangkapan
1.	<i>Osteochilus waandersii</i>	Kujam garis	13
2.	<i>Osteochilus triporos</i>	Banta	6
3.	<i>Osteochilus kappeni</i>	Aro	8
4.	<i>Osteochilus melanopleurus</i>	Mata Merah	1
5.	<i>Osteochilus spirulus</i>	Buruk Perut	1

Tabel 3. ukuran relatif tubuh ikan *Osteochilus* spp. (*ingroup*) dan *Hemibagrus nemurus* (*outgroup*).

No	Karakter	Sp1	Sp2	Sp3	Sp4	Sp5	Sp6
1	PT	1.30	1.34	1.36	1.29	1.27	1.41
2	TB	0.31	0.30	0.37	0.35	0.29	0.24
3	PBE	0.14	0.17	0.13	0.13	0.13	0.15
4	TBE	0.13	0.13	0.14	0.11	0.13	0.13
5	PDSP	0.44	0.46	0.45	0.46	0.50	0.43
6	PPSP	0.27	0.29	0.37	0.33	0.24	0.15
7	TSP	0.24	0.24	0.22	0.21	0.20	0.26
8	TSD	0.20	0.19	0.20	0.21	0.15	0.16
9	PSD	0.19	0.21	0.20	0.24	0.17	0.16
10	PSP	0.18	0.22	0.21	0.24	0.16	0.14
11	PK	0.22	0.22	0.26	0.27	0.25	0.35
12	LK	0.12	0.11	0.13	0.11	0.13	0.13
13	PM	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.12
14	DM	0.06	0.08	0.07	0.09	0.08	0.06

Keterangan:

Sp1: *O. waandersii* Sp4: *O. melanopleurus*

Sp2: *O. triporos* Sp5: *O. spirulus*

Sp3: *O. kappeni* Sp6: *Hemibagrus nemurus*

Berdasarkan hasil pengukuran 15 karakter morfometrik ikan yang dibagi dengan panjang standar (PS) diperoleh 14 ukuran relatif tubuh ikan (Tabel 3) memperlihatkan bahwa 5 spesies ikan *Osteochilus* spp. yang tertangkap di Sungai Kapas hutan Harapan Jambi tidak memiliki ukuran berbeda yang signifikan. Sesuai Asiah *et al.*, (2018: 48) Ikan *Osteochilus* spp. memiliki tingkat kemiripan morfometrik yang tinggi antar spesiesnya sehingga terkadang menimbulkan kesalahan dalam menentukan spesies.

Analisis Komponen Utama (AKU) menghasilkan nilai *eigenvalue* serta *scree plot*, tabel hasil analisis komponen utama (AKU), *loading plot*, *score plot* dan *biplot*.

Hasil analisis komponen utama (Tabel 4) digunakan untuk menentukan karakter yang berperan pada pengelompokan ikan. Data yang digunakan dalam AKU dapat berupa hasil pengukuran. penentuan jumlah komponen utama yang digunakan berdasarkan nilai *eigenvalue* lebih dari 1 dapat menerangkan keragaman data komponen utama (Roslim, 2015: 57).

Tabel 4. hasil analisis komponen utama

No	Karakter	KU1	KU2
1	PT	0,258	0,333
2	TB	0,327	0,092
3	PBE	0,194	0,317
4	TBE	0,135	0,097
5	PDSP	-0,136	<b>-0,513*</b>
6	PPSP	-0,332	0,152
7	TSP	0,283	0,367
8	TSD	-0,269	0,365
9	PSD	-0,328	0,198
10	PSP	<b>-0,334*</b>	0,219
11	PK	0,267	-0,01
12	LK	0,229	-0,248
13	PM	0,271	-0,09
14	DM	-0,271	-0,245
<i>Eigenvalue</i>		7,037	2,926
Keragaman (%)		0,503	0,209
<i>Kumulatif (%)</i>		0,503	0,712

Keterangan:

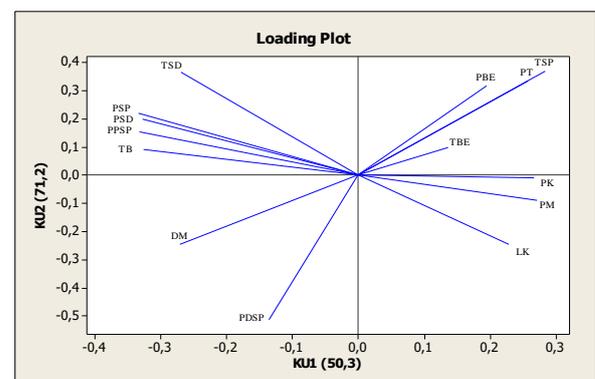
\* Nilai yang paling berpengaruh

Nilai *eigenvalue* komponen utama 1 (KU1) yaitu 7,037 dapat menjelaskan keragaman data sebesar 50,3%. Komponen utama 2 (KU2) dengan nilai *eigenvalue* 2,926 dapat menjelaskan keragaman data sebesar 20,9%, sehingga didapatkan total keragaman (*kumulatif*) dari KU1 dan KU2

sebesar 71.2%, nilai tersebut sudah cukup untuk mewakili standar keragaman. Sesuai Supranto, (2004: 56) syarat minimum yang menentukan banyaknya komponen utama yang diambil adalah apabila nilai persentase *kumulatif* nya sudah mencapai paling sedikit 60%-75% dari seluruh keragaman karakter asli.

Karakter morfometrik yang paling berpengaruh memberikan kontribusi dalam membedakan bentuk tubuh *Osteochilus* spp. terdapat 2 karakter morfometrik dengan nilai tertinggi yaitu panjang sirip perut (PSP) -0.334, panjang di depan sirip punggung (PDSP) -0,513. Menurut Everitt, (2011:81) Semakin besar rentang nilai karakter PSP dan PDSP semakin besar pula jarak perbedaan antar spesies ikan *Osteochilus* spp. Selanjutnya grafik *loading plot*.

Menurut Manik, (2016:9) *loading plot* dalam analisis komponen utama bertujuan untuk menerangkan hubungan antara atribut yang di uji dan disajikan dalam bentuk grafik.



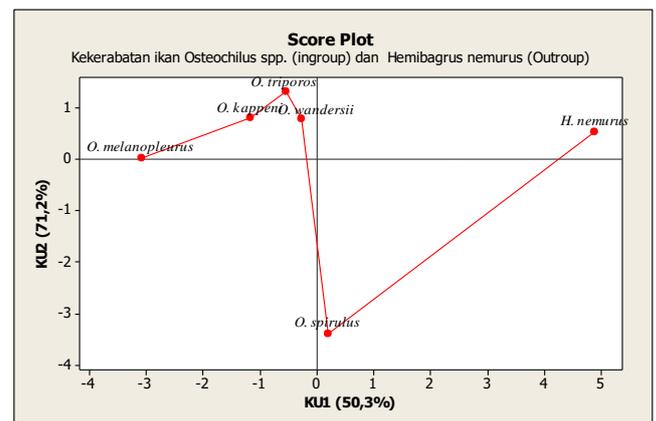
Gambar 1. grafik *loading plot*

Berdasarkan grafik *loading plot* dari KU1 dan KU2 yang terbentuk menunjukkan bahwa dari semua karakter morfometrik di yang diujikan, beberapa karakter morfometrik memiliki kedekatan. Pada kuadran 1 terdapat Panjang total (PT) dan tinggi sirip punggung (TSP) memiliki posisi berdempetan, dan karakter dengan garis vektor tertinggi ditunjukkan oleh tinggi sirip punggung (TSP). Pada kuadran 2 terdapat panjang kepala (PK) dan panjang moncong (PM) berada pada posisi yang dekat dan memiliki garis vektor yang hampir sama tinggi. Pada kuadran 3 memiliki karakter yang saling berjauhan dengan garis vektor yang sangat tinggi pada panjang di depan sirip punggung (PDSP) dan Pada kuadran 4 memiliki paling banyak karakter yang saling berdekatan dan garis vektor tertinggi ditunjukkan oleh panjang sirip perut (PSP).

Menurut Rifkhatussadiyah, (2013: 158) semakin kecil jarak antara garis vektor menunjukkan semakin dekat karakter tersebut dan semakin tinggi garis vektor pada suatu karakter menunjukkan semakin tinggi keragaman karakter tersebut. Selanjutnya Fitrianiingsih, (2018:121) keragaman yang besar menunjukkan bahwa karakter mempunyai hubungan pengaruh yang besar terhadap komponen utama yang mewakili data karakter dan mempengaruhi pengelompokan spesies ikan. Selanjutnya

analisis komponen utama menghasilkan grafik *score plot*.

Menurut Manik, (2016:10) Grafik *score plot* pada analisis komponen utama bertujuan untuk menunjukkan hubungan antar sampel yang diujikan.

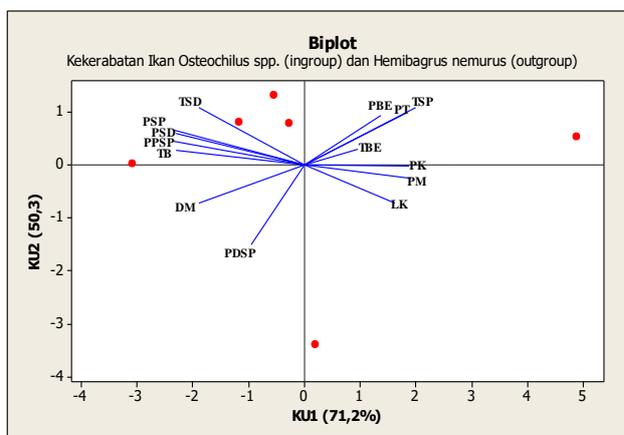


Gambar 2. Grafik *score plot*

Berdasarkan grafik *score plot* diatas *Osteochilus waandersii* dan *Osteochilus tripuros* memiliki jarak titik paling berdekatan, hal ini menunjukkan tingkat kemiripan karakter yang sangat tinggi. *Osteochilus kappeni* dan *Osteochilus melanopleurus* juga memiliki jarak titik yang dekat menunjukkan tingkat kemiripan karakter tertinggi ke-2 setelah *Osteochilus waandersii* dan *Osteochilus tripuros*. Selanjutnya *Osteochilus spirulus* menunjukkan tingkat kemiripan paling sedikit dibandingkan 4 spesies *Osteochilus* lainnya, sedangkan *Hemibagrus nemurus* berada pada titik paling jauh dibanding *Osteochilus* spp., hal ini menunjukkan bahwa benar ikan *Hemibagrus nemurus* bukan termasuk *Osteochilus* spp. (*Outgroup*).

Menurut Setiawati, (2013: 86) semakin jauh jarak titik antar spesies maka sedikit kemiripan karakter yang dimiliki masing-masing spesies. Spesies-spesies yang berdekatan memiliki karakter yang mirip. Selanjutnya hasil analisis komponen utama menghasilkan grafik *biplot*.

Menurut Manik, (2016:11) Grafik *biplot* atau disebut juga grafik *scatter plot* merupakan kombinasi antara *loading plot* dan *score plot*. Selanjutnya Khoirunnisa, (2019:36) *biplot* menunjukkan informasi mengenai keterkaitan karakter dengan sampel. Keterkaitan karakter dengan sampel dapat dilihat dari posisi spesies (titik) dengan karakternya (garis vektor).

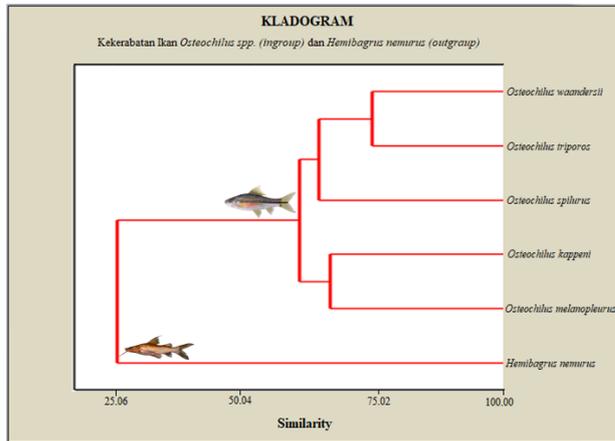


Gambar 3. grafik *biplot*

Berdasarkan grafik *biplot* Pada kuadran 1 terdapat spesies *Hemibagrus nemurus* yang merupakan spesies *outgroup* dan memiliki jarak paling jauh dari spesies *Osteochilus* spp. lainnya. Jarak tersebut dipengaruhi oleh panjang total (PT) dan tinggi sirip punggung (TSP) yang lebih

tinggi dibandingkan *Osteochilus* spp. namun memiliki kemiripan ukuran pada panjang batang ekor (PBE) dan tinggi batang ekor (TBE) yang tidak berbeda jauh dari *Osteochilus* spp. Pada kuadran 2 terdapat spesies *Osteochilus spirulus* yang berada pada kuadran berbeda dari spesies *Osteochilus* spp. lainnya yang mengelompok dalam kuadran yang sama, hal tersebut dikarenakan *Osteochilus spirulus* memiliki ukuran karakter panjang di depan sirip punggung (PDSP) yang lebih panjang dibandingkan dengan *Osteochilus* spp. lainnya, namun memiliki ukuran yang mirip pada panjang kepala (PK), Diameter mata (DM), panjang moncong (PM) dan lebar kepala (LK). Pada kuadran 4 terdapat spesies *Osteochilus waandersii*, *Osteochilus tripoo*s, *Osteochilus kappen*i dan *Osteochilus melanopleurus*, mengelompok nya 4 spesies *Osteochilus* tersebut dikarenakan memiliki ukuran karakter panjang sirip dada (PSD), tinggi badan (TB), tinggi sirip dubur (TSD) yang hampir sama, serta memiliki panjang sirip perut (PSP) dan panjang pangkal sirip punggung (PPSP) yang memiliki ukuran yang tidak beda signifikan. Menurut Setiawati, 2013:86) Jarak antar spesies ikan menunjukkan tingkat kemiripan antar spesies, semakin jauh jarak titik antar spesies maka semakin sedikit kemiripan

yang dimiliki masing-masing spesies. Spesies-spesies yang berdekatan memiliki karakter morfometrik yang mirip. Selanjutnya Kladogram *Osteochilus* spp.



Gambar 4. kladogram kekerabatan ikan

Menurut (Rustaman, 2019:24) Kladogram merupakan diagram bercabang dengan garis vertikal yang diartikan sebagai koefisien persamaan dan garis horixontal menunjukkan taksa yang diujikan. Konstruksi pohon filogeni (kladogram) mengelompokkan 5 sampel ikan *Osteochilus* spp. dalam 2 kelompok yaitu kelompok *ingroup* (*Osteochilus* spp.) dan kelompok *outgroup* (*Hemibagrus nemurus*) yang terbentuk berdasarkan pada 14 ukuran relatif tubuh ikan. Pada kelompok *ingroup* memperlihatkan adanya pembagian dalam 2 subkelompok dengan kemiripan morfometrik hingga 73.91%. Subkelompok 1 terdiri dari 2 subkelompok kecil yaitu (a) beranggotakan ikan *Osteochilus waandersii* dan *Osteochilus triporos* yang berada dalam

1 cabang pohon kekerabatan dengan tingkat kemiripan morfometrik tertinggi yaitu 73.91%. Dan (b) *Osteochilus spirulus* dengan tingkat kemiripan terendah yaitu 63.52%. Subkelompok 2 terdiri dari 1cabang pohon kekerabatan yang beranggotakan *Osteochilus melanopleurus* dan *Osteochilus kappen* dengan kemiripan yaitu 65,85%. Selanjutnya pada kelompok *outgroup* terdapat ikan *Hemibagrus nemurus* berada di diatas cabang *ingroup* (*Osteochilus* spp.) dan memiliki kemiripan paling rendah yaitu 25.06%.

Analisis kekerabatan ikan *Osteochilus* spp. dari 5 spesies ikan menunjukkan bahwa terdapat nilai kemiripan (*similarity*) 63.52% hingga 73.91%, nilai kemiripan tersebut menunjukkan kekerabatan ikan yang dekat dengan ciri-ciri morfometrik tubuh ikan hampir sama. Menurut (Kottelat et al., 1993) ikan yang berada dalam satu family maupun genus akan berkumpul pada cabang yang sama dalam sebuah pohon kekerabatan. Hal tersebut sesuai deng hasil penelitian, dimana 5 spesies dari *Osteochilus* spp. (*ingroup*) berada pada cabang kekerabatan dengan koefisien kemiripan yang tinggi. Kekerabatan terdekat terdapat pada ikan *Osteochilus waandersii* dan *Osteochilus triporos* yang berada dalam satu cabang pohon kekerabatan dengan nilai koofisien

kemiripan tertinggi yaitu 73.91%, sedangkan kekerabatan ikan terjauh yaitu ikan *Hemibagrus nemurus* (*Outgroup*) dengan kemiripan 25.06%. Analisis kladogram 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 dan karakter morfologi juga dapat dikategorikan kekerabatannya dekat (Cahyono *et al.*, 2018: 144). Pengelompokan spesies ikan menggunakan kladogram tersebut sejalan dengan hasil pengelompokan ikan menggunakan grafik *score plot*.

## KESIMPULAN

1. Karakter yang paling mempengaruhi kekerabatan ikan *Osteochilus* spp. yaitu panjang didepan sirip punggung (PDSP) -0.513, dan Panjang sirip perut (PSP) -0,334.
2. *Kladogram* yang terbentuk dari analisis komponen utama (AKU) menghasilkan 2 subkelompok *Osteochilus* spp. dengan kemiripan morfometrik 65.85%. -73.91%. Subkelompok 1 terdiri dari 2 subkelompok kecil yaitu (a) beranggotakan ikan *Osteochilus waandersii* dan *Osteochilus triporos* yang berada dalam 1 cabang pohon kekerabatan dengan tingkat kemiripan

morfometrik tertinggi yaitu 73.91%. Dan (b) *Osteochilus spirulus* dengan tingkat kemiripan terendah yaitu 63.52%. Subkelompok 2 terdiri dari 1cabang pohon kekerabatan yang beranggotakan *Osteochilus melanopleurus* dan *Osteochilus kappeni* dengan kemiripan yaitu 65,85%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N. E., Wulandari, N., & Lystyorini, D. 2016. *DNA Barcoding Ikan Malem Biru Berdasarkan Gen Cytochrome-B sebagai Upaya Identifikasi Kekayaan Genetik Flasma Nutfah Indonesia*. 1–14.
- Asiah, N., Junianto, J., Yustiati, A., & Sukendi, S. 2018. Morfometrik and meristik of Kelabau fish (*Osteochilus melanopleurus*) dari Sungai Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 23(1), 47–56.
- Avrilia, D. 2017. Teknik Pengkoleksian dan Pemeliharaan Spesimen Mati Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Berstandart Internasional di (Museum Zoologi Bogor) MZB LIPI, Cibinong, Bogor, Jawa Barat. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9).
- Cahyono, R. N., Budiharjo, A., & Sugiyarto, S. 2018. Keanekaragaman Dan Kekerabatan Ikan Famili Cyprinidae Pada Ekosistem Bendungan Colo Sukoharjo Jawa Tengah. *EnviroScienteeae*, 14(2), 137.
- Campbell, N.A., J.B. Reece, & L.G. Mitchell. 2003. *Biologi Edisi Ke 5 Jilid 2*. Alih Bahasa: Wasmen. Jakarta: Erlangga.

- Everitt, Brian. 2011. *Cluster Analysis Edition 8*. Alih bahasa: Wiley. Jakarta: Erlangga.
- Fernanda, H. A. 2014. Keragaman Jenis *Puntius* spp. Asal Perairan Di Hutan Harapan Jambi. *Thesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Fitrianingsih & Sugiyarto. 2018. Implementasi analisa komponen utama untuk mereduksi variabel yang mempengaruhi perbaikan pada fungsi ginjal tikus. *AdMathEdu*, 8(2), 115–124.
- Froese, R., & Pauly, D. 2019. FishBase. A global information system on fishes. <http://www.fishbase.org/>. Diakses pada 28 Desember 2019.
- Hafrijal, S., Azrita, & Junaidi. 2014. Morphological Characterization Of Asang Fish ( *Osteochilus Vittatus* , Cyprinidae ) In Singkarak Lake , Antokan River And Koto Panjang Reservoir West Sumatra Province , Indonesia. *Journal of Fisheries and Aquaculture*, 5(1), 158–162.
- Khoirunnisa, Fitriana. 2019. Penerapan Analisis Komponen Utama dan Analisis Biplot pada Data Bauran Pemasaran Produk Lipstick. *Skripsi*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Kottelat, M., Whitten, J. A., Kartikasari, S. N., & Wirjoatmodjo, S. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Jakarta: Periplus Edition & EMDI Project.
- Manik, Marjohan., Restuhadi, Fajar., & Rossi, E. 2016. Analisis Pemetaan Kesukaan Konsumen Terhadap Lempuk Dikalangan Mahasiswa Universitas Riau. *Jurnal Faperta*. 3(2): 1-15.
- Ningtias, A. 2017. Sistem Pakar Identifikasi Jenis Ikan Family Cyprinidae Air Tawar Endemis Sumatera Berbasis Android. in *Skripsi*. Lampung: Universitas Lampung.
- Nugroho, E. D., Ibrahim & Rahayu, D. A. 2014. Variasi Morfologi Dan Kekerabatan Ikan Nomei Perairan Kalimantan Sebagai Upaya Konservasi Ikan Laut Lokal DI Indonesia. *Seminar Nasional Ke-9 Pendidikan Biologi*: 6-7 juni 2014. Universitas Sebelas Maret. hlm 505-51.
- Omar, S. B. 2012. *Dunia Ikan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Pujayanti, A. 2014. LSM Internasional Dan Dilema Pelestarian Di Hutan Harapan Provinsi Jambi. *Jurnal Politica*. 5(1): 17–36.
- Rifkhatussadiyah. (E., Yasin, H., & Rusgiono, Agus. 2013. Analisis Component Biplots Pada Bank Umum Persero Yang Beroperasi Di Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Statistika*, Universitas Diponegoro: 14 September 2013. hlm 147-160.
- Roesma, D. I., & Santoso, P. 2011. Morphological Divergences Among Three Sympatric Populations of Silver Sharkminnow (Cyprinidae: *Osteochilus hasseltii* C.V.) in West Sumatra. *Journal of Biological Diversity*. 12(1): 141–145.
- Roslim. . 2015. *Teknik Analisis Data Genetik*. Riau: Universitas Riau Press.
- Rustaman, Nuryani. 2019. Pemberdayaan Klasifikasi-Generalisasi dan Tree Thinking Untuk Membangun Disposisi

Berpikir Generasi Muda Dalam Mengelola Bioresources di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Biologi ke-25*, Lampung: 25-27 Agustus 2019. Hlm 19-36.

Setiawati. K. M., Hutapea, J. H., & Subamia, W. (2013). Pewarisan Pola Warna Ikan Klon Biak, *Amphiprion percula*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 5(2): 343-351.

Sukmono, T. 2015. Keanekaragaman Dan Distribusi Ikan pada Perairan di Hutan Harapan Jambi. *Disertasi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Sukmono, T., & Margaretha, M. 2017. Ikan Air Tawar di Ekosistem Bukit Tigapuluh. *Yayasan Konservasi Ekosistem Hutan Sumatera dan Frankfurt Zoological Society*.

Sukmono, T., Solihin, D. D., Rahardjo, M., & Affandi, R. 2013. Ikhtiofauna di Perairan Hutan Tropis Dataran Rendah, Hutan Harapan Jambi. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 13(2):161-174.

Supranto, J. 2004. Analisis Multivariat: Arti dan Interpretasi. Jakarta (ID): Rineka Cipta.

Wargasmita, S. 2002. Ikan Air Tawar Sumatra yang Terancam Punah. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 2(2): 41-49.

Wicaksana, E. J., Pramana, A., Lestari, W., Tanti, L.A., Odrina, R. 2020. Efektifitas Pembelajaran Menggunakan Moodle Terhadap Motivasi Dan Minat Bakat Peserta Didik Di Tengah Pandemi Covid -19. *EduTeach*, 1(2), 117–124.