

**KARAKTERISTIK SPESIES IKAN KURO FAMILI
POLYNEMIDAE KOLEKSI MUSEUM
ZOOLOGICUM
BOGORIENSE SEBAGAI REFERENSI MATERI
KEANEKARAGAMAN DAN KLASIFIKASI
VERTEBRATA**

Skripsi

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

Feizy Fachrunisa Naser
036120014



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PAKUAN
2024**

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Penulis menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Karakteristik Spesies Ikan Kuro Famili Polynemidae Kolksi Museum Zoologicum Bogoriense sebagai Referensi Materi Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata" adalah hasil karya penulis dengan arahan dari dosen pembimbing, karya ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan gelar sarjana pendidikan. Sumber informasi yang diujikan dalam karya ilmiah ini, baik dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain yang telah memenuhi etika penulisan karya ilmiah dengan disebutkan dalam teks tercantum dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari skripsi ini melanggar undang-undang hak cipta, maka peneliti siap bertanggung jawab secara hukum dan menanggung konsekuensinya.

Bogor, 15 Oktober 2024



Faisy Fachrunisa Naser

NPM. 036120014

ABSTRAK

Feizy Fachrunisa Naser. 036120014. Karakteristik Spesies Ikan Kuro Famili Polynemidae Koleksi Museum Zoologicum Bogoriense sebagai Referensi Materi Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata. Skripsi. Universitas Pakuan. Bogor. Di bawah bimbingan Dr. Rita Istiana, S.Si., M.Pd. dan Muhammad Taufik Awaludin, M.Pd.

Ikan kuro merupakan sekelompok ikan yang tergolong ke dalam famili Polynemidae yang tersebar di perairan tropis dan subtropis, umumnya ikan-ikan ini berwarna keperakan dan hidup bergerombol. Ikan kuro ini merupakan salah satu ikan yang terdistribusi di Indonesia, sehingga lembaga penelitian Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) memiliki beragam koleksi fauna salah satunya ikan kuro ini yang ditempatkan di Museum Zoologicum Bogoriense (MZB). Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan menginventarisasi karakteristik spesies ikan kuro dari spesimen famili Polynemidae koleksi Museum Zoologicum Bogoriense. Penelitian ini difokuskan pada karakteristik ikan pada tingkat spesies dari genus *Eleutheronema*, *Polydactylus*, *Polynemus*, *Filimanus*, dan *Parapolynemus*. Metode yang digunakan yaitu kuantitatif bersifat pengukuran dengan mengikuti sistem buku *Food and Agriculture Organization (FAO) Species Catalogue for Fishery Purpose No.3* oleh Hiroyuki Motomura (2004). Penelitian dilaksanakan Januari - Juni 2024. Populasi dan sampel merupakan semua spesimen awetan spesies ikan dari famili Polynemidae yang terdapat di Museum Zoologicum Bogoriense, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong. Hasil penelitian yang ditemukan yaitu 14 spesies. Produk hasil penelitian dibuat dalam bentuk *E-Booklet* sebagai materi Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata ditingkat perguruan tinggi. Berdasarkan hasil validasi *E-Booklet* oleh para ahli menunjukkan bahwa *E-Booklet* layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dengan skor 91.6% sehingga termasuk ke dalam kriteria yang sangat valid.

Kata Kunci: BRIN, *E-Booklet*, Karakteristik, MZB, Polynemidae

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Karakteristik Spesies Ikan Kuro Famili Polynemichthys Knkks;
Museum Zoologicum Bogoriense sebagai Referensi dalam
Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata

Peneliti : Faisy Fachrunisa Naser

NPM : 036120014

Ditandatangani Oleh:

Pembimbing I,



Dr. Rita Istiana, S.Si., M.Pd.
NIK. 1.1213032623

Pembimbing II



M. Taufiq Awtiudin, M.Hi.
NIK. 1.0116001683

Diketahui Oleh:

Dekan FKIP
Universitas Pakuan,



Dr. Eka Sulandari, M.Si.
NIK. 1.0604021205

Ketua Program Studi
Pendidikan Biologi,



Dr. Rita Istiana, S.Si., M.Pd.
NIK. 1.1213032623

Tanggal Lulus: 16 Juli 2024

HAK PELIMPAHAN KEKAYAAN INTELEKTUAL

Kami yang bertandatangan di bawah ini adalah para penyusun dan penanggung jawab skripsi yang berjudul "Karakteristik Spesies Ikan Kuro Famili Polynemidae Koleksi Museum Zoologicum Bogoriense sebagai Referensi Materi Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata", yaitu:

1. Feizy Fachrunisa Naser, Nomor Pokok Mahasiswa (036120014), Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Pakuan, selaku penulis skripsi dengan judul tersebut di atas.
2. Dr. Rita Istiana, S.Si., M.Pd. Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Pakuan, selaku Pembimbing Satu skripsi dengan judul tersebut di atas.
3. Muhammad Taufik Awaludin, M.Pd. Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Pakuan, selaku Pembimbing Dua skripsi dengan judul tersebut di atas.

Secara bersama-sama menyatakan kesediaan memberikan izin kepada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Pakuan untuk melakukan revisi, penulisan ulang, penggunaan data penelitian, dan atau mengembangkan skripsi ini untuk kepentingan pendidikan dan keilmuan.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan ditandatangani bersama agar selanjutnya dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 15 Oktober 2024

Yang Memberikan Pertanyaan:

Pembimbing I,



Dr. Rita Istiana, S.Si., M.Pd.

Pembimbing II,



M. Taufik Awaludin, M.Pd.

Penulis,



Feizy Fachrunisa Naser

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Karakteristik Spesies Ikan Kuro Famili Polynemidae Koleksi Museum Zoologicum Bogoriense sebagai Referensi Materi Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam melaksanakan, menuntaskan, dan memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pakuan. Dalam penyusunan skripsi ini banyak pihak yang telah membantu, oleh karena itu tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Rita Istiana, S.Si., M.Pd., selaku dosen pembimbing 1 sekaligus Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan saran serta memberikan arahan, bimbingan juga motivasi kepada penulis.
2. Bapak Muhammad Taufik Awaludin, M.Pd., selaku dosen pembimbing 2 sekaligus Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan saran serta memberikan arahan, bimbingan juga motivasi kepada penulis.
3. Bapak Kunto Wibowo, S.Si., M.Fish.Sc., Ph.D., selaku pembimbing sekaligus peneliti Badan Riset dan Inovasi Nasional yang telah memberikan ilmu dan arahan sehingga penulis dapat melanjutkan penelitian mengenai ikan Polynemidae ini.

4. Bapak Dr. Eka Suhardi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pakuan.
5. Bapak Prof. Dr. rer. pol. Ir. H. Didik Nutosudno, M.Sc., selaku Rektor Universitas Pakuan.
6. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Biologi dan staf Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pakuan yang telah membantu, membimbing dan mendidik selama masa perkuliahan.
7. Yang tercinta Ayah, Ibu, Kakak, dan seluruh keluarga yang selalu memberi dukungan serta doa yang tiada henti dalam setiap langkah penulis.
8. Kepada rekan-rekan biologi kelas A Angkatan 2020 yang memberikan dukungan, semangat, doa dan kerja samanya selama ini.
9. Kepada sahabat-sahabat terdekat yang selalu ada dan selalu memberi dukungan tiada henti kepada penulis.
10. Kepada keluarga besar Himpunan Mahasiswa Biologi *Lampyrus* dan Divisi *Kimbolys* yang telah memberikan dukungan serta banyak pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
11. Seluruh pihak yang telah membantu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari skripsi penelitian ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu kritik serta saran sangat diharapkan untuk membangun. Akhir kata, semoga skripsi penelitian ini dapat bermanfaat dan berguna bagi para pembaca serta pihak-pihak yang memerlukannya.

Bogor, 15 Oktober 2022
Penulis,

Feizy Fachrunisa Naser
NPM. 036120014

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORIGINALITAS	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HAK PELIMPAHAN KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
A. Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata	11
B. Biosistematika Ikan Famili Polynemidae	14
C. Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)	19
D. Museum Zoologicum Bogoriense	20
E. Media Pembelajaran	23
F. <i>Electronic Booklet (E-Booklet)</i>	24
G. Penelitian yang Relevan	26
H. Kerangka Berpikir	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Waktu dan Tempat Penelitian	29
B. Populasi dan Sampel Penelitian	30

C. Metode Penelitian	30
D. Teknik Pengumpulan Data	35
E. Teknik Analisis Data	36
F. Alat dan Bahan Pembuatan Media Pembelajaran	36
G. Langkah-Langkah Pembuatan Media Pembelajaran	36
H. Uji Kelayakan Ahli Materi dan Ahli Media	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
A. Hasil Penelitian	46
1. Hasil pengukuran morfometrik dan meristik	46
2. Hasil identifikasi genus dan spesies dari famili Polynemidae	50
3. Pengaplikasian hasil penelitian di bidang pendidikan	92
4. Uji kelayakan media <i>E-Booklet</i>	100
B. Ciri Khusus Spesies dari Famili Polynemidae	101
1. Perbandingan tingkat genus	101
2. Perbandingan tingkat spesies dalam genus	103
3. Perbandingan data hasil dengan literatur	107
4. Status IUCN spesies-spesies dari famili Polynemidae	110
C. Revisi desain media pembelajaran <i>E-Booklet</i>	111
D. Keterbatasan penelitian	118
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	120
A. Kesimpulan	120
B. Saran	121
DAFTAR PUSTAKA.....	123
LAMPIRAN	127

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Jadwal kegiatan penelitian	29
Tabel 2	Capaian Pembelajaran (CP)	37
Tabel 3	Kerangka kasar penyusunan media <i>E-Booklet</i>	39
Tabel 4	Angket validasi <i>E-Booklet</i> ahli materi	41
Tabel 5	Komentar/revisi tertulis	42
Tabel 6	Angket validasi <i>E-Booklet</i> ahli media	43
Tabel 7	Komentar/revisi tertulis	44
Tabel 8	Kualifikasi tingkat kelayakan	45
Tabel 9	Hasil pengukuran morfometrik dan meristik genera <i>Eleutheronema</i> , <i>Filimanus</i> dan <i>Parapolyneumus</i>	46
Tabel 10	Hasil pengukuran morfometrik dan meristik genera <i>Polynemus</i> dan <i>Polydactylus</i>	48
Tabel 11	Hasil pengukuran morfometrik dan meristik genus <i>Polydactylus</i>	49
Tabel 12	Hasil validasi media <i>E-Booklet</i>	50
Tabel 13	Hasil validasi pertama oleh ahli materi dan ahli media	112
Tabel 14	Hasil validasi kedua oleh ahli materi dan ahli media	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Bagian tubuh ikan famili Polynemidae	18
Gambar 2	Gedung Museum Zoologicum Bogoriense (MZB)	21
Gambar 3	Logo Museum Zoologicum Bogoriense	23
Gambar 4	Ilustrasi morfologi dan teknik pengukuran eksternal ikan famili Polynemidae	31
Gambar 5	<i>Eleutheronema tetradactylum</i> , 126 mm SL (MZB 10381)	52
Gambar 6	<i>Eleutheronema tridactylum</i> , 93.0 mm SL (MZB 2076)	55
Gambar 7	Peta distribusi genus <i>Eleutheronema</i> koleksi MZB	57
Gambar 8	<i>Filimanus perplexa</i> , 102.0 mm SL (MZB 5386)	59
Gambar 9	<i>Filimanus xantronema</i> , 128.5 mm SL (NCIP HN.981).....	61
Gambar 10	Peta distribusi genus <i>Filimanus</i> koleksi MZB	63
Gambar 11	<i>Parapolyneustes verekeri</i> , 83.1 mm SL (NCIP 3.008)	64
Gambar 12	Peta distribusi <i>Parapolyneustes verekeri</i> koleksi MZB	66
Gambar 13	<i>Polynemus dubius</i> , 129.6 mm SL (NCIP, tanpa nomor katalog)	69
Gambar 14	<i>Polynemus kapuasensis</i> , 130.0 mm SL (MZB 3813)	71
Gambar 15	<i>Polynemus multifilis</i> , 104.3 mm SL (NCIP 8188)	73
Gambar 16	Peta distribusi genus <i>Polynemus</i> koleksi MZB	76
Gambar 17	<i>Polydactylus bifurcus</i> , 156.2 mm SL (NCIP PIS 00935)	79
Gambar 18	<i>Polydactylus macrochir</i> , 133.9 mm SL (NCIP 3144)	81
Gambar 19	<i>Polydactylus macrophthalmus</i> , 179.7 mm SL (MZB 5044)	83
Gambar 20	<i>Polydactylus microstomus</i> , 105.7 mm SL (NCIP)	85
Gambar 21	<i>Polydactylus nigripinnis</i> , 85.2 mm SL (MZB 10618).....	87
Gambar 22	<i>Polydactylus plebeius</i> , 67.7 mm SL (MZB 10597)	89
Gambar 23	Peta distribusi genus <i>Polydactylus</i> koleksi MZB	91
Gambar 24	Grafik hasil validasi media pembelajaran	117

DAFTAR LAMPIRAN

<i>Lampiran 1</i>	Alat dan Bahan	126
<i>Lampiran 2</i>	Dokumentasi Penelitian	129
<i>Lampiran 3</i>	Sampel Hasil Penelitian	131
<i>Lampiran 4</i>	Desain Media Pembelajaran	133
<i>Lampiran 5</i>	Angket Hasil Validasi <i>E-Booklet</i>	149
<i>Lampiran 6</i>	Surat-Surat	152
<i>Lampiran 7</i>	Bukti Submit Artikel Penelitian dalam Jurnal	159
<i>Lampiran 8</i>	Bukti cek plagiarisme	160
<i>Lampiran 9</i>	Berita acara penyerahan <i>E-Booklet</i>	161

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia sebagai negara kepulauan tentunya memiliki fauna sebagai salah satu bagian dari keanekaragaman hayati. Fauna adalah sekelompok organisme yang diklasifikasikan dalam kerajaan animalia. Fauna dalam bahasa latin disebut sebagai “*Animalis*” yang berarti memiliki nafas (Cresswell, 2010). Hewan adalah binatang atau satwa yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya berada di darat, air, dan/atau udara, baik yang dipelihara maupun yang di habitatnya (Clements dkk., 1939).

Indonesia merupakan negara dengan banyak pulau yang terletak di antara dua samudra dan dua benua, serta dilalui oleh garis khatulistiwa. Hal tersebut memungkinkan kondisi geografis dan iklim Indonesia dapat menumbuhkan keanekaragaman hayati dari Sabang hingga Merauke. Daratan maupun perairan Indonesia memiliki berbagai jenis makhluk hidup yang begitu melimpah dengan berbagai ciri khas dan keunikannya. Berbagai lingkungan alam seperti hutan, sawah, ladang, kebun, hingga gurun pasir menjadi tempat bagi berbagai makhluk hidup seperti hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme hidup di sana (dosenpendidikan.co.id). Indonesia merupakan negara dengan daratan yang luas dan keanekaragaman hayati yang sangat baik. Hal ini yang mendasari Indonesia sebagai salah satu negara *megabiodiversity* karena memiliki ukuran yang terbilang sangat besar.

Megabiodiversitas ini berasal dari kata “*Mega*” yang berarti besar dan “*Bio*” yang berarti organisme/biota, dan kata “*Diversity*” yang berarti aneka/ragam. Oleh karena itu megabiodiversitas adalah aneka organisme/biota yang sangat besar, aneka organisme/biota dapat diartikan sebagai keanekaragaman makhluk hidup di berbagai kawasan di muka bumi, baik daratan, lautan, maupun tempat lainnya. Keanekaragaman makhluk hidup ini merupakan kekayaan bumi meliputi flora, fauna,

mikroorganisme dan semua gen yang terkandung di dalamnya, serta ekosistem yang dibangunnya (*dosenpendidikan.co.id*).

Dikutip dari Kementrian Kelautan dan Perikanan, Indonesia sendiri merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Indonesia memiliki 17.499 pulau dengan luas total wilayah Indonesia sekitar 7,81 juta km². Dari total luas wilayah tersebut, 3,25 juta km² adalah lautan dan 2,55 juta km² adalah Zona Ekonomi Eksklusif. Dengan luasnya wilayah laut yang ada, Indonesia memiliki potensi kelautan dan perikanan yang sangat besar. Banyaknya hasil produksi perikanan di Indonesia perlu dipertahankan dan dijaga. Tanpa pengelolaan dan pengawasan yang baik, perikanan di Indonesia rentan terjadi pelanggaran (Pratama, 2020).

Oleh karenanya manusia mampu bertahan hidup dengan mengolah berbagai sumber daya alam yang ada di lingkungan sekitar, salah satu contohnya adalah ikan yang sangat sering di konsumsi oleh manusia, bukan hanya manusia bahkan makhluk hidup lainnya pun turut mengkonsumsi ikan sebagai bahan pangan. Berdasarkan tempat hidupnya ikan terbagi menjadi tiga jenis yaitu ikan air tawar (*freshwater*), ikan air payau, dan ikan air laut (*saltwater*) (Wahyuni dkk., 2018), dari ketiga tempat hidup tersebut terdapat berbagai jenis ikan yang sering dikonsumsi salah satunya yaitu ikan dari famili Polynemidae yang merupakan salah satu ikan air laut (*saltwater*) yang di dalamnya terdapat 41 spesies dengan 8 genus (Motomura, 2004).

Ikan kuro merupakan salah satu ikan buruan nelayan yang memiliki nilai komersil, hal tersebut dikarenakan ikan ini memiliki banyak manfaat diantaranya yaitu mampu mencegah penyakit jantung dan meningkatkan perkembangan otak karena ikan kuro tinggi omega 3 jenis EPA (Eicosapentaenoic Acid) dan DHA (Docosahexaenoic Acid) yang dapat memangkas kadar lemak darah juga berkontribusi mencegah penyakit jantung, dapat membuat sperma lebih kuat, mengurangi kemungkinan terkena flu, mampu menghilangkan depresi, menurunkan tekanan darah, menurunkan kolesterol, mencegah penggumpalan darah, mengurangi peradangan, dan mampu meningkatkan fungsi kognitif. Ikan kuro memiliki protein berkualitas tinggi yang berperan dalam membentuk dan memperbaiki sel-sel tubuh, termasuk otot, kulit, rambut dan organ-organ

penting lainnya, juga menjadi sumber energi, enzim dan antibodi yang membantu menjaga kesehatan dan kekebalan tubuh. Ikan kuro juga mengandung berbagai mineral dan vitamin yang penting untuk menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit, membantu proses metabolisme, membentuk dan memperkuat tulang dan gigi, membawa oksigen ke sel-sel tubuh, melindungi sel-sel dari kerusakan, dan mendukung fungsi sistem saraf, imun, dan reproduksi. Adapun mineral dan vitamin yang dimiliki ikan kuro yaitu kalsium, fosfor, zat besi, magnesium, seng, selenium, vitamin A, vitamin B12, vitamin D, dan vitamin E. (Anggi. 2023; Anonim. 2018.)

Ikan famili Polynemidae menempati habitat yang beraneka ragam selain air laut beberapa ikan ini ditemukan tinggal diperairan payau hingga tawar, hal ini disebabkan karena permukaan air sangatlah luas dan saling terhubung antara sungai, muara hingga laut, sehingga ikan jenis ini memungkinkan terdistribusi diberbagai wilayah di muka bumi ini. Laut sangatlah luas dan memiliki karakteristik yang unik, begitupun dengan ekosistem di dalamnya yang terbagi menjadi beberapa bagian, ekosistem laut terbagi menjadi ekosistem perairan laut dangkal (litoral) dan ekosistem laut dalam. Ikan famili Polynemidae yang menempati perairan laut menempati ekosistem laut dangkal dengan sub-ekosistem berupa terumbu karang dan pantai berlumpur. Sebagian ikan tersebut terdistribusi di Indonesia baik dari sabang sampai merauke, adapula ikan pada spesies ini yang diberi nama sungai di Indonesia yaitu spesies *Polynemus kapuasensis* yang hanya terdistribusi di sekitar sungai kapuas, dengan begitu erat kaitan antara pengetahuan mengenai ikan famili ini dengan sumberdaya yang ada di Indonesia, termasuk juga habitat tempat ia hidup.

Setelah diselidiki lebih lanjut ternyata ditemukan kurangnya data dan literatur baik dalam bentuk artikel, jurnal maupun buku catatan khusus mengenai ikan ini di Indonesia, dari beberapa literatur yang membahas mengenai ikan ini hanya ditemukan literatur tahun 2004 yang ditulis oleh Motomura sebagai literatur paling *update* yang membahas cukup lengkap mengenai karakteristik famili, genus maupun spesies dari ikan ini. Hal tersebut akan mengakibatkan dampak yang kurang baik ke depannya, minimnya pengetahuan akan kebaruan dari spesies, habitat, distribusi dan ciri-ciri khusus dari spesies dari famili Polynemidae mampu mengancam kelestariannya di masa yang akan datang khususnya bagi ikan endemik

yang mendiami kawasan perairan Indonesia, oleh karena itu keunikan juga keindahan ikan ini seharusnya menjadi sebuah aset berharga untuk keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia, terutama bagi spesies-spesies yang menempati berbagai perairan di Indonesia.

Berdasarkan literatur yang ditulis oleh Motomura (2004) diketahui bahwa terdapat beberapa spesies dari famili Polynemidae yang merupakan ikan endemik yang terdistribusi di Indonesia, hal tersebut didukung dengan pemberian nama pada beberapa ikan yang menggunakan nama wilayah sebagai nama spesies. Hal ini tentunya menarik untuk dipelajari, namun disisi lain kurangnya literatur dan catatan mengenai ikan ini akan menimbulkan masalah jika persoalan ini terus dihiraukan dan tidak ditanggapi dengan serius. Sehingga perlu dilakukan tindak lanjut berupa penelitian untuk membuat data lengkap mengenai karakter morfologi dan meristik ikan ini secara lengkap agar dapat dipergunakan dalam proses identifikasi bagi ikan-ikan sejenis yang menempati wilayah Indonesia.

Selain itu untuk menciptakan sebuah solusi dari urgensi tersebut diperlukan suatu upaya untuk melestarikan aset berharga tersebut yaitu dengan dilakukannya sebuah penelitian dan identifikasi lebih lanjut menggunakan semua spesimen awetan yang ada di Museum Zoologicum Bogoriense - Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong dengan harapan agar bisa dijadikan sebagai data inventaris guna kemajuan ilmu pengetahuan bagi para peneliti juga bagi para pembaca, selain itu melalui penelitian yang dilakukan ini juga dapat memperjelas ada atau tidaknya kekeliruan dalam pengelompokan jenis ikan ini.

Oleh karena itu, perlu adanya identifikasi ulang yang lebih spesifik terhadap spesimen-spesimen awetan yang ada di museum tersebut karena adanya perubahan-perubahan dan kemajuan pengetahuan pada spesimen yang sudah lampau, juga terdapat data spesimen yang belum diperbarui seiring dengan berjalannya waktu. Jika terdapat kekeliruan maka perlu adanya pengklasifikasian ulang terhadap genus dan spesies dari famili Polynemidae pada spesimen yang dimiliki Museum Zoologicum Bogoriense agar dapat menghasilkan data terbaru yang valid untuk dijadikan acuan dan inventarisasi bagi pusat riset terkait.

Selain sebagai data inventaris untuk instansi terkait, kebaruan informasi ini juga dapat diketahui oleh berbagai pihak salah satunya yaitu pihak perguruan tinggi, sehingga dosen dapat memperbarui bahan ajar dan mengetahui relevansi topik riset ini untuk dijadikan sebuah pembelajaran dengan harapan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai materi Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi dengan menggunakan media berupa ikan maupun produk dari penelitian ini.

Dengan begitu mahasiswa mampu mengetahui contoh nyata dan relevan mengenai materi yang sedang dipelajari di bangku kuliah sehingga memungkinkan mahasiswa untuk mampu memahami karakter ikan baik dari segi morfometrik maupun meristik dalam mata kuliah Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata dengan menggunakan salah satu spesies ikan Polynemidae sebagai bahan praktikum atau bisa juga dengan menjadikan produk penelitian ini sebagai acuan dalam proses identifikasi ikan. Selain sebagai bahan penunjang pembelajaran, dengan produk dari penelitian ini mahasiswa diharapkan mampu mengenal ikan famili Polynemidae sehingga dapat ikut serta menjaga, melestarikan, hingga mengembangkan minat dan bakat yang mungkin ditimbulkan dari adanya pembelajaran mengenai materi keanekaragaman dan klasifikasi vertebrata yang terkait atau berhubungan dengan ikan.

Namun keterbatasan media pembelajaran untuk sebuah penunjang pembelajaran Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata di perguruan tinggi menjadikan sebuah kekurangan yang menimbulkan urgensi untuk tenaga pendidik agar mampu menciptakan sebuah kemudahan bagi para peserta didik untuk memahaminya. Dalam hal ini tentunya dibutuhkan sebuah media yang mudah dipahami oleh khalayak, contohnya yaitu *Elektronik Booklet (E-Booklet)*. Sebagai media *E-Booklet* ini biasanya lebih menarik perhatian masyarakat dibandingkan cantuman produk di media lainnya.

Menurut Supratman dan Yamin (2021), media pembelajaran merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan motivasi peserta didik sekaligus hasil belajar yang lebih baik. *E-Booklet* merupakan contoh media pembelajaran yang dapat dibentuk untuk membantu proses pembelajaran.

Menurut Hanifah dkk. (2020) *E-Booklet* merupakan media berukuran kecil dan terdapat gambar hasil dokumentasi pribadi serta penjelasan secara ringkas. Selain sebagai media pembelajaran, *E-Booklet* ini dibentuk sebagai data inventaris untuk para peneliti dan sebagai bentuk media untuk menambah wawasan masyarakat umum agar dapat turut serta melestarikan hingga membudidayakan ikan jenis Polynemidae ini.

Adapun kelebihan dari media *E-Booklet* ini yaitu informasi yang ditampilkan pada *E-Booklet* lebih lengkap dari media lain seperti *Leaflet* atau *Pamflet*, pembaca dapat lebih mudah memahami informasi yang disampaikan dengan menampilkan tulisan dan gambar yang menarik. Selain itu kelebihan *E-Booklet* yang lain yaitu lebih tahan lama karena berbentuk digital, lebih ramah lingkungan karena tidak menggunakan kertas lebih ringkas karena dapat diakses dengan *smartphone* atau perangkat genggam lainnya (Sari, 2020). Dengan kelebihan tersebut *E-Booklet* seharusnya bisa menjadi media penunjang pembelajaran yang mampu memberikan kemudahan kepada mahasiswa dalam memahami materi yang dipelajari.

B. Identifikasi Masalah

Terdapat berbagai hal yang dapat menjadi landasan untuk melakukan riset mengenai spesies ikan ini, diantaranya yaitu:

1. Kurangnya literatur Indonesia yang membahas mengenai ikan Polynemidae ini, minimnya catatan spesifik mengenai ikan ini sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut yang membahas tentang klasifikasi, ciri dan distribusi dari ikan jenis ini.
2. Perlunya catatan khusus mengenai identifikasi spesies ikan kuro famili Polynemidae dari spesimen awetan yang ada di Museum Zoologicum Bogoriense - Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong sebagai inventarisasi data ikan yang ditemukan dari berbagai daerah di Indonesia.
3. Perlunya identifikasi ulang yang lebih spesifik terhadap spesimenspesimen awetan yang ada di museum tersebut karena adanya perubahan-perubahan dan kemajuan pengetahuan seiring berjalannya

waktu sehingga terdapat banyak kesalahan dalam identifikasi ikan ini pada spesimen yang sudah lampau dan belum diperbarui.

4. Perlunya pengklasifikasian ulang terhadap genus dan spesies dari famili Polynemidae pada spesimen yang dimiliki Museum Zoologicum Bogoriense - Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong.
5. Perlunya pembuatan media sebagai referensi untuk para peneliti dalam hal ini data inventaris mengenai ikan famili Polynemidae dan tenaga pendidik khususnya dosen dalam mencapai tujuan pembelajaran Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata dengan mengembangkan suatu media untuk menunjang pembelajaran di perguruan tinggi, salah satunya yaitu dengan *Elektronik Booklet (E-Booklet)*.

C. Pembatasan Masalah

Untuk menghindari perluasan masalah, maka peneliti perlu membatasi masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada 102 spesimen awetan ikan famili Polynemidae yang tersimpan di Museum Zoologicum Bogoriense - Badan Riset dan Inovasi (BRIN) Cibinong, sehingga spesimenspesimen yang diamati nantinya hanyalah spesimen yang terdistribusi di Indonesia.
2. Implementasi hasil penelitian yaitu pengembangan bahan ajar berbasis *E-Booklet* yang memuat beberapa gambar dan keterangan spesies dari ikan famili Polynemidae digunakan agar dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai materi-materi yang berkaitan dengan materi Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata khususnya di bidang ikhtiologi.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana ciri morfologi, ciri meristik dan karakteristik khusus dari setiap spesies spesimen famili Polynemidae yang diidentifikasi?

2. Apakah hasil identifikasi ikan famili Polynemidae yang dilakukan sesuai dengan literatur yang digunakan?
3. Bagaimana distribusi ikan famili Polynemidae ini di Indonesia?
4. Apakah media *E-Booklet* layak digunakan sebagai referensi atau penunjang pembelajaran materi Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menentukan ciri morfologi, ciri meristik dan karakteristik khusus dari setiap spesies spesimen awetan yang diidentifikasi dari koleksi Museum Zoologicum Bogoriense - Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong.
2. Menganalisis kesesuaian antara literatur yang digunakan dengan hasil identifikasi ikan famili Polynemidae di Museum Zoologicum Bogoriense - Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong.
3. Menyajikan data persebaran atau distribusi ikan ini di Indonesia berdasarkan spesimen awetan yang ada di Museum Zoologicum Bogoriense - Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong.
4. Menguji kelayakan media *E-Booklet* sebagai referensi atau penunjang pembelajaran materi Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata.

F. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi berbagai pihak, diantara yaitu:

1. Bagi Perguruan Tinggi

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi sumber referensi bagi dosen untuk dapat memperbarui bahan ajar dalam proses perkuliahan, mengetahui relevansi topik riset ini untuk menciptakan sebuah media yang menarik dalam membantu mahasiswa untuk meningkatkan pemahaman mengenai materi Klasifikasi dan

Karakteristik Vertebrata dalam proses perkuliahan di perguruan tinggi, juga bisa dijadikan acuan dalam proses pengklasifikasian dengan memperhatikan teknik identifikasi berdasarkan morfometrik dan meristik dari ikan. Dengan begitu mahasiswa mampu mengetahui contoh relevan mengenai materi yang sedang dipelajari sehingga memungkinkan mahasiswa untuk mampu memahami lebih dalam mengenai perkuliahan yang sedang berlangsung sehingga diharapkan mampu mengembangkan minat dan bakat yang mungkin ditimbulkan dari adanya perkuliahan mengenai matakuliah Klasifikasi dan Karakteristik Vertebrata yang terkait dengan ikan.

2. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan sebuah data inventaris yang dapat digunakan oleh Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) untuk kemajuan ilmu pengetahuan terutama bagi para peneliti di Indonesia yang turut serta mengembangkan pengetahuan mengenai ikan ini, serta dapat memberi manfaat bagi para peneliti dan pembaca agar dapat menambah wawasan, menambah informasi, juga memotivasi para peneliti di Indonesia agar mengadakan penelitian lebih lanjut mengenai ikan famili Polynemidae ini, agar ikan ini dikenal banyak orang dan tetap lestari di alamnya. Selain itu dengan adanya penelitian ini mampu memberikan pengalaman berharga kepada peneliti (penulis) dan juga dapat menambah pengetahuan tentang cara mengklasifikasikan ikan dari segi morfometrik dan meristik, teknik fotografi pada ikan, teknik editing foto menggunakan aplikasi, tata cara membuat peta distribusi hewan, dan ilmu-ilmu ikhtiologi lainnya.

3. Bagi Masyarakat

Dengan adanya penelitian ini memungkinkan masyarakat mampu menambah wawasan mengenai ikan famili Polynemidae yang ada di Indonesia, sehingga memungkinkan mereka untuk mengetahui berbagai spesies ikan famili ini yang dapat di konsumsi, mengetahui wilayah distribusinya, dan diharapkan mampu menimbulkan minat untuk membudidayakan ikan ini secara luas dengan menonjolkan sisi unik yang terdapat pada ikan famili Polynemidae ini.

BAB II TINJAUAN

PUSTAKA

A. Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata

1. Keanekaragaman hayati

Keanekaragaman hayati atau *biodiversity* adalah istilah yang sering digunakan oleh para ahli biologi untuk menggambarkan keanekaan bentuk kehidupan di bumi yang mencakup seluruh bentuk kehidupan mulai dari gen, spesies, mikroorganisme, ekosistem dan interaksi di antara berbagai makhluk hidup serta antara mereka dengan lingkungannya, serta menggambarkan evolusi spesies terhadap lingkungan tertentu (Burhanuddin, 2023). Keanekaragaman ini terjadi karena adanya pengaruh faktor genetik dan faktor lingkungan yang memengaruhi fenotipe/ekspresi gen. Secara garis besar Artanti, 2020 membagi keanekaragaman hayati menjadi 3 tingkat yaitu sebagai berikut:

a. Keanekaragaman gen

Keanekaragaman gen adalah keanekaragaman individu dalam satu jenis atau spesies makhluk hidup. Keanekaragaman gen menyebabkan bervariasinya susunan genetik sehingga berpengaruh pada genotipe (sifat) dan fenotipe (penampakan luar) suatu makhluk hidup. Keanekaragaman gen menunjukkan adanya variasi susunan gen pada individu-individu sejenis. Gen-gen tersebut mengekspresikan berbagai variasi dari satu jenis makhluk hidup, seperti tampilan pada warna mahkota bunga, ukuran daun, tinggi pohon, dan sebagainya. Variasi dalam spesies ini disebut varietas.

b. Keanekaragaman jenis

Keanekaragaman jenis menunjukkan seluruh variasi yang terdapat pada makhluk hidup antar jenis. Perbedaan antar jenis pada makhluk

hidup yang termasuk pada satu keluarga (*family*) lebih mencolok sehingga lebih mudah diamati daripada perbedaan individu dalam satu spesies. Contoh keanekaragaman jenis dapat dilihat dari keluarga kacang-kacangan. Ada kacang kapri, kacang tanah, kacang hijau, kacang merah, kacang kedelai dan kacang panjang.

c. Keanekaragaman ekosistem

Keanekaragaman ekosistem merupakan keanekaragaman suatu komunitas yang terdiri dari hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme di suatu habitat. Keanekaragaman ekosistem ini terjadi karena adanya keanekaragaman gen dan keanekaragaman jenis (spesies). Contoh keanekaragaman ekosistem: sawah, hutan, pantai .

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati sangat tinggi (*megabiodiversity*). Keanekaragaman hayati adalah ketersediaan keanekaragaman sumber daya hayati berupa jenis maupun kekayaan plasma nutfah (keanekaragaman genetik di dalam jenis), keanekaragaman antar jenis dan keanekaragaman ekosistem (Sudarsono, 2005). Walaupun Indonesia diakui sebagai negara megabiodiversity, namun Indonesia juga dinilai sebagai negara dengan penurunan keanekaragaman yang tinggi. Dalam hal spesies terancam punah Indonesia menempati posisi kedua. Gangguan dan ancaman terhadap kelestarian flora dan fauna dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu gangguan yang bersifat langsung dan gangguan yang bersifat tidak langsung. Gangguan yang bersifat langsung adalah gangguan yang menyebabkan kematian terhadap flora atau fauna. Gangguan tersebut antara lain berupa pengambilan sejumlah individu spesies tertentu, baik untuk konsumsi sendiri maupun untuk diperjualbelikan. Kegiatan-kegiatan yang bersifat *illegal* yaitu *illegal hunting*, *illegal fishing*, dan *illegal logging* (Setiawan, 2022).

Keanekaragaman hayati adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan keanekaan bentuk kehidupan di bumi, interaksi di antara berbagai makhluk hidup serta antara mereka dengan lingkungannya. Menurut Elizabeth dkk., (2014), keanekaragaman hayati dapat diterjemahkan sebagai semua makhluk yang hidup di bumi, termasuk semua

jenis tumbuhan, binatang, dan mikroba. Jenis-jenis keanekaragaman hayati saling berhubungan dan membutuhkan satu dengan yang lainnya untuk tumbuh dan berkembang sehingga membentuk suatu sistem kehidupan, *biodiversity* diartikan sebagai segala sesuatu yang mencakup seluruh bentuk kehidupan mulai dari gen, spesies, mikroorganisme, ekosistem dan proses ekologi.

2. Klasifikasi Vertebrata

Klasifikasi adalah proses membagi objek atau konsep secara logika kedalam klas-klas hierarki, subklas, dan sub-subklas berdasarkan kesamaan yang mereka miliki secara umum dan yang membedakannya. Klasifikasi secara umum juga diartikan sebagai kegiatan penataan pengetahuan secara universal kedalam beberapa susunan sistematis (Habsyi, 2012). Kelompok makhluk hidup yang terbentuk dari hasil pengklasifikasian disebut takson. Pembentukan takson berjenjang secara teratur. Untuk setiap takson diberi nama tertentu. Tingkatan-tingkatan klasifikasi dari tingkat tertinggi (kingdom) sampai tingkat terendah (species) adalah sebagai berikut:

- a. Kerajaan (Kingdom)
- b. Filum (Phylum)
- c. Kelas (Class)
- d. Bangsa (Ordo)
- e. Suku (Famili)
- f. Marga (Genus)
- g. Jenis/Spesies (Species)

Menurut Burhanudin (2018) dikatakan bahwa vertebrata adalah subfilum dari Chordata yang mencakup semua hewan yang memiliki tulang belakang yang tersusun dari vertebra. Vertebrata adalah subfilum terbesar dari filum Chordata, di dalam vertebrata termasuk semua jenis ikan/pisces (kecuali remang, belut, dan lintah laut atau hagfish), amfibia, reptil, burung/aves, serta hewan menyusui/mamalia. Subfilum vertebrata dibagi menjadi atas dua superkelas yaitu superkelas Pisces yang terdiri dari empat kelas yaitu kelas Agnatha, kelas Placodermata, kelas Chondrichthyes dan

kelas Osteichthyes. Sedangkan superkelas Tetrapoda terdiri dari empat kelas yaitu kelas Amphibia, kelas Reptilia, kelas Aves, dan kelas Mamalia.

Ikan atau pisces adalah hewan vertebrata yang hidup di air dan bernapas menggunakan insang. Ikan bergerak dengan tungkai berupa sirip, sirip pada tubuh ikan berfungsi untuk membantu ikan berenang dan mempertahankan keseimbangan tubuhnya. Pisces terdiri dari dua kelompok besar, yaitu ikan bertulang rawan (*Chondrichthyes*) dan ikan bertulang sejati (*Osteichthyes*). Pada ikan bertulang sejati memiliki tulang yang keras, terbungkus oleh kulit bersisik, berbentuk seperti torpedo, berenang dengan sirip dan bernapas dengan insang. Kelompok ikan ini hadir sejak periode Devonian sampai sekarang. Terdapat pada air laut, payau dan air tawar. Jumlah spesies yang termasuk kelas ini diperkirakan 26.000 spesies (Nelson, 2006; Burhanuddin, 2018).

B. Biosistematika Ikan Famili Polynemidae

Ikan adalah hewan berdarah dingin yang bergantung atas air sebagai medium tempat mereka tinggal. Ciri khas dari ikan yaitu mempunyai tulang belakang, insang dan sirip sebagai bagian dari tubuhnya. Selain itu ikan memiliki kemampuan untuk bergerak di dalam air untuk bergerak menggunakan sirip untuk menjaga keseimbangan tubuhnya sehingga tidak tergantung pada arus atau gerakan air yang disebabkan oleh arah angin. Secara umum ikan di definisikan sebagai binatang vertebrata yang berdarah dingin (*poikilotherm*), hidup dalam lingkungan air, umumnya bernapas dengan insang, pergerakan dan keseimbangan badannya menggunakan sirip (Burhanuddin, 2019).

Ikan merupakan salah satu keanekaragaman hayati yang menyusun ekosistem sungai (Wahyuni dkk., 2018). Ikan juga merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat, mudah didapat, dan harganya tergolong murah (tergantung dari jenis ikan konsumsi). Ikan sering dijadikan spesies indikator untuk biodiversitas perairan karena ikan dapat hidup di berbagai habitat perairan dengan berbagai kerentanannya dan ikan sangatlah kaya akan manfaat bagi

kesehatan tubuh dikarenakan kandungan yang ada di dalamnya, seperti Omega 3 (Laxmi dkk., 2018).

Ikan air laut adalah spesies ikan yang hidup di dalam air laut yang merupakan sebuah perairan asin besar yang dikelilingi secara menyeluruh atau sebagian oleh daratan (Karleskint, 2009). Berbeda dengan ikan air tawar yang menghendaki lingkungan hidup dengan kadar garam yang lebih rendah daripada kadar garam dalam cairan tubuhnya, ikan laut dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungan yang memiliki kadar garam lebih tinggi dibandingkan dengan kadar garam dalam cairan tubuhnya. Ikan laut mempunyai cairan tubuh berkadar garam lebih rendah jika dibandingkan kadar garam di lingkungannya (Wariyono, 2008).

Biologi sistematika adalah bidang yang (a) memberikan nama ilmiah organisme, (b) mendeskripsikannya, (c) mengawetkan koleksi mereka, (d) memberikan klasifikasi untuk organisme, kunci untuk identifikasinya, dan data distribusinya, (e) menyelidiki sejarah evolusinya, dan (f) mempertimbangkan adaptasi lingkungannya (Minchener, 1970).

Taksonomi adalah bagian dari sistematika yang bersangkutan dengan topik (a) sampai (d) di atas. Sistematika berkonsentrasi pada penemuan dan penjelasan perbedaan serta kesamaan antar organisme. Pentingnya klasifikasi taksonomi yaitu: (1) mencatat informasi tentang organisme, (2) merangkum informasi tersebut, dan (3) memperkirakan ciri-ciri organisme yang belum dipelajari secara lengkap. Identifikasi ini mengumpulkan informasi penting yang dapat terakumulasi untuk digunakan di masa depan (Minchener, 1970).

Dari adanya sistem taksonomi tersebut, diketahui bahwa ikan famili Polynemidae termasuk ke dalam kelas Actinopterygii yang merupakan suatu kelas ikan bertulang (Kardong, 2015). Selain itu ikan Polynemidae ini termasuk ke dalam ordo Perciformes yang merupakan ordo terbesar dari subfilum vertebrata yang di dalamnya terdapat sekitar 41% dari semua ikan bertulang sejati (Nelson, 2016). Adapun taksonomi ikan kuro menurut Motomura (2004) adalah sebagai berikut:

Kerajaan (Kingdom) : Animalia

Filum (Phylum)	: Chordata
Superkelas (Superclass)	: Osteichthyes
Kelas (Class)	: Actinopterygii
Subkelas (Subclass)	: Teleostei
Bangsa (Ordo)	: Perciformes
Suku (Famili)	: Polynemidae
Marga (Genus)	: <i>Eleutheronema</i> ; <i>Filimanus</i> ; <i>Galeoides</i> ; <i>Leptomelanosoma</i> ; <i>Parapolyneustes</i> ; <i>Pentaneustes</i> ; <i>Polydactylus</i> ; dan <i>Polynemus</i> .

1. Kelas Actinopterygii

Actinopterygii berasal dari kata *actino* yang berarti memiliki kipas dan *ptérux* yang berarti sayap atau sirip, dengan kata lain Actinopterygii merupakan ikan bersirip kipas. Actinopterygii merupakan suatu klad (secara tradisi diklasifikasikan sebagai kelas) ikan bertulang. Dikatakan demikian karena Actinopterygii ini merupakan bagian dari superkelas Osteichthyes. Osteichthyes berasal dari bahasa Yunani yaitu *osteon* yang berarti tulang dan *ichthyes* yang berarti ikan, maka dari itu Osteichthyes dapat diartikan sebagai ikan bertulang sejati (Kardong, 2015; Kistinnah, 2009; Nelson, 2016).

Ikan yang termasuk ke dalam Actinopterygii ini mencakup 50% dari spesies vertebrata yang masih hidup. Actinopterygii mencakup banyak ikan yang dikenal awam sebagai ikan konsumsi maupun ikan hias/peliharaan. Secara evolusi, kelompok ini merupakan pengembangan lebih lanjut yang paling adaptif pada keadaan bumi pada masa kini. Sebagian besar jenis-jenis ikan yang hidup pada masa sekarang merupakan anggota kelompok ini. Kelas Actinopterygii mencakup beberapa subkelas diantaranya yaitu Chondrostei (ikan dengan sirip ekor heterocercal), Holostei (ikan dengan sirip ekor yang bentuknya menyerupai homocercal) dan Teleostei (ikan dengan sirip ekor homocercal) (Nelson, 2016).

2. Ordo Perciformes

Perciformes merupakan salah satu ordo dari subkelas Teleostei yang terdiri dari 85 famili dengan 5.211 spesies. Perciformes juga disebut sebagai Percomorphi atau Acanthopteri, Perciformes adalah ordo terbesar dari subfilum vertebrata yang di dalamnya terdapat sekitar 41% dari semua ikan bertulang sejati (Nelson, 2016). Ordo Perciformes merupakan ordo terbesar dalam kelas Pisces (Kottelat dkk., 1993). Menurut Mutiara dan Sahadin (2017) ordo Perciformes merupakan ikan-ikan yang dapat dijumpai pada perairan asin, payau dan tawar sehingga ikan-ikan ordo Perciformes tersebar luas diseluruh perairan.

3. Famili Polynemidae

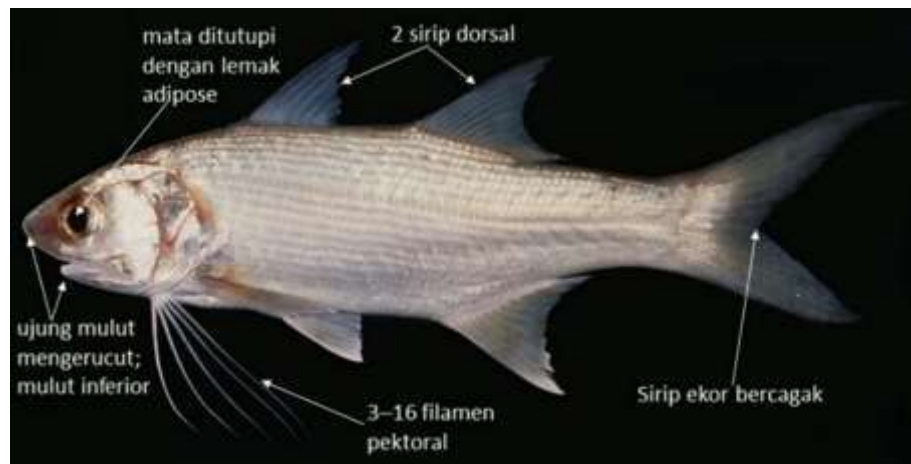
Famili dalam klasifikasi ilmiah adalah takson dalam satuan taksonomi yang berada di antara ordo dan genus, merupakan tingkatan taksa yang di dalamnya terdiri dari beberapa genera yang secara filogenetis terpisah dari famili lainnya (KBBI Daring, 2022). Adapun salah satu famili di dalam kelas Actinopterygii yaitu famili Polynemidae. Famili Polynemidae adalah suatu famili yang di dalamnya terdiri dari 8 genus yaitu *Eleutheronema*, *Filimanus*, *Galeoides*, *Leptomelanosoma*, *Parapolyneumus*, *Pentanemus*, *Polydactylus*, dan *Polynemus* serta memiliki sekitar 41 spesies, antara lain *Eleutheronema tetradactylum*, *Leptomelanosoma indicum*, dan *Polydactylus plebeius* (Motomura, 2004).

Famili Polynemidae ini merupakan ikan epibentik yang ditemukan di daerah tropis dan perairan subtropik dari semua lautan. Sebagian besar spesies terdapat di perairan pantai dan muara, meskipun ada beberapa yang hidup sepenuhnya di sungai air tawar misalnya yaitu spesies dari genus *Polynemus* dan salah satu spesies dari genus *Polydactylus*. Famili Polynemidae umumnya hidup pada dasar berpasir atau berlumpur dengan kedalaman kurang dari 150 meter, kebanyakan dari ikan ini memakan berbagai jenis ikan dan krustasea atau udang-udangan (Motomura, 2004).

Ciri khas dari ikan pada famili ini (Gambar 1) terkategori dalam beberapa karakter, diantaranya yaitu memiliki filamen pectoral dengan jumlah yang berbeda antara genus yang satu dengan yang lainnya, memiliki

moncong kerucut yang lebih rendah dari mulut, memiliki kelopak mata atau lemak adiposa (*adipose eyelid*) yang menutupi mata, 2 sirip punggung yang terpisah dengan baik, 3 hingga 16 filamen pektoral yang berfungsi sebagai alat indera (memungkinkan ikan untuk mencari makan di air berpasir atau berlumpur) dan memiliki sirip ekor bercagak dalam (Motomura dkk., 2002).

Dilihat dari beberapa spesies yang telah dipelajari oleh para ahli, diketahui sebagian besar ikan dalam famili Polynemidae menunjukkan protandri atau jenis kelamin mereka dapat berubah dari laki-laki menjadi betina seiring dengan pertumbuhan ikan. Meskipun tempat pemijahan sebagian besar ikan dari famili Polynemidae belum diketahui, mereka sangat mungkin memilih tempat memijah di perairan pantai dan muara seperti habitat yang di tempatinya sebagai tempat tinggal.



Gambar 1 Bagian tubuh ikan *Polydactylus plebeius*, 1.540 mm SL.

(Sumber : John E. Randall, 1997)

C. Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) adalah lembaga pemerintah non kementerian yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Presiden Indonesia. Lembaga ini didirikan oleh Presiden Joko Widodo dengan tugas utama BRIN adalah menjalankan penelitian, pengembangan, pengkajian dan penerapan, serta invensi dan inovasi yang terintegrasi.

BRIN awalnya menjadi satu kesatuan dengan Kementerian Riset dan Teknologi (Kemenristek), Namun dalam perjalanannya pada 5 Mei 2021, Joko Widodo menandatangani Peraturan Presiden Nomor 33 Tahun 2021, yang secara efektif menetapkan BRIN sebagai satu-satunya badan penelitian nasional. Peraturan tersebut memutuskan bahwa semua badan penelitian nasional Indonesia seperti Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), dan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) bergabung menjadi BRIN. Posisi BRIN bukan lagi sebagai regulator, karena fungsi regulasi tetap berada di kementerian, BRIN menjadi satu badan tersendiri dengan ada peleburan BATAN, BPPT, LAPAN dan LIPI serta lembaga riset di kementerian dan lembaga. Kini BRIN dipimpin oleh Laksana Tri Handoko yang sebelumnya memimpin LIPI. Integrasi ini berdasarkan Peraturan BRIN No. 1/2021 sebagai amanat dari Perpres No. 78/2021 tentang BRIN.

Selain itu BRIN juga bertugas melakukan monitoring, pengendalian, dan evaluasi terhadap pelaksanaan tugas dan fungsi Badan Riset dan Inovasi Daerah (BRIDA) sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. berdasarkan Perpres No. 78/2021 tentang BRIN yang ditandatangani Presiden Jokowi pada 24 Agustus 2021, pada pasal 3 BRIN mempunyai tugas membantu Presiden dalam menyelenggarakan tugas pemerintahan di bidang penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan serta invensi dan inovasi, penyelenggaraan ketenaganukliran, dan penyelenggaraan keantariksaan secara nasional yang terintegrasi.

D. Museum Zoologicum Bogoriense

Museum Zoologicum Bogoriense atau sering disebut Museum Zoologi Bogor (MZB) merupakan museum khusus di bidang fauna atau binatang. MZB didirikan pada tahun 1894 dengan nama *Landbouw Zoologisch Laboratorium* (LZL). LZL pertama kali dipimpin oleh Dr. J. C. Koningsberger. Setelah beberapa tahun berdiri, MZB mengalami pasang surut dalam perkembangannya dan mengalami masa kejayaan pada tahun 1959, saat A. S. Dyhrberg, seorang ahli museum dan juga *taxidermist*

Denmark diperbantukan oleh UNESCO sebagai bagian proyek bantuan pengembangan museum-museum di Asia. Sejak itu MZB dikelola sebagai museum yang berstandar internasional dan merupakan museum terbaik di Asia Tenggara dalam pengelolaannya (Sofyan, 2010).

Pada bulan Agustus 1997, MZB berada langsung di bawah Pusat Penelitian Biologi (P2B) LIPI dengan nama Bidang Zoologi. Nama bidang Zoologi merupakan perubahan nama oleh induk naungan lembaga ini, akan tetapi segala fungsi dan peran museum masih dijalankan. MZB telah dikenal luas di dunia internasional dalam bidang zoologi, di dalam negeri dikenal dengan nama Museum Zoologi Bogor. Dengan demikian bidang Zoologi merupakan nama lain dari MZB. Penggunaan kedua nama lembaga ini dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan dan peruntukannya (Sofyan, 2010).

Nama MZB selalu melekat pada nomor katalog koleksi ilmiahnya, ini terbukti dengan dimilikinya sebuah gedung di Cibinong. Gedung tersebut diberi nama Gedung Widyasatwaloka yang merupakan gedung untuk tempat penyimpanan koleksi ilmiah dan tempat untuk penelitian fauna. Gedung Widyasatwaloka merupakan hibah dari pemerintah Jepang yang dibangun di atas lahan 26.000 m² dengan luas bangunan 8.209 m² terletak di kawasan Cibinong *Science Center* – LIPI Cibinong (Gambar 2). Sedangkan ruang pameran fauna untuk umum, tetap berada di Bogor dan dikelola oleh bagian tata usaha melalui program Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) Pusat Penelitian Biologi – LIPI (Sofyan, 2010). Semenjak tahun 2019 LIPI berubah nama menjadi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) dengan ditetapkannya BRIN sebagai satu-satunya badan penelitian nasional.



Gambar 2 Gedung Museum Zoologicum Bogoriense (MZB) (Sumber: <https://kumparan.com/esti-wisnawati/sejarahmuseum-zoologicum-bogoriense-1yAlnyjeGtu/full> oleh Esti Wisnawati, 2022)

Gedung Widyasatwaloka dibangun sesuai standar internasional untuk penyimpanan koleksi. Gedung ini dilengkapi dengan alat pemadam kebakaran otomatis, alat pemadam manual, ruangan dilengkapi dengan *Air Conditioner* (AC) sehingga suhu dan kelembapannya terkendali, pintu ruangan yang kedap udara, ruang *freezer* besar, ruang prosesing, ruang identifikasi, ruang karantina koleksi, serta ruang pembersihan dan pembebasan hama. Gedung Widyasatwaloka terdiri atas dua lantai. Lantai satu merupakan tempat untuk penyimpanan koleksi ikan, reptil, krustasea, mamalia, burung, moluska dan serangga dalam bentuk awetan basah (Sofyan, 2010).

Pada umumnya lantai satu diperuntukkan bagi koleksi berbentuk basah atau direndam dalam alkohol, tetapi terdapat juga satu ruangan untuk penyimpanan koleksi kering moluska yang terpisah dengan koleksi basah. Selain tempat penyimpanan koleksi, di lantai satu terdapat juga laboratorium ekologi, laboratorium reproduksi, laboratorium genetik, laboratorium nutrisi dan ruang tata usaha. Lantai dua adalah tempat untuk penyimpanan koleksi kering, yang terdiri atas koleksi mamalia, burung dan serangga. Selain koleksi kering, terdapat juga ruang perpustakaan dan ruang pusat data *base* koleksi fauna "*Biodiversitas Information Center*" (Sofyan, 2010).

MZB menyimpan berbagai jenis fauna atau binatang Indonesia sebagai koleksi ilmiahnya. Koleksi yang dimiliki diperkirakan berjumlah 2,6 juta spesimen dari 17.182 jenis. Di samping koleksi ilmiah, MZB juga menyimpan koleksi *type* atau “*Masterpeace*” berjumlah 5.145 nomor. Koleksi fauna yang disimpan berasal dari berbagai lokasi di seluruh Indonesia yang dikumpulkan sejak museum berdiri (Sofyan, 2010).

Saat ini MZB telah memiliki 2.853.473 spesimen, jumlah ini akan terus bertambah setiap tahunnya seiring dengan penambahan koleksi yang berasal dari aktivitas riset dan ini menjadikan MZB sebagai museum fauna dengan koleksi ilmiah yang terbesar di Asia Tenggara. Tercatat per 5 Oktober 2021, MZB telah mengoleksi beberapa kelompok spesimen yaitu 42.617 mamalia, 37.429 burung (aves), 26.268 ikan, 32.648 amfibi, 22.441 reptilia, 24.819 moluska, 5.617 krustasea, 2.644.839 serangga, 1319 endoparasit acari, 12.001 ektoparasit, 2.673 collembola 144 chilopoda, dan 658 diplopoda (Wisnawati, 2022).

Dalam sistem pengelolaan koleksi, MZB membagi koleksinya menjadi tujuh kelompok utama kuratorial yaitu Mamalia, Burung, Ikan, Herpet (Reptilia dan Amfibi), Moluska termasuk invertebrata lain, Krustasea, dan Serangga termasuk arthropoda lain. Pengelolaan spesimen masing-masing kelompok kuratorial di bawah pengawasan dan pimpinan seorang manajer koleksi (*Collector Manager*) atau kurator, yang juga bertanggung jawab untuk penataan, keselamatan, keamanan, dan pengembangan koleksinya. Pengelolaan dilakukan dengan hati-hati dan sesuai standar yang berlaku dalam menangani koleksi spesimen, baik ketika masih di lapangan maupun ketika sudah berada di laboratorium. Pengelolaan koleksi meliputi pengumpulan, proses pengawetan, perawatan, perekaman data, dan pengawasan terhadap koleksi. Semua jenis koleksi spesimen yang dimiliki merupakan koleksi ilmiah yang dikumpulkan dari hasil penelitian atau survei lapangan di beberapa lokasi di Indonesia (Sofyan, 2010).

Logo MZB (Gambar 3) diciptakan oleh Dr. A. Diakonoff dan Dr. M.A. Lieftinck, menggambarkan sosok Komodo (*Varanus komodoensis* Ouwen). Pada bagian bawah komodo terdapat sebuah inskripsi latin yang

berbunyi “*IN SOLITUDINE FORS*” yang berarti “Kuat dalam Kesendirian” (Wisnawati, 2022).



Gambar 3 Logo Museum Zoologicum Bogoriense

(Sumber: <https://technology-indonesia.com/teknologi-az/zoology/zoologi-lipi/> Oleh Setiyo Bardono, 2014)

E. Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa Latin yaitu *medius* yang berarti Tengah, perantara, atau penghantar. Dalam proses pembelajaran media diartikan sebagai sarana grafis, fotografis, atau elektronik yang berfungsi untuk menangkap, memproses, dan Menyusun Kembali informasi atau pesan visual maupun verbal (Arsyad, 2014). Menurut Hasan dkk. (2021), media pembelajaran bersifat fleksibel karena dapat dimanfaatkan bagi semua tingkatan pendidikan dan proses pembelajaran manapun. Melalui media pembelajaran dapat mendorong peserta didik agar lebih bertanggung jawab dan mengontrol pembelajarannya.

Media pembelajaran menjadi salah satu dari lima komponen proses pembelajaran. Media pembelajaran digunakan sebagai sarana dalam proses komunikasi yang terjadi dalam kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan minat belajar dan rasa ingin tahu peserta didik. Dalam penggunaannya media menjadi alat penunjang dalam kegiatan pembelajaran untuk menyampaikan pesan (informasi) dari berbagai sumber kepada penerima (Gunawan & Ritonga, 2019).

Dalam menciptakan suasana pembelajaran yang interaktif, inspiratif dan menyenangkan, digunakan bahan ajar cetak maupun non cetak. Kemendiknas 2010 menyatakan bahwa bahan ajar non cetak dikembangkan

memberikan kontribusi positif dalam hal: (1) membantu terjadinya proses pembelajaran dan pengembangan kompetensi, (2) memberikan pengalaman yang nyata dan real, dan (3) memotivasi adanya tindakan (*action*). Adapun salah satu contoh dari bahan ajar non cetak yaitu *E-Booklet* (Kemendikbud, 2020).

F. *Electronic Booklet (E-Booklet)*

Menurut Sugianto dkk. (2013) *Booklet* digital adalah salah satu bentuk penyajian informasi yang disusun secara sistematis ke dalam satuansatuan pembelajaran yang lebih kecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan dalam bentuk elektronik yang di dalamnya mencakup animasi, suara, dan navigasi yang membuat pengguna lebih banyak berinteraksi dengan program. Dengan adanya *Booklet* digital proses penyampaian informasi akan mudah dimengerti karena di dalamnya mencakup tampilan audio visual, suara, video dan sejenisnya, serta program yang menggunakannya mudah dimengerti sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan penyampaian informasi yang menyenangkan.

Sedangkan menurut Viola (2021), *E-Booklet* merupakan salah satu media yang menyajikan materi dalam bentuk ringkasan dan memiliki gambar yang menarik, sehingga dapat digunakan sebagai sumber informasi untuk lebih memahami materi pembelajaran. Dengan kata lain *E-booklet* adalah *Booklet* dalam bentuk elektronik yang berisi lembaran-lembaran elemen visual berupa: huruf, foto, gambar dan garis yang disajikan dalam bentuk PDF yang bersifat jelas, mudah dipahami, tegas dan menarik.

E-Booklet memiliki fungsi yang sama dengan *Booklet* karena *EBooklet* merupakan bentuk digitalisasi dari *Booklet*. Berikut ini beberapa fungsi *Booklet* sebagai berikut:

1. Menimbulkan minat sasaran pembaca
2. Membantu mengatasi banyak hambatan
3. Membantu sasaran pembaca untuk belajar lebih banyak dan cepat
4. Merangsang sasaran pembaca untuk meneruskan pesan-pesan yang diterima oleh orang lain

5. Mempermudah penyampaian bahasa pendidikan
6. Mempermudah penemuan informasi oleh sasaran pembaca
7. Mendorong keinginan orang untuk mengetahui lalu memahami
8. Membantu memperjelas pengertian yang diperoleh

E-booklet dan *Booklet* memiliki kelebihan yang sama, menurut Sari (2020) kelebihan *Booklet* memiliki tampilan yang lebih menarik dibandingkan dengan media lainnya misalnya *Leaflet*, *Booklet* dapat memuat informasi yang lebih banyak dan terperinci sehingga lebih memberikan kesan serta dapat meningkatkan minat membaca.

Sebagai media elektronik, *E-Booklet* dapat menyebarluaskan informasi dalam waktu yang relatif singkat kepada banyak orang yang tinggal berjauhan. Selain itu kelebihan *E-Booklet* dibandingkan dengan *Booklet* cetak adalah:

1. *E-Booklet* lebih ringkas dari pada *Booklet* cetak, penggunaan *smartphone* dan perangkat genggam lainnya mempermudah pembaca untuk membuka *E-Booklet* kapan saja dan dimana saja.
2. *E-Booklet* lebih tahan lama karena bentuk digital, jadi tidak mudah lebih rusak daripada *Booklet* cetak.
3. *E-Booklet* lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan *Booklet* biasa karena tidak membutuhkan tinta dan kertas.

G. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian mengenai berbagai spesies ikan famili Polynemidae telah dilakukan oleh peneliti, diantaranya adalah:

Penelitian yang dilakukan oleh Motomura (2004) mengenai ikan famili Polynemidae menunjukkan bahwa terdapat 8 genus dengan 41 spesies di dalamnya dan membahas mengenai deskripsi, distribusi dan catatan khusus mengenai setiap genus dan spesies yang ia teliti. Selain itu di dalamnya juga terdapat kunci identifikasi setiap genus juga kunci identifikasi dari setiap spesies yang ditemukannya.

Selain itu juga terdapat penelitian yang dilakukan oleh Andriani

(2022) mengenai ikan *Eleutheronema tetradactylum* di perairan Bangkudulis, dikatakan bahwa ikan ini merupakan salah satu ikan yang berada di perairan tersebut dan menjadi tangkapan nelayan terutama ikan *Eleutheronema tetradactylum*. Dikatakan juga bahwa ikan ini memiliki nama internasional *fourfinger threadfin* dan termasuk dalam kelompok ikan demersal yang hidup di dasar perairan dan memiliki kemampuan renang hingga perairan payau. Ikan *Eleutheronema tetradactylum* hidup di perairan yang berlumpur, berpasir, tanah liat dan berbatu karang. Ikan ini mampu mentolerir kadar garam (salinitas) dan beruaya di perairan estuaria dan bahkan masuk ke perairan sungai. Dalam penelitiannya ditemukan adanya hubungan panjang berat dan faktor kondisi dari ikan.

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Hasibuan dkk. (2018) dilakukan pengkajian mengenai struktur populasi ikan *Polynemus dubius* di Teluk Palabuhan Ratu, yang didalamnya membahas mengenai hubungan panjang dan bobot, sebaran frekuensi panjang dan identifikasi kelompok umur, dan lain sebagainya. Dari penelitiannya ini di dapatkan hasil bahwa Status populasi ikan famili Polynemidae di Palabuhanratu sudah menunjukkan *over exploitation*. Dinamika populasi, pertumbuhan ikan ini seragam sehingga potensi pertumbuhan ikan semakin rendah dan perlu kehati-hatian dalam menetapkan target tangkapan, dari sisi reproduksi, kondisi tingkat kematangan gonad yang tidak ideal menyebabkan ikan yang muda dominan tertangkap, karena penangkapan ikan yang berukuran kecil ditangkap pada musim pemijahan, hal ini tentunya akan mengganggu keberlanjutan populasi ikan ini.

H. Kerangka Berpikir

Kurangnya catatan khusus mengenai spesies ikan dari famili Polynemidae akan mengakibatkan dampak yang kurang baik untuk pengetahuan akan spesies ini ke depannya, oleh karena itu perlu adanya diidentifikasi lebih lanjut dengan mengambil sampel spesimen awetan yang ada di Museum Zoologicum Bogoriense agar bisa dijadikan data inventaris guna kemajuan ilmu pengetahuan bagi para peneliti juga bagi para pembaca.

Selain itu melalui ini isu-isu yang dihadapi di dunia industri juga dapat diketahui oleh berbagai pihak salah satunya yaitu pihak perguruan tinggi sehingga dosen dapat memperbarui bahan ajar dan proses pembelajaran, berdasarkan relevansi topik riset ini untuk dijadikan sebuah pembelajaran. Selain hal tersebut terdapat berbagai hal yang menjadi landasan untuk melakukan riset mengenai spesies ikan ini, yaitu kurangnya literatur Indonesia yang membahas mengenai ikan famili Polynemidae ini, minimnya catatan spesifik mengenai ikan ini sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut yang membahas tentang klasifikasi, ciri dan distribusi dari ikan jenis ini.

Perlunya identifikasi ulang yang lebih spesifik terhadap spesimenspesimen awetan yang ada di museum tersebut karena adanya perubahanperubahan dan kemajuan pengetahuan setiap tahunnya sehingga terdapat banyak kesalahan dalam identifikasi ikan ini pada spesimen yang sudah lampau dan belum diperbarui, serta perlunya pembuatan media sebagai referensi untuk para peneliti di Indonesia, untuk para dosen maupun staf pendidik dalam mengembangkan suatu pembelajaran khususnya pada materi Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata untuk penunjang pembelajaran di perguruan tinggi.

Adanya masalah-masalah tersebut melatarbelakangi penelitian ini untuk mampu menciptakan sebuah produk keluaran yang akan bermanfaat bagi berbagai pihak, untuk itu perlu diadakannya pengembangan teori dan data yang harus melalui tahap analisis data setelah dilakukannya penelitian, hal tersebut dimaksudkan untuk mengetahui perlunya pengkajian ulang terhadap spesies yang tidak sesuai dengan literatur ketika hendak diteliti, agar penelitian ini menghasilkan data terbaru (*update*) dari spesimenspesimen yang telah lampau.

Dengan begitu akan tercipta sebuah data inventaris yang dapat digunakan peneliti maupun khalayak yang ingin turut serta mengembangkan riset mengenai ikan jenis ini, untuk itu diciptakanlah sebuah media untuk menjadi studi pendahuluan atau acuan dan sebagai media pembelajaran dalam bentuk *E-Booklet*. Berikut ini bagan kerangka berpikir yang disusun secara sistematis sebagai landasan dari adanya penelitian ini:



BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Juni 2024 yang dijabarkan dalam bentuk jadwal kegiatan penelitian pada tabel 1.

Tabel 1 Jadwal kegiatan penelitian

No.	Kegiatan	Tahun							
		2023				2024			
		Okt	Nov	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1.	Menyusun Proposal								
2.	Seminar Proposal								
3.	Pengambil-an Data Penelitian								
4.	Analisis Data dan Hasil Penelitian								
5.	Pembuatan Media <i>E-Booklet</i>								
6.	Validasi dan Revisi Media <i>E-Booklet</i>								
7.	Pelaporan Hasil Penelitian								

2. Lokasi penelitian

Penelitian akan dilakukan di Museum Zoologicum Bogoriense, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong yang beralamatkan di Jalan Raya Bogor Km. 46, Desa Nanggewer Mekar, Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, kode pos 16911.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah semua spesimen spesies ikan dari famili Polynemidae yang terdapat di Museum Zoologicum Bogoriense, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong.

2. Sampel

Sampel dari penelitian ini adalah 102 spesimen awetan yang terdiri dari 5 genus dalam famili Polynemidae di Museum Zoologicum Bogoriense, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong.

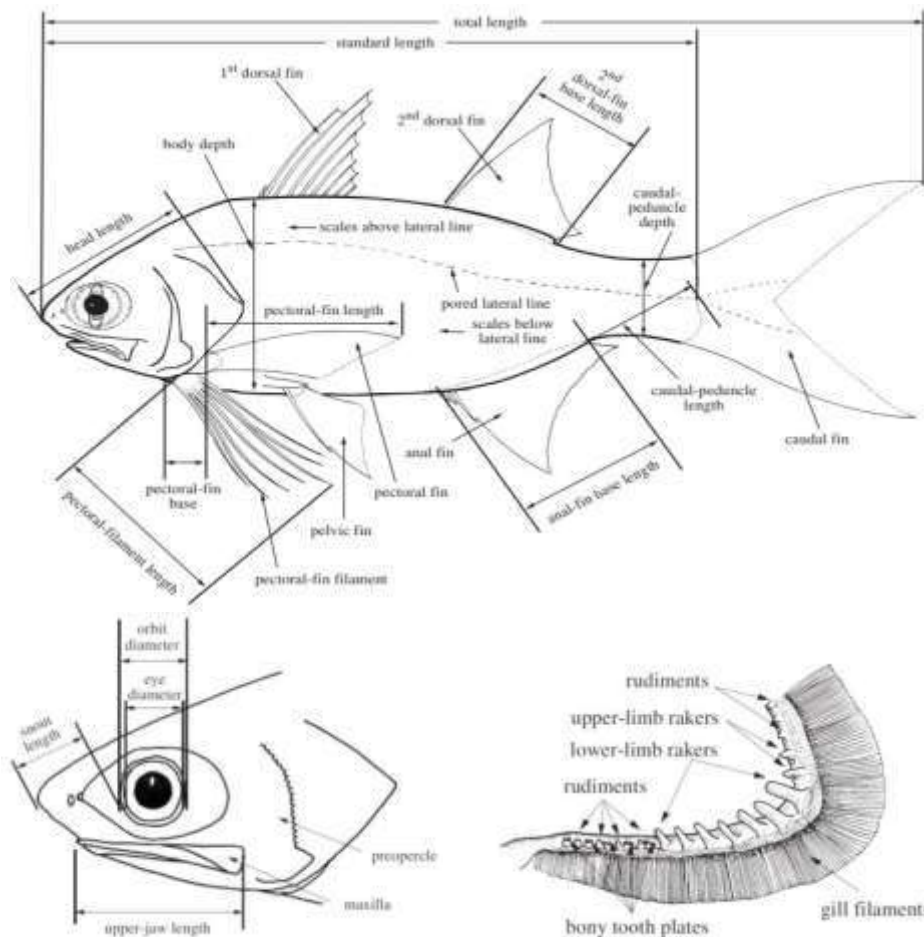
C. Metode Penelitian

1. Alat dan bahan penelitian

Alat yang dapat menunjang keberlangsungan penelitian ini yaitu alat tulis, kaliper, penggaris, nampan, kamera, kunci identifikasi spesies dari famili Polynemidae, *pinset*, *hand gloves*, dan lup. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kertas asam, kertas label, dan alkohol dengan konsentrasi 70%.

2. Metode penelitian

Metode yang digunakan yaitu kuantitatif bersifat pengukuran. Hitungan dan pengukuran proporsional [dibuat dengan kaliper manual hingga ketelitian 0,1 mm] mengikuti sistem buku *Food and Agriculture Organization (FAO) Species Catalogue for Fishery Purpose No.3* oleh Hiroyuki Motomura (2004) (Gambar 4). Selain pada pengukuran morfometrik dan meristik yang merujuk Motomura (2004), pada penelitian kali ini juga akan ditambahkan data berupa distribusi spesimen dari masing-masing spesies ikan famili Polynemidae yang terdapat di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia.



Gambar 4 Ilustrasi morfologi dan teknik pengukuran eksternal ikan famili Polynemidae
(Sumber: Buku *Threadfins of the world (Family Polynemidae)* oleh Motomura, 2004).

3. Desain penelitian

Desain penelitian adalah suatu strategi untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan dan berperan sebagai pedoman atau penuntun peneliti pada seluruh proses penelitian. Adapun Rancangan penelitian yang dilakukan pada penelitian kali ini yaitu dengan metode kuantitatif bersifat pengukuran, dan termasuk di dalamnya deskripsi mengenai keterangan setiap spesimen *voucher* termasuk nomor registrasi, diagnosis umum tentang habitat, biologi, distribusi spesies merujuk Motomura (2004).

Cara pengukuran dalam proses identifikasi meliputi 2 karakter yaitu morfometrik (pengukuran terhadap variasi dan perubahan bentuk serta

ukuran tubuh dari suatu organisme) dan meristik (perhitungan jumlah bagian tubuh ikan), pengukuran morfometrik disini meliputi:

- **Panjang total (TL)** [didefinisikan jarak garis lurus dari ujung moncong ke garis vertikal yang melewati ujung posterior sirip ekor].
- **Panjang standar (SL)** [didefinisikan jarak garis lurus dari ujung moncong ke garis vertikal yang melewati dasar sirip ekor (dianggap sebagai titik lentur sirip ekor)].
- **Tinggi badan** [didefinisikan jarak vertikal dari pangkal sirip punggung pertama ke permukaan perut].
- **Diameter mata** [didefinisikan jarak horizontal antara margin mata berdaging].
- **Panjang kepala** [didefinisikan jarak dari ujung paling jauh dari operkulum ke ujung anterior moncong].
- **Panjang moncong** [didefinisikan jarak dari margin anterior orbit ke ujung anterior moncong].
- **Panjang rahang atas** [didefinisikan jarak dari ujung anterior premaksila ke tepi posterior maksila].
- **Panjang rahang bawah** [didefinisikan jarak dari ujung posterior premaksila ke margin posterior maksila].
- **Panjang dasar sirip dubur** [didefinisikan jarak garis lurus dari asal sirip dubur ke ujung basal posterior dari dasar sirip dubur].
- **Panjang dasar sirip pektoral** [didefinisikan jarak dari titik paling atas dari dasar sirip pektoral ke titik terendah dari dasar pektoral filamen].
- **Panjang dasar sirip punggung kedua** [didefinisikan jarak garis lurus dari asal sirip punggung kedua ke ujung basal posterior dasar sirip punggung kedua].
- **Panjang sirip pektoral** [didefinisikan jarak dari ujung posterior jari-jari sirip dada ke titik teratas pangkal sirip dada].

- **Panjang filamen pektoral** [didefinisikan jarak dari ujung posterior filamen dada ke pangkal filamen].
- **Tangkai ekor** [didefinisikan bagian ekor yang menghubungkan sirip ekor dengan badan].
- **Tinggi tangkai ekor** [didefinisikan kedalaman tangkai ekor paling rendah].
- **Panjang tangkai ekor** [didefinisikan jarak garis lurus dari ujung belakang pangkal sirip dubur ke garis vertikal di pangkal sirip ekor].
- **Maxilla** [didefinisikan tulang rahang atas yang tidak bergigi, sebagian tertutup oleh bibir atas saat mulut tertutup].
- **Sirip perut** [didefinisikan sirip berpasangan di bagian ventral tubuh di belakang sirip dada].

Sedangkan perhitungan karakter meristik meliputi bagian-bagian tubuh ikan berikut:

- **Sirip punggung** [didefinisikan sirip di sepanjang bagian tengah punggung], Polynemidae memiliki 2 sirip punggung yang dapat dihitung, yang pertama didukung oleh jari-jari keras sedangkan jari-jari sirip punggung kedua memiliki 1 jari-jari keras pada bagian anterior dan jari-jari lemah pada bagian posterior.
- **Sirip pektoral** [didefinisikan sirip pada setiap sisi tubuh yang letaknya di belakang bukaan insang], jumlah jari-jari sirip pektoral dihitung hanya mencakup jari-jari yang saling terhubung oleh membran, jari-jari bebas yang lebih rendah diberikan secara terpisah.
- **Filamen pektoral** [didefinisikan jari-jari bebas di bawah jari-jari sirip pektoral], jumlah filamen pektoral ini dihitung dari elemen paling anterior
- **Sirip perut** [didefinisikan sirip berpasangan secara ventral pada tubuh di belakang sirip pektoral]

- **Garis lateral/gurat sisi** [didefinisikan serangkaian sisik pori yang berawal dari ujung atas rongga insang hingga sirip ekor], gurat sisi ini melintang lurus pada bagian sisi tubuh ikan dan tersusun atas serangkaian sisik sehingga dapat dihitung].
- **Sisik di atas dan di bawah gurat sisi** [didefinisikan serangkaian sisik yang melintang. Sisik di bawah gurat sisi dihitung dari pangkal sirip dubur dalam baris miring ke sisik gurat sisi, tetapi tidak termasuk baris gurat sisi, sedangkan sisik di atas gurat sisi dihitung dari pangkal sirip punggung pertama dalam baris miring ke sisik gurat sisi, tetapi tidak termasuk baris gurat sisi].
- **Jari-jari** [didefinisikan penyangga kaku atau fleksibel yang mendukung sirip], jari-jari lemah tersegmentasi dan fleksibel sedangkan jari-jari keras tidak tersegmentasi dan tidak fleksibel, tidak bercabang dan tajam (kaku dan runcing), jumlah jari-jari keras ditulis dengan angka romawi (I, II, III, IV . . .) dan jumlah jari-jari lemah ditulis dengan angka arab (1, 2, 3, 4 . . .), jari-jari sirip punggung dan sirip dubur Polynemidae terbelah ke dasarnya dan terlihat seperti 2 jari-jari, tetapi dihitung sebagai satu jari-jari karena didukung oleh *pterygiophore* tunggal.
- **Tapis insang (*Gillraker*)** [didefinisikan tonjolan tulang panjang di sepanjang tepi anterior (bagian dalam) lengkung insang (gambar 4). Jumlah *gillraker* sering kali diberikan sebagai 2 angka (X + Y), di mana X adalah jumlah *gillraker* pada tungkai atas lengkung pertama, dan Y adalah jumlah *gillraker* pada tungkai bawah, dengan *gillraker* pada sudut (persimpangan tungkai atas dan bawah) termasuk dalam jumlah tungkai bawah].

Selain itu terdapat informasi mengenai penamaan yaitu **sinonim** [didefinisikan nama alternatif yang diberikan untuk spesies tertentu, genus, keluarga dan lain-lain], sinonim tertua (senior) yang diberikan untuk suatu spesies biasanya dianggap valid (benar) nama ilmiah untuk spesies itu. Karakter deskriptif dari setiap genus dan spesies berdasarkan spesimen awetan yang ada di Museum Zoologicum Bogoriense, Badan

D. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi yaitu mengidentifikasi satu persatu spesimen awetan yang ada di Museum Zoologicum Bogoriense dengan menggunakan kunci identifikasi sesuai literatur dan di data ke dalam instrumen penelitian yang mencakup seluruh perhitungan yang akan dihitung ketika dilakukannya penelitian. Kemudian setelah dilakukan identifikasi menggunakan kunci identifikasi perlu dilakukannya pengkajian lebih lanjut mengenai karakteristik yang dimiliki spesies ikan yang di amati, hal ini tentunya mengacu pada literatur yang menjelaskan ikan ini secara detail, sehingga akan diperoleh hasil yang akurat untuk bisa menentukan perlu atau tidaknya pengkajian ulang terhadap ikan yang sedang di identifikasi. Setelah semua data terkumpul, tahap selanjutnya yaitu menganalisis dan mengolah data keseluruhan dari spesies spesimen-spesimen ikan famili Polynemidae yang diteliti.

Jenis instrumen penelitian yang digunakan yaitu observasi atau teknik pengumpulan data dengan cara mengamati langsung maupun tidak tentang hal-hal yang diamati dan mencatatnya pada alat observasi (lampiran I) dan wawancara ke pihak terkait mengenai validasi data yang diperoleh, instrumen yang digunakan berupa format perhitungan karakteristik morfologi meliputi morfometrik dan meristik pada setiap spesimen ikan awetan famili Polynemidae koleksi Museum Zoologicum Bogoriense, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong.

E. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis pengukuran kuantitatif bentuk dan ukuran melalui identifikasi yang berdasarkan karakteristik morfologi meliputi morfometrik dan meristik berbagai spesies dari spesimen famili Polynemidae dengan mengikuti sistem buku *FAO Species Catalogue for Fishery Purpose No.3* oleh Hiroyuki Motomura (2004).

F. Alat dan Bahan Pembuatan Media Pembelajaran

Alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan media pembelajaran terdiri dari perangkat keras berupa laptop dan perangkat lunak berupa aplikasi *Canva* untuk mendesain media pembelajaran *Booklet* dalam bentuk luaran berupa PDF, serta aplikasi *Google Drive* untuk merubah desain menjadi *Eletronic Booklet* yang dapat diakses oleh khalayak, selain aplikasi tersebut dalam pembuatan media ini juga diperlukan dukungan aplikasi *Adobe Photoshop* untuk mengedit foto spesimen ikan awetan, aplikasi *Qgis*, dan *Google Earth Pro* untuk membuat peta distribusi/persebaran masing-masing spesies. Bahan yang digunakan sebagai isi materi pada media pembelajaran berupa data hasil penelitian mengenai karakteristik spesies ikan kuro dari spesimen famili Polynemidae koleksi Museum Zoologicum Bogoriense, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong.

G. Langkah-Langkah Pembuatan Media Pembelajaran

1. Mengumpulkan informasi

Hasil penelitian yang telah didapatkan akan dijadikan media pembelajaran Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata berupa *EBooklet* mengenai karakteristik spesies ikan kuro dari spesimen famili Polynemidae koleksi Museum Zoologicum Bogoriense, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong. Media pembelajaran ini dapat digunakan untuk mahasiswa perguruan tinggi yang akan di jabarkan dalam tabel 2.

Tabel 2 Capaian Pembelajaran (CP)

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Setelah proses pembelajaran mahasiswa diharapkan dapat: 1. Substansi bidang keilmuan, menguasai konsep teoritis bidang biologi (CPL 3) 2. Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memerhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya (CPL 4) 3. Mampu merancang dan mengimplementasikan ide promotif berbasis keilmuan biologi yang secara positif mendukung upaya pelestarian sumber daya alam dan lingkungan kepada masyarakat umum atau pemangku kepentingan khusus, dengan memanfaatkan informasi dan media komunikasi yang relevan (CPL 6)
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Adapun capaian pembelajaran mata kuliah yang harus di capai yaitu: 1. Memahami sejarah sistematika klasifikasi, variabilitas, filogenik, kehidupan dan peranannya bagi lingkungan dan juga manusia (CPMK 1) 2. Memahami hewan Chordata meliputi zoogeografi, klasifikasi, variabilitas, filogenik, kehidupan dan peranannya bagi lingkungan dan manusia (CPMK 2) 3. Memahami hewan pisces meliputi: karakteristik, anatomi dan morfologi, fisiologi, klasifikasi, dan variabilitas (CPMK 3)
Kemampuan Akhir Tiap tahap Belajar (Sub-CPMK) Kemampuan akhir tiap tahap belajar yang harus dicapai mahasiswa yaitu: 1. Mampu menjelaskan sejarah sistematika klasifikasi, variabilitas, filogenik, kehidupan dan peranannya bagi lingkungan dan manusia (Sub CPMK-1) 2. Mampu menjelaskan Chordata meliputi zoogeografi, klasifikasi, variabilitas, filogenik, kehidupan dan peranannya bagi lingkungan dan manusia (Sub CPMK-2) 3. Mampu mengelompokan hewan Osteichthyes meliputi: karakteristik, anatomi dan morfologi, fisiologi, klasifikasi, dan variabilitas (Sub CPMK-3)
Indikator (Sub CPMK 1, Sub CPMK 2, dan Sub CPMK 3)

Lanjutan tabel 2

Sub CPMK 1

Mahasiswa mampu:

- a. Menjelaskan sejarah sistematika klasifikasi
- b. Menjelaskan peranan klasifikasi bagi lingkungan dan kehidupan

Sub CPMK 2

Mahasiswa mampu:

- a. Menjelaskan zoogeografi hewan Chordata
- b. Menjelaskan klasifikasi hewan Chordata
- c. Menjelaskan variabilitas hewan Chordata
- d. Menjelaskan filogenik hewan Chordata
- e. Menjelaskan kehidupan dan peranan hewan Chordata bagi lingkungan dan manusia

Sub CPMK 3

Mahasiswa mampu:

- a. Menjelaskan karakteristik hewan Osteichthyes
- b. Menjelaskan anatomi dan morfologi hewan Osteichthyes
- c. Mengklasifikasikan, dan variabilitas hewan Osteichthyes

2. Desain produk

Media pembelajaran dikembangkan sesuai dengan materi Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata dalam bentuk *E-Booklet* yang isinya disertai gambar-gambar yang menarik, informasi singkat mengenai spesies, informasi lengkap mengenai spesies dalam bentuk QR kode dan ciri khas dari spesies tersebut. Desain dibuat menggunakan aplikasi *Canva* dengan ukuran A4 yang kemudian hasilnya akan diunggah ke dalam *Heyzine flipbooks* sehingga menghasilkan luaran dalam bentuk *E-Booklet* yang dapat diunduh oleh khalayak melalui *link* dan QR kode.

Referensi yang digunakan untuk menyusun *E-Booklet* adalah hasil penelitian karakteristik spesies ikan kuro dari spesimen famili Polynemidae koleksi Museum Zoologicum Bogoriense, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong. Selanjutnya akan dilakukan koreksi dan revisi produk awal *E-Booklet* bersama-sama dengan pembimbing mengenai media ini sesuai saran dan masukan. Setelah itu akan dilakukan uji kelayakan ahli materi dan uji kelayakan ahli media agar produk yang dihasilkan layak digunakan sebagai media pembelajaran, dapat bermanfaat, dan mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa yang mempelajarinya.

3. Membuat kerangka kasar

Media pembelajaran dalam bentuk *E-Booklet* mengenai karakteristik spesies ikan kuro dari spesimen famili Polynemidae

koleksi Museum Zoologicum Bogoriense, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong berisikan judul, penyajian data hasil penelitian dalam bentuk gambar dan karakteristik setiap spesies yang ditemukan dan informasi pendukung dalam bentuk *barcode*. Kerangka kasar sebagai rencana penyusunan media pembelajaran *E-Booklet* yang akan dibuat tertuang dalam tabel 3.

Tabel 3 Kerangka kasar penyusunan media *E-Booklet*

Unsur <i>E-Booklet</i>	<i>Story Board Template</i>
Pendahuluan • Cover depan • Kata Pengantar • Daftar isi • Pendahuluan • Petunjuk penggunaan <i>E-Booklet</i> • Capaian dan Tujuan Pembelajaran	Terlampir di lampiran IV
Isi • Ikan Kuro • Biosistemika Ikan Kuro • Genus (kunci identifikasi, distribusi, dan diagnostik karakter)	Terlampir di lampiran IV
Penutup • Teka Teki Silang • Glosarium • Daftar Pustaka • Identitas Penulis • Cover belakang	Terlampir di lampiran IV

4. Pembuatan media pembelajaran

Setelah melakukan penelitian selanjutnya dilakukan pembuatan media pembelajaran dengan cara berikut:

- Membuat ide gagasan yang dituangkan dalam media pembelajaran
- Membuat *story board* atau sketsa berupa kerangka kasar mengenai karakteristik spesies dari spesimen famili Polynemidae koleksi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) Cibinong.

- c. Kerangka kasar yang telah dibuat selanjutnya diuraikan dan dideskripsikan dengan merujuk pada kurikulum yang digunakan oleh perguruan tinggi dalam mata kuliah Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata.

5. Uji kelayakan ahli materi dan ahli media

Produk diuji validasinya oleh ahli materi dan ahli media untuk mengetahui kelayakannya untuk dijadikan sebagai media pembelajaran Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata.

6. Revisi produk

Setelah dilakukan validasi, kekurangan dari produk awal kemudian diperbaiki hingga menjadi sebuah produk media pembelajaran yang layak digunakan.

7. Penyebaran produk

Selanjutnya produk yang sudah dinyatakan baik dan layak untuk digunakan akan disebar luaskan sebagai media pembelajaran Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata.

H. Uji Kelayakan Ahli Materi dan Ahli Media

Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan, perlu dilakukan sebuah uji coba kelayakan oleh beberapa ahli, diantaranya yaitu ahli materi dan ahli media. Adapun langkah-langkah pengujian media adalah sebagai berikut:

1. Ahli diminta untuk mengamati media pembelajaran dan setiap komponen yang ada di dalam media pembelajaran.
2. Ahli diminta untuk mengisi angket yang telah disiapkan.
3. Ahli memberikan komentar, pertimbangan, rekomendasi, saran, dan/atau kritik mengenai kelayakan media pembelajaran yang sedang dikembangkan.

Media pembelajaran yang telah dibuat selanjutnya akan dilakukan validasi oleh ahli dengan menggunakan tabel validasi seperti yang disajikan

pada tabel 4 dan tabel 6. Berikut merupakan angket penilaian validasi *EBooklet*. Petunjuk Pengisian Angket:

Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi kolom skala penilaian dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 5 = Sangat Baik

Skor 4 = Baik

Skor 3 = Cukup

Skor 2 = Kurang

Skor 1 = Sangat Kurang

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Nama :

NIDN :

Instansi :

Tabel 4 Angket validasi *E-Booklet* ahli materi

No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		Ya		Tidak		
1.	Kebenaran isi materi					
2.	Bebas dari kesalahan konsep					
No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
3.	Kekinian dan kebaruan materi					
4.	Kecakupan dan kedalaman materi					
5.	Kememadaian acuan (referensi) yang digunakan					
6.	Media <i>E-Booklet</i> yang disajikan sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP)					

Lanjutan tabel 4

No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
7.	Kesesuaian CPMK dan SubCPMK dengan materi pembelajaran					
8.	Kesesuaian gambar dengan materi pembelajaran					

9.	Materi dalam media <i>E-Booklet</i> disusun secara relevan dan benar					
10.	Media <i>E-Booklet</i> menggunakan kalimat yang mudah dipahami mahasiswa					
11.	Penjelasan materi yang disajikan dalam media <i>E-Booklet</i> disusun secara jelas dan benar					
12.	Media <i>E-booklet</i> memiliki penyajian sistematika yang runtut					
13.	Penggunaan jenis huruf, ukuran, dan spasi yang digunakan memudahkan pembaca dalam memahami isi <i>E-Booklet</i>					
14.	Media <i>E-Booklet</i> yang disajikan dapat mendorong minat mahasiswa dalam proses pembelajaran					
15.	Media <i>E-Booklet</i> dapat menjadi pelengkap dan menambah wawasan pengetahuan siswa					

Tabel 5 Komentar/revisi tertulis

No.	Topik	Sub Topik	Komentar/Revisi/Rekomendasi

Tabel 6 Angket validasi *E-Booklet* ahli media

No.	Aspek penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kejelasan narasi, animasi, gambar, serta kesesuaian gaya bahasa dan komunikasi dengan karakteristik audiens					

2.	Ketetapan pemilihan narasi, animasi, dan gambar dengan tujuan dan isi materi					
3.	Kemenarikan pengemasan media pembelajaran					
4.	Ketepatan dan kemenarikan media secara keseluruhan					
5.	Kesesuaian gambar dengan materi pembelajaran					
6.	Gambar/foto yang ditampilkan secara jelas berhubungan dengan konsep materi					
7.	Media <i>E-Booklet</i> menggunakan kalimat yang mudah dipahami					
8.	Kesesuaian desain dengan perpaduan warna yang menarik dalam media <i>EBooklet</i>					
9.	Penggunaan jenis huruf, ukuran dan spasi yang digunakan memudahkan dalam membaca media <i>E-Booklet</i>					
10.	Media <i>E-Booklet</i> memiliki desain yang menarik					
11.	Konsistensi dalam tata cara penulisan dan font yang digunakan dalam media <i>E-Booklet</i> sehingga memudahkan pembaca memahami daftar isi dari <i>EBooklet</i>					
12.	Media <i>E-Booklet</i> bersifat praktis yang dapat memudahkan mahasiswa dalam proses pembelajaran					
13.	Kesesuaian <i>icon-icon</i> aplikasi dengan konsep materi					

Lanjutan tabel 6

No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
14.	Media <i>E-Booklet</i> dapat menjadi pelengkap dan menambah wawasan pengetahuan mahasiswa dalam proses pembelajaran					

15.	Media <i>E-Booklet</i> ini menarik dan mampu mendorong minat siswa dalam proses belajar					
-----	---	--	--	--	--	--

Tabel 7 Komentar/revisi tertulis

No.	Topik	Sub Topik	Komentar/Revisi/Rekomendasi

Kelayakan media pembelajaran diperoleh dari penilaian ahli materi dan ahli media. Data validitas sumber belajar dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum X}{\sum Y} \times 100\%$$

$\sum Y$ Keterangan :

P = Presentasi Kelayakan

X = Jawaban Skor Validitas (Nilai Nyata)

Y = Jawaban Tertinggi (Nilai Harapan)

Hasil yang telah diperoleh kemudian dikategorikan sesuai tabel 8 dengan (Arikunto, 2016).

Tabel 8 Kualifikasi tingkat kelayakan

No.	Skor	Kualifikasi	Keterangan
1.	80%–100%	Sangat Valid	Tidak Perlu Revisi
2.	60%–79%	Cukup Valid	Tidak Perlu Revisi

3.	40%–59%	Kurang Valid	Revisi
4.	0%–39%	Tidak Valid	Revisi

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil pengukuran morfometrik dan meristik

Pada penelitian dengan 102 sampel ditemukan 5 genus dan 14 spesies dari famili Polynemidae, proses identifikasi ikan ini menggunakan metode kuantitatif bersifat pengukuran morfometrik dan meristik dari ikan kuro. Pengukuran morfometrik merupakan metode pengukuran bentuk luar tubuh yang dijadikan sebagai dasar dalam membandingkan ukuran ikan (Hubbs dan Lagler, 1958; Parin, 1999),

sedangkan pengukuran meristik merupakan pengukuran pada ciri yang berkaitan dengan jumlah bagian luar tubuh ikan, seperti perhitungan jumlah jari-jari sirip, jumlah sisik, yang digunakan sebagai dasar penentuan spesies ikan dalam suatu genus (Effendie, 1997). Adapun hasil pengukuran dari penelitian ini disajikan pada tabel 9, tabel 10, dan tabel 11.

Tabel 9 Hasil pengukuran morfometrik ikan kuro

Nama spesies	<i>Eleutheronema tridactylum</i>	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>	<i>Filimanus xantronema</i>	<i>Filimanus perplexa</i>	<i>Parapoly-nemus verekeri</i>	<i>Polynemus dubius</i>	<i>Polynemus multifilis</i>	<i>Polynemus kapuasensis</i>	<i>Polydactylus bifurcus</i>	<i>Polydactylus macrochir</i>	<i>Polydactylus macropthalmus</i>	<i>Polydactylus nigripinnis</i>	<i>Polydactylus plebeius</i>	<i>Polydactylus microstomus</i>
Jumlah spesimen	n = 2	n = 36	n = 2	n = 7	n = 1	n = 15	n = 13	n = 1	n = 1	n = 3	n = 3	n = 3	n = 4	n = 10
Standart length/Panjang standar (SL)	93.0–96.3	41.3–290.4	76.1–128.5	58.4–102.9	83.2	89.3–105.8	26.5–181.3	130.0	158.3	101.9–194.5	90.5–252.8	72.2–85.2	67.7–119.8	59.8–160.0
Total length/Panjang total (TL)	130.4–134.7	113.9–155.7 (134.8)	126.5–136.8	111.4–146.8	122.9	134.4–216.0 (175.2)	113.3–174.5 (143.9)	150.6	137.3	115.4–130.7 (123.1)	117.9–144.4 (131.4)	126.2–141.2 (133.7)	115.6–141.0 (128.3)	124.0–140.8 (132.4)
Eye diameter/Diameter mata (ED)	6.9–7.8	4.5	6.3–8.8	5.3–7.5 (6.4)	3.6	3.1–6.6 (4.9)	1.7	2.6	6.5	3.7	4.8–6.4 (5.6)	5.7		
Head length/Panjang kepala (HL)	30.6–31.0	27.9–31.0 (29.5)	30.9–34.9	29.2–35.1 (32.2)	28.6	20.8–32.7 (26.8)	19.3–43.4 (31.4)	23.0	28.0	27.4–28.9 (28.2)	29.2–32.4 (30.8)	32.0–32.9 (32.5)	28.3–33.4 (30.9)	31.1–34.8 (33.0)
Snouth length/Panjang moncong (SnL)	4.7–5.4	4.4–7.6 (6.0)	5.4–8.2	5.0–10.4 (7.7)	6.8	4.9–6.6 (5.8)	4.5–9.4 (6.9)	5.9	6.1	4.6–6.0 (5.3)	6.4–6.7 (6.6)	6.7–7.9 (7.3)	5.7–7.7 (6.7)	5.7–7.9 (6.8)
Anal fin base length/Panjang dasar sirip dubur (AFBL)	20.4–22.5	15.6–26.3 (20.9)	19.8–20.6	20.5–27.2 (23.85)	21.8	15.4–23.4 (19.4)	9.0–26.0 (17.5)	16.1	17.3	12.9–17.9 (15.4)	11.4–16.0 (13.7)	17.7–20.1 (18.9)	13.2–20.2 (16.7)	17.0–20.1 (18.6)
Pectoral fin base length/Panjang dasar sirip pektoral (PFBL)	3.4–4.3	2.9–8.8 (5.9)	9.3–10.4	4.7–12.3 (8.5)	5.8	3.6–9.1 (6.4)	5.6–25.7 (15.7)	14.9	7.4	6.1–7.4 (6.8)	6.3–9.7 (8.0)	6.0–8.6 (7.3)	6.4–11.4 (8.9)	7.7–11.9 (9.8)
Pectoral fin length/Panjang sirip pektoral	21.4–22.5	19.4–29.4 (24.4)	27.7–27.9	26.0–37.0 (31.5)	36.9	22.9–36.2 (29.5)	15.1–38.2 (26.7)	33.0	21.0	22.0–25.7 (23.9)	24.4–25.7 (25.1)	25.3–30.1 (27.7)	20.9–24.1 (22.5)	18.4–21.0 (19.7)
Second Dorsal fin base	16.8–21.1	14.4–23.2 (18.8)	19.8–20.5	17.2–20.1 (18.65)	24.1	16.4–26.6 (19.5)	17.0–21.9 (19.5)	19.0	17.2	12.9–17.9 (15.4)	16.5–19.6 (18.1)	19.6–20.0 (19.8)	18.0–22.1 (20.1)	17.3–20.3 (18.8)
Body depth/Tinggi	26.5–26.8	22.0–27.0 (24.1)	33.1–34.7	31.1–36.8 (129.1)	28.0 (23.5)	19.5–34.3	20.6–27.6	25.0 (32.1)	27.9 (31.7)	23.0–24.0 (34.1)	26.7–29.7 (28.2)	31.2–33.0	28.1–35.3	31.2–37.0 badan
	(33.9)	(26.9)	–4.2 (2.9)	–5.0 (4.4)		–8.2 (7.0)	7.4_9.5 (8.5)	7.9_9.1 (8.5)						

length/Panjang dasar sirip punggung kedua (DFBL)														
<i>Upper jaw length</i> /Panjang rahang atas	14.9–16.0	13.9–17.0 (15.5)	15.2–16.2	16.1–18.2 (17.5)	16.0	10.0–17.4 (13.7)	9.8–19.2 (14.5)	10.1	14.0	13.0–14.9 (13.9)	13.4–14.2 (13.8)	14.0–15.3 (14.7)	13.0–16.2 (14.6)	12.6–14.4 (13.5)
<i>Depth of posterior margin of maxilla</i> /Tinggi margin posterior dari maksila	2.9–3.0	2.8–4.4 (3.6)	5.9–6.6	7.0–9.1 (8.1)	6.0	3.6–9.4 (6.5)	2.0–5.6 (3.8)	2.0	5.2	6.3–10.5 (8.4)	5.9–9.7 (7.8)	5.7–6.3 (6.0)	5.2–7.5 (6.4)	4.5–7.2 (5.9)
<i>Lower jaw length</i> /Panjang rahang bawah	14.3–15.8	11.8–18.4 (15.1)	10.5–16.4	15.5–18.0 (16.8)	15.5	9.3–16.3 (12.8)	8.7–14.0 (11.4)	9.9	14.0	11.6–13.6 (12.6)	12.5–13.6 (13.1)	13.0–14.6 (13.8)	12.6–14.7 (13.7)	11.7–13.3 (12.5)
<i>Pectoral filament length</i> /Panjang filamen pektoral	25.4–27.4	14.9–34.2 (24.6)	38.0	91.9–92.0 (91.9)	78.9	30.5–297.9 (164.2)	181.9–182.0 (181.9)	365.0	38.0	45.9–46.0 (45.9)	–	26.0–35.0 (32.0)	31.9–41.1 (36.5)	21.3–30.0 (25.7)
<i>Caudal peduncle depth</i> /Tinggi batang ekor	12.8–13.5	10.5–17.7 (14.1)	16.0–16.3	11.9–14.3 (13.1)	12.9	7.3–12.7 (10.0)	8.3–12.1 (10.2)	12.2	14.7	9.6–11.2 (10.4)	11.6–12.9 (12.3)	15.0–16.5 (15.8)	13.1–15.1 (14.1)	12.9–14.9 (13.9)
<i>Caudal peduncle length</i> /Panjang batang ekor	23.8–25.5	20.1–29.6 (24.9)	21.9–23.5	17.6–23.4 (20.4)	25.0	20.6–30.1 (25.4)	22.6–28.4 (25.5)	29.1	27.7	21.5–25.9 (23.7)	24.0–26.9 (25.5)	23.3–24.4 (23.9)	17.4–28.9 (23.2)	10.5–21.5 (16.0)
<i>Upper caudal fin lobe length</i> /Panjang lobus atas sirip ekor	29.7–34.9	29.3–39.9 (34.6)	35.9–36.0	40.0–44.0 (42.0)	59.9	34.9–41.9 (38.4)	38.0–43.9 (40.9)	46.0	38.0	34.9–35.0 (34.9)	–	39.4–41.0 (40.2)	39.0–39.6 (39.3)	31.0–43.7 (37.4)
<i>Lower caudal fin lobe length</i> /Panjang lobus bawah sirip ekor	30.8–32.5	26.2–39.6 (32.9)	–	–	–	32.9–39.0 (35.9)	32.0–38.5 (35.3)	40.0	37.0	32.9–33.0 (32.9)	–	36.2–40.7 (38.5)	35.9–43.5 (39.7)	30.9–43.7 (37.3)

Tabel 10 Hasil pengukuran mersitik ikan kuro

Nama spesies	<i>Eleutheronema tridactylum</i>	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>	<i>Filimanus xantronema</i>	<i>Filimanus perplexa</i>	<i>Parapoly-nemus verekeri</i>	<i>Polynemus dubius</i>	<i>Polynemus multifilis</i>	<i>Polynemus kapuasensis</i>	<i>Polydactylus bifurcus</i>	<i>Polydactylus macrochir</i>	<i>Polydactylus macrophthalamus</i>	<i>Polydactylus nigripinnis</i>	<i>Polydactylus plebeius</i>	<i>Polydactylus microstomus</i>
---------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------	---------------------------	--------------------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	------------------------------	---------------------------------

Jumlah spesimen	n = 2	n = 36	n = 2	n = 7	n = 1	n = 15	n = 13	n = 1	n = 1	n = 3	n = 3	n = 3	n = 4	n = 10
<i>First dorsal spines</i> /Jari-jari keras sirip punggung ke-1	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VII–VIII (VIII)	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
<i>Second dorsal soft rays</i> /Jari-jari lemah sirip punggung ke-2	I, 14	I,13–15 (15)	I, 13	I, 11	I, 13	I, 12–16 (16)	I, 12–16 (15)	I, 15	I, 13	I, 12–13	I, 14–15	I, 12	I, 12–13	I, 12
<i>Pectoral fin rays</i> /Jari-jari lemah sirip pektoral	16–18	15–17 (16)	13–15	14	12	13–17 (17)	10–15 (10)	15	13	14–15	12–14	11–13	17	13–15 (13)
<i>Pectoral filament</i> /Filamen pektoral	3	4	7	6	6	7	13–15 (14)	15	5	5	7	6–8	5	5
Jari-jari sirip perut	I, 10	I, 10–16	I, 10	I, 10	I, 10	I, 10–15 (10)	I, 10–15 (12)	I, 12	I, 11	I, 7–12	I, 15	I, 6–12	I, 8–12	I, 7–12 (12)
Jari-jari sirip anal	III, 15	III, 14–16 (16)	III, 12	III, 14	III, 10	II–III, 10–15 (12)	II–III, 10–13 (12)	III, 12	III, 15	III, 12	III, 11	III, 11–13	III, 11–12	III, 12
<i>Pored lateral line scales</i> /Sisik gurat sisi	72–77	71–80 (71)	49–50	50	55	49–79	83–106	104	71	72–73	86–87	48–50	60–68	46–48
<i>Scale rows above lateral line</i> /Baris sisik di atas gurat sisi	10	9–11 (9)	5–8	6	6	6–8 (8)	7–8 (7)	9	8	8	8	5–6	8	6–7 (6)
<i>Scale below above lateral line</i> /Baris sisik di bawah gurat sisi	12–13	13–14 (14)	10–12	9–10	9	10–12 (11)	14–16	18	11	12–13	9	8–12	12	8–10 (10)
<i>Gillraker</i> /Tapis insang	8–10	12–14 (14)	36	44–50 (47)	40	30–33 (30)	24–30 (28)	28	30	32–34	27	27	24	30–32

2. Hasil identifikasi genus dan spesies dari famili Polynemidae

Secara umum famili Polynemidae memiliki 8 genera dengan 41 spesies diantaranya yaitu genus *Eleutheronema* yang terdiri dari 3 spesies, genus *Filimanus* yang terdiri dari 6 spesies, genus *Galeoides* yang terdiri dari 1 spesies, genus *Leptomelanosoma* yang terdiri dari 1 spesies, genus *Parapolynemus* yang terdiri dari 1 spesies, genus *Pentanemus* yang terdiri dari 1 spesies, genus *Polydactylus* yang terdiri dari 20 spesies dan genus *Polynemus* yang terdiri dari 8 spesies (Motomura, 2004). Pada penelitian ini ditemui 5 genera dalam koleksi spesimen Polynemidae yang ada di Museum Zoologicum Bogoriense, yaitu *Eleutheronema*, *Polydactylus*, *Polynemus*, *Filimanus*, dan *Parapolynemus*. Setiap genus yang ada di dalam famili ini memiliki karakteristik yang berbeda baik dari segi karakter morfologi, meristik, habitat, ukuran tubuh maksimal, maupun distribusi. Masing-masing genus tersebut terdiri atas beberapa spesies, diantaranya yaitu:

a. Kunci Identifikasi Spesies *Eleutheronema*

- 1a.** Filamen pektoral berjumlah 3, vomer tanpa gigi pada kedua sisinya, sirip dorsal kedua dilengkapi dengan 13 (jarang 14) jari-jari lemah, tapis insang berjumlah 4 sampai dengan 10 (sering ditemui

8).....*Eleutheronema tridactylum*

- 1b.** Filamen pektoral berjumlah 4, vomer dilengkapi dengan pelat gigi di kedua sisi, kecuali di ikan berukuran kecil (dengan ukuran panjang standar di bawah 70 mm), sirip dorsal kedua dilengkapi dengan 14 (jarang ditemui 13 atau 15) jari-jari lemah, tapis insang berjumlah 6 sampai dengan 18 (paling sering ditemui 12 atau

13)..... →2

- 2a.** Sisik gurat sisi/*lateral line* berjumlah 82 sampai 95, sisik dibagian atas gurat sisi berjumlah 11 sampai 14 (sering ditemui 12), 15 sampai

17 (sering ditemui 16) sisik dibagian bawah gurat sisi, membrane sirip pectoral berwarna hitam ketika segar.....*Eleutheronema rhadinum*

(Tidak terdapat di koleksi MZB)

- 2b.** Sisik gurat sisi/*lateral line* berjumlah 71 sampai 80, sisik dibagian atas gurat sisi berjumlah 9 sampai 12 (sering ditemui 10), 13 sampai 15 (sering ditemui 14) dibagian bawah gurat sisi, membran sirip pectoral berwarna kuning ketika segar, kecuali spesimen dengan ukuran yang besar (panjang standar lebih dari 350 mm).....*Eleutheronema tetradactylum*

Eleutheronema Bleeker, 1862

Sinonim: Tanpa sinonim

Habitat: Tidak terdapat informasi lebih mengenai habitat untuk spesies anggota genus ini. Informasi mengenai habitat dibahas lebih lanjut dalam masing-masing spesies.

Distribusi: Diketahui bahwa *Eleutheronema tridactylum* ini tersebar luas di daerah Asia Selatan, Thailand sampai Indonesia, sedangkan untuk *Eleutheronema tetradactylum* tersebar luas di daerah Indo-Pasifik Barat, Teluk Persia sampai Australia.

Spesies: Genus ini terdiri dari 3 spesies yaitu *Eleutheronema rhadinum*, *Eleutheronema tridactylum*, dan *Eleutheronema tetradactylum*. Namun pada penelitian ini hanya ditemukan dua spesies.

Eleutheronema tetradactylum (Shaw, 1804)

Sinonim: Tanpa sinonim



Gambar 5 *Eleutheronema tetradactylum*, 126 mm SL (MZB 10381)
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2022)

Bahan diperiksa: 36 spesimen (41.3–290.4 mm SL). **NCIP** IA/23, 290.4 mm SL, Pantai Cilegon, 22 November 1974, Suyoto; **NCIP** 854, 240.5 mm SL, Pantai Majan, 26 Maret 1961, 7.5 m, Memed; **NCIP** tanpa katalog, 92.4 mm SL, Batavia, Koero; **MZB** 522, 68.5 mm SL, Ketapang Madura, 5 Oktober 1919, Ouwens; **MZB** 534, 106.0 mm SL, Ketapang, Madura, 5 Oktober 1919, Ouwens; **MZB** 1747, 107.3 mm SL, Pertemuan Muara S. Way Sekampung & S. Belakang, 22 Juni 1974, Soetikno; **MZB** 2074, 55.1 mm SL (I), 47.9 mm SL (II), Kuala Sekampung, Palas (di pantai), Lampung Selatan, 13 Juni 1975, Soetikno; **MZB** 2109, 45.0 mm SL (I), 45.0 mm SL (II), Kuala Sekampung, Palas, Lampung Selatan, 15 Juni 1975, Faisal Sabar; **MZB** 2165, 98.5 mm SL, Way Sekampung, Palas, Lampung Selatan (dekat muara), 17 Juni 1975, Soetikno; **MZB** 4111, 93.5 mm SL (I), 88.3 mm SL (II), Tideng Pale, Sesayap (Bulungan), Kalimantan Timur, 25 Maret 1981, H. Wiriadinata & Suhardjono; **MZB** 4425, 62.5 mm SL, S. Ciawi Sumur Pandeglang, 22 Januari 1982, Soetikno; **MZB** 4397, 68.4 mm SL (I), 69.9 mm SL (II), Teluk Banten, Jawa Barat, 6 September 1982, D. Mawar; **MZB** 5161, 93.2 mm SL, S. Aur, Kampeh, Batanghari, Jambi,

10 Agustus 1983, Munandar; **MZB** 5578, 104.4 mm SL, Muara S. Bondet, Cirebon, Jawa Barat, 4 Juni 1984, Masub & Herman; **MZB** 10381, 126.0 mm SL, Bonepote, Kecamatan Tonra, Bone, Sulawesi Selatan, 11 Agustus 1999, Haryono & Harun; **MZB** 10601, 119.8 mm SL (I), 118.0 mm SL (II), Pantai Paojepe, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan, 17 September 2000, Haryono; **MZB** 10613, 119.0 mm SL (I), 80.4 mm SL (II), 68.0 mm SL (III), 120.9 mm SL (IV), Pantai Paojepe, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan, 21 September 2000, Haryono; **MZB** 10621, 61.0 mm SL (I), 56.1 mm SL (II), Pantai Paojepe, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan, 20 September 2000, Haryono; **MZB** 10644, 82.6 mm SL (I), 46.6 mm SL (II), 41.3 mm SL (III), Tambak Paojepe, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan, 17 September 2000, Haryono; dan **MZB** 13625, 127.1 mm SL (I), 118.6 mm SL (II), 98.3 mm SL (III), 94.5 mm SL (IV), 83.3 mm SL (V), Muara Way Kambas, Taman Nasional Way Kambas, Lampung, 14 Maret 2005, A. Mun'im dkk;

MZB Tanpa katalog, 249.0 mm SL, Batavia, Koero.

Karakter diagnostik: Merupakan spesies berukuran besar dengan badan berbentuk pipih memanjang, dengan warna spesimen kuning sedikit keperakan pada sisi atas kepala dan bagian bawah tubuh. Diameter mata pada ikan ini memiliki variabel 1.3 atau kurang dari panjang moncong, selain itu bagian anterior dari rahang bawah dilengkapi dengan gigi kecil villiform di permukaan lateral/tengah, bagian bibir hanya sedikit di bawah bagian maksila. Tinggi badan berkisar antara 22.0–27.0% (rata-rata 24.5%) dari panjang standar; panjang kepala 27.9–31.0% (29.5%) dari panjang standar; margin posterior rahang atas memanjang jauh melampaui tingkat margin posterior dari kelopak mata adiposa, panjang rahang atas 13.9–17.0% (15.5%) dari panjang standar, tinggi posterior margin rahang atas 2.8–

4.4% (3.6%) dari panjang standar, umumnya 3.0–4.0% (3.0%) dari panjang standar, margin posterior preoperculum bergerigi; sirip punggung pertama dilengkapi dengan VIII duri (jari-jari keras); sirip punggung kedua dengan I jari-jari keras dan 13–15 (modus 15) jari-jari lemah; sirip dubur dengan III jari-jari keras dan 14 sampai 16 (16) jari-jari lemah; pangkal sirip dubur lebih panjang dari pangkal sirip punggung kedua, sirip pektoral dengan 15–17 (16) jari-jari lemah tanpa cabang, panjangnya 19.4–29.4% (24.4%) dari panjang standar; filamen pektoral berjumlah 4, filamen terpanjang memiliki panjang berkisar antara 14.9–34.2% (24.6%) dari panjang standar, umumnya 15.0–28.0% (24.0%); sirip ekor sangat bercagak, dengan lobus sirip ekor atas dan bawah tidak berfilamen, lobus sirip ekor atas 29.3–39.9% (34.6%), dan lobus bawah 26.2–39.6% (32.9%) dari panjang standar, umumnya 26.0–36.0% (32.0%) dari panjang standar. Sisik gurat sisi berpori 71–80 (71), baris sisik di atas gurat sisi 9–11 (10), dan sisik gurat sisi di bawah 13 sampai 14 (14); tapis insang (*gillraker*) berjumlah 12 sampai 14 (14).

Distribusi: Indo-Pasifik Barat [Indonesia: Banten (Cilegon, Pandeglang, Teluk Banten); Jakarta; Jambi (Batanghari); Jawa Barat (Cirebon); Pantai Majan; Jawa Timur (Ketapang Madura); Lampung Selatan (Palas); Kalimantan Timur (Bulungan); Sulawesi Selatan (Bone dan Wajo)].

Habitat: Umumnya terdapat pada substrat berlumpur dan berpasir, juga sering masuk perairan payau, terutama ikan yang masih remaja (panjang total 31 hingga 60 mm) memakan udang, sedangkan ikan dewasa memangsa ikan lain dan terkadang sejenisnya yang lebih kecil.

Ukuran tubuh: Berdasarkan 36 spesimen yang diamati panjang total maksimal yaitu 380.0 mm dengan panjang standar yaitu 249.0 mm.

Berdasarkan literatur diketahui bahwa panjang total maksimal untuk spesies ini yaitu 2 meter (2.000 mm).

Nama lokal: Tidak diketahui.

Eleutheronema tridactylum (Bleeker, 1849)

Sinonim: Tanpa sinonim



Gambar 6 *Eleutheronema tridactylum*, 93.0 mm SL (MZB 2076)
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

Bahan diperiksa: 2 spesimen (93.0–96.3 mm SL). **MZB** 2076, 93.0 mm SL, Muara Way Belok (4 km Selatan Kuala Sekampung, Palas, Lampung Selatan), 13 Juni 1975, Soetikno; **MZB** 2091, 96.3 mm SL, Muara Way Belakang, Kuala Sekampung, Palas, Lampung Selatan, 14 Juni 1975, Soetikno.

Karakter diagnostik: Merupakan spesies dengan tubuh berukuran sedang. Badan berbentuk pipih memanjang, dengan warna spesimen kuning dengan sedikit keperakan dibagian bawah tubuh, variabel diameter mata pada ikan ini 1.3 atau kurang dari panjang moncong, selain itu bagian anterior dari rahang bawah dilengkapi dengan gigi kecil villiform di permukaan lateral/tengah, bagian bibir hanya sedikit di bawah bagian maksila. Tinggi badan memiliki variabel sekitar 26.5–26.8% (rata-rata 26.7%) dari panjang standar; panjang kepala dengan variabel sekitar 30.6–31.0% (30.8%) dari panjang standar; panjang

rahang atas berkisar antara 14.9–16.0% (15.8%) dari panjang standar; tinggi margin posterior dari maksila berkisar antara 2.9–3.0% (3.0%) dari panjang standar. Pada sirip punggung pertama dilengkapi dengan VIII duri (jari-jari keras); sirip punggung kedua dengan I jari-jari keras dan 14 jari-jari lemah; sirip dubur dengan III jari-jari keras dan 15 jari-jari lemah, panjang dasar sirip dubur lebih panjang dibanding panjang dasar sirip dorsal kedua; sirip pektoral dengan 16–18 jari-jari lemah (sering ditemukan 17) jari-jari lemah tanpa cabang, dengan panjang sirip pektoral berkisar antara 21.4–22.5% dari panjang standar; sirip pektoral terletak dengan baik di bagian tengah tubuh tepatnya di bawah garis gurat sisi/*linea lateralis*; filamen pektoral berjumlah 3, dengan panjang sekitar 25.4–27.4% (26.4%) dari panjang standar; sirip ekor sangat bercagak, dengan lobus sirip ekor atas dan bawah tidak berfilamen, lobus atas sirip ekor memiliki variabel sebesar 29.7–34.9% (32.3%) dan lobus bawah sirip ekor memiliki variabel sebesar 30.8–32.5% (31.7%); Sisik gurat sisi berpori 72–77; baris sisik di atas gurat sisi 10 sisik, sedangkan baris sisik di bawah gurat sisi 12–13 sisik; tapis insang (*gillraker*) berjumlah 8–10; tinggi batang ekor dari spesimen yang diamati berkisar antara 12.8–13.5% (13.2%), dan panjang batang ekor 23.8–25.5% (24.7%).

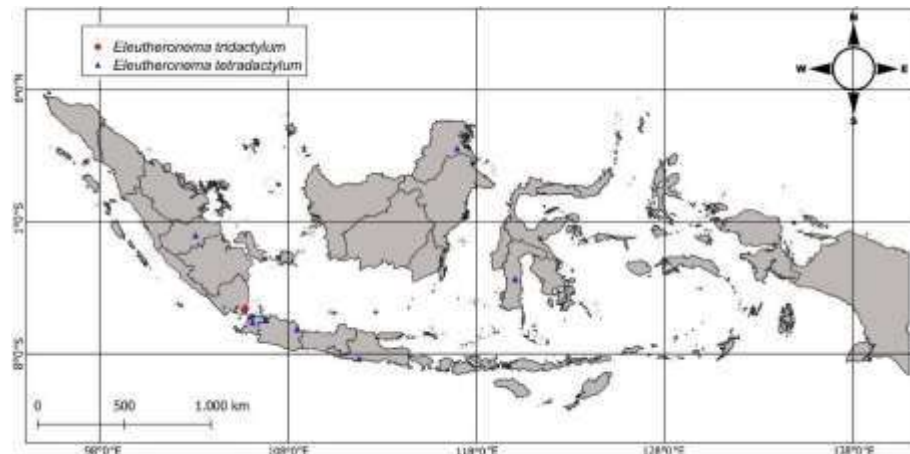
Distribusi: Indo-Pasifik Barat [Indonesia: Lampung Selatan (Muara Way Belok dan Muara Way Belakang, Kuala Sekampung, Palas)].

Habitat: Tidak terdapat data dan informasi mengenai habitat ikan ini berada, namun dari beberapa spesimen yang diamati dapat diketahui bahwa ikan ini menempati muara dengan perairan payau.

Ukuran tubuh: Berdasarkan 2 spesimen yang diamati panjang total maksimal yaitu 129.8 mm dengan panjang standar yaitu 96.3 mm.

Berdasarkan literatur diketahui bahwa panjang standar maksimal untuk spesies ini yaitu 250.0 mm.

Nama lokal: Suro.



Gambar 7 Peta distribusi genus *Eleutheronema* koleksi MZB
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

b. Kunci Identifikasi Spesies *Filimanus*

- 1a. Filamen pektoral memanjang melampaui titik tengah dasar sirip dubur; jari-jari lemah sirip dubur 13 hingga 15 (modus 14) →2
- 1b. Filamen pektoral tidak melebihi titik tengah dasar sirip dubur; jari-jari lemah sirip dubur 10 hingga 12 (modus 11) →3
- 2a. Filamen pektoral 6; tinggi badan dari titik awal sirip punggung pertama 29 hingga 32% (rata-rata 30%) dari panjang standar.
. *Filimanus hexanema*
(Tidak terdapat di koleksi MZB)
- 2b. Filamen pektoral 7; tinggi badan dari titik awal sirip punggung Pertama 32 hingga 37% (rata-rata 36%) dari panjang standar.
. *Filimanus perplexa*
(Laut Andaman hingga Indonesia bagian barat)

- 3a.** Filamen pektoral 8 (jarang 7); tapis insang 40 hingga 48 (mode 46). *Filimanus sealei*
(Tidak terdapat di koleksi MZB) **3b.**
Filamen pektoral 6 atau 7 (jarang 5); tapis insang 35 hingga 49..
. →4
- 4a.** Filamen pektoral 6 (kadang-kadang 5), atau asimetris 5 dan 6, atau 6 dan 7; tapis insang 36 hingga 46 (mode 41)
. *Filimanus xanthonema*
(Pantai Timur India hingga Indonesia bagian barat)
- 4b.** Filamen pektoral 7 →5
- 5a.** Tapis insang 35 hingga 41 (mode 39). *Filimanus heptadactyla*
(Tidak terdapat di koleksi MZB)
- 5b.** Tapis insang 40 hingga 49 (mode 43). *Filimanus similis*
(Tidak terdapat di koleksi MZB)

Filimanus Myers, 1936

Sinonim: Tanpa sinonim

Habitat: Perairan laut biasanya ditemukan pada kedalaman 1 hingga 80 meter di dataran berpasir dan substrat berlumpur, hingga wilayah muara.

Distribusi: Diketahui bahwa *Filimanus* ini tersebar di Indo-Pasifik Barat, meliputi wilayah Pakistan hingga Filipina, Papua Nugini, dan Kepulauan Solomon.

Spesies: Genus ini terdiri dari 6 spesies yaitu *Filimanus heptadactyla*, *Filimanus hexanema*, *Filimanus perplexa*, *Filimanus sealei*, *Filimanus similis* dan *Filimanus xantronema*. Namun pada penelitian ini hanya ditemukan dua spesies.

Filimanus perplexa Feltes, 1991

Sinonim: Tanpa sinonim



Gambar 8 *Filimanus perplexa*, 102.0 mm SL (MZB 5386)
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

Bahan diperiksa: 7 spesimen (58.4–102.9 mm SL). **MZB** 523, 65.0 mm SL (I), 58.4 mm SL (II); **MZB** 4681, 102.9 mm SL, Teluk Embawi, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, 27 September 1982, Sulastri & Hasan Fauzi; **MZB** 5386, 102.0 mm SL (I), 90.0 mm SL (II), 94.0 mm SL (III), 84.4 mm SL (IV), Lhok Seumawe Aceh Utara, 31 Januari 1984, D. Wowor.

Karakter diagnostik: Merupakan spesies berukuran kecil dengan badan berbentuk pipih memanjang, dengan warna spesimen kuning. Permukaan moncong pada spesies ini lebih tumpul dibandingkan spesies lainnya, daerah frontal interorbital sedikit cekung, bagian anterior dari rahang bawah dilengkapi dengan gigi kecil villiform. Margin posterior preoperculum bergerigi. Tinggi badan berkisar antara 31.1–36.8% (rata-rata 33.9%) dari panjang standar, umumnya berdasarkan literatur ukuran terkecil 32.0%; panjang kepala 29.2–35.1% (32.2%) dari panjang standar, berdasarkan literatur umumnya berukuran 30.0–34.0% (32.0%); margin posterior rahang atas melampaui batas posterior kelopak mata adiposa, panjang rahang atas 16.1–18.2% (17.5%) dari panjang standar, tinggi posterior margin rahang atas kurang dari diameter mata dan berkisar antara 7.0–9.1% (8.1%) dari panjang standar, margin posterior preoperculum bergerigi.

Sirip punggung pertama dengan VIII duri (jari-jari keras); sirip punggung kedua dengan I jari-jari keras dan 11 jari-jari lemah; sirip dubur dengan III jari-jari keras dan 14 jari-jari lemah; pangkal sirip dubur lebih panjang dari pangkal sirip punggung kedua; sirip pektoral dengan 14 jari-jari lemah tanpa cabang, panjang sirip pektoral 31.0–49.0% (35.0%) dari panjang standar; filamen pektoral berjumlah 7, filamen pektoral terpanjang memiliki panjang berkisar antara 91.9–92.0% (91.9%) dari panjang standar, melampaui pangkal sirip dubur; sirip ekor bercagak dalam, tetapi lobus sirip ekor atas dan bawah tidak berfilamen, lobus sirip ekor atas 40.0–44.0% (42.0%) dari panjang standar. Sisik gurat sisi berpori 49–51 (modus 50); baris sisik di atas gurat sisi 5–8 (6), di bawah 9 atau 10 (10), tapis insang (*gillraker*) berjumlah 44–50 (47), umumnya berjumlah 47–55 (50).

Distribusi: Secara umum genus ini tersebar di Indo-Pasifik Barat [Indonesia: Aceh Utara (Lhok Seumawe) dan Nusa Tenggara Barat (Teluk Embawi, Sumbawa)].

Habitat: Perairan laut. Tidak terdapat informasi lebih mengenai habitat untuk spesies ini.

Ukuran tubuh: Berdasarkan 7 spesimen yang diamati panjang total maksimal yaitu 141.5 mm dengan panjang standar yaitu 102.0 mm. Berdasarkan literatur diketahui bahwa panjang standar maksimal untuk spesies ini yaitu 160.0 mm.

Nama lokal: Tidak diketahui.

Filimanus xantronema (Valenciennes, 1831)

Sinonim: *Polynemus diagrammicus* Bleeker, 1849; *Polynemus pfeifferi* Bleeker, 1853a; dan *Polydactylus konadaensis* Mishra dan Krishnan, 1993.



Gambar 9 *Filimanus xantronema*, 128.5 mm SL (NCIP HN.981)
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2022)

Bahan diperiksa: 2 spesimen (76.1–128.5 mm SL). **NCIP** HN.981, 128.5 mm SL, 9 Mei 1967, 23.0 m **MZB** 4066, 76.1 mm SL, Pangandaran, Jawa Barat, 14 Januari 1976, Soetikno.

Karakter diagnostik: Merupakan spesies berukuran kecil dengan badan berbentuk pipih memanjang, dengan warna spesimen kuning sedikit kecokelatan pada sisi atas kepala dan bagian tubuh, juga keperakan di sisi bawah tubuh. Diameter mata pada ikan ini memiliki variabel 1.3 atau lebih dari panjang moncong, selain itu bagian anterior dari rahang bawah dilengkapi dengan gigi kecil villiform di permukaan lateral, bagian bibir hanya sedikit di bawah bagian maksila. Margin posterior preoperculum bergerigi. Tinggi badan berkisar antara 33.1–34.7% (rata-rata 33.9%) dari panjang standar; panjang kepala 30.9–34.9% (33.9%) dari panjang standar; tinggi margin posterior rahang atas sedikit melampaui tingkat margin posterior dari kelopak mata adiposa,

panjang rahang atas 15.2–16.2% (15.7%) dari panjang standar; tinggi posterior margin rahang atas kurang dari diameter mata dan berkisar antara 5.9–6.6% (6.3%) dari panjang standar; margin preoperculum bergerigi. Sirip punggung pertama dengan VIII duri (jari-jari keras); sirip punggung kedua dengan I jari-jari keras dan 13 jari-jari lemah; sirip dubur dengan III jari-jari keras dan 12 jari-jari lemah; pangkal sirip dubur sama dengan atau lebih besar dari pangkal sirip punggung kedua; sirip pectoral dengan 13 hingga 15 jari-jari lemah tanpa cabang; panjang sirip pectoral 27.7–27.9% (27.8%) dari panjang standar; filamen pectoral 7, filamen pectoral terpanjang memiliki panjang 38.0% dari panjang standar, mencapai margin posterior sirip dubur; sirip ekor bercagak dalam, tetapi lobus sirip ekor atas dan bawah tidak berfilamen, lobus sirip ekor atas 35.9–36.0% (35.9%) dari panjang standar. Sisik gurat sisi berpori 49 hingga 50; baris sisik di atas gurat sisi 5 hingga 8, baris sisik di bawah 10–12; tapis insang (*gillraker*) berjumlah 36.

Distribusi: Indo-Pasifik Barat [Indonesia: berada di daerah Jawa Barat (Pangandaran)].

Habitat: Perairan laut. Informasi lainnya diketahui bahwa spesies ini hidup pada dasar berlumpur dari kedalaman 1 hingga 30 meter, dan memakan biota kecil seperti krustasea.

Ukuran tubuh: Berdasarkan 2 spesimen yang diamati panjang total maksimal yaitu 162.5 mm dengan panjang standar yaitu 140.0 mm. Berdasarkan literatur diketahui bahwa panjang standar maksimal untuk spesies ini yaitu 140.0 mm.

Nama lokal: Tidak diketahui.



Gambar 10 Peta distribusi genus *Filimanius* koleksi MZB.
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

c. Kunci Identifikasi Spesies *Parapolyneumus*

Parapolyneumus memiliki karakter khusus berupa letak penyisipan sirip pektoral yang berada di dekat garis tengah tubuh, persentase diameter mata dalam panjang moncong 1.3 atau lebih, dan margin posterior preoperculum tidak bergerigi. Selain itu spesies ini memiliki ekor yang berfilamen, sehingga mudah untuk membedakan spesies ini dengan spesies lainnya.

Parapolyneumus Feltes, 1993

Sinonim: Tanpa sinonim

Habitat: Ikan ini hidup di muara berlumpur yang lebih rendah dari Sungai. Tidak terdapat informasi lebih mengenai habitat untuk spesies anggota genus ini.

Distribusi: Diketahui bahwa Genus *Parapolyneumus* ini terdistribusi di Selatan Papua Nugini (Sungai Merauke dan Teluk Papua) hingga Australia Utara (Teluk Cambridge Australia Barat hingga Port Stuart Teritori Utara).

Spesies: Genus ini terdiri dari 1 spesies yaitu *Parapolyneumus verekeri*, genus ini merupakan usulan baru karena dirasa berbeda dibandingkan

dengan genus lainnya, karakter yang membedakannya yaitu memiliki kerangka yang sangat berpori, permukaan lamela dengan tonjolan, dan lain sebagainya.

Parapolynemus verekeri (Saville-Kent, 1889)

Sinonim: *Polynemus intermedius* Nichols, 1945.



Gambar 11 *Parapolynemus verekeri*, 83.1 mm SL (NCIP 3.008)
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

Bahan diperiksa: 1 spesimen (83.1 mm SL). **NCIP** 3.008, 83.1 mm SL, tidak diketahui nama kolektor, nama daerah, tanggal, dan kedalaman perairan dari spesimen awetan ini.

Karakter diagnostik: Merupakan spesies berukuran kecil, dengan tubuh dan kepala yang pipih memanjang. Kelopak mata adiposa kurang berkembang; diameter mata kurang dari panjang moncong. Pada umumnya bibir pada rahang bawah ikan ini berkembang dengan baik, gigi bergerigi terbatas pada permukaan dorsal pada spesimen yang kecil; lebar pita gigi pada rahang atas dan bawah kurang dari ruang (pada simfisis) yang memisahkan pita gigi pada premaksila yang berlawanan; gigi viliform dalam pita lebar pada rahang, palatina dan ektopterigoid,

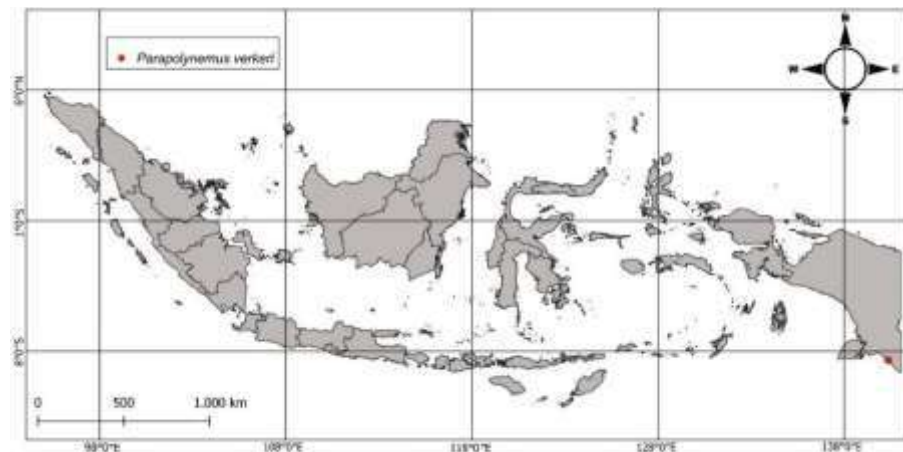
pelat gigi pada palatina lebih panjang dari pada ektopterigoid; gigi vomerine tidak ada, namun pada pengamatan spesimen awetan ikan jenis ini ditemukan bentuk tubuh dan beberapa bagian tubuh yang patah dan rapuh sehingga terdapat kesulitan dalam mengidentifikasi bagian dalam tubuh ikan seperti gigi yang terdapat pada bagian dalam moncong. Margin posterior maksila memanjang jauh melampaui batas posterior adiposa kelopak mata; rahang atas ditutupi dengan sisik sulung. Margin posterior preoperculum tidak bergerigi, tetapi dengan satu duri di posteroventral. Sirip punggung pertama dengan VIII duri (jari-jari keras); sirip punggung kedua dengan I jari-jari keras dan 13 jari-jari lemah; sirip dubur dengan III jari-jari keras dan 10 jari-jari lemah, pangkal sirip dubur kurang dari pangkal sirip punggung kedua; sirip pektoral dengan 12 jari-jari lemah, panjangnya 36.9% dari panjang standar; penyisipan sirip pektoral berada di dekat garis tengah tubuh; dasar sirip pektoral (termasuk pangkal filamen pektoral) kurang dari panjang rahang atas; filamen pektoral berjumlah 6; filamen pertama terpendek, melampaui tingkat asal sirip dubur; filamen kelima terpanjang, memanjang jauh melampaui ujung posterior sirip ekor; sirip ekor bercagak sangat dalam, cuping sirip ekor atas dan bawah sangat panjang dan berfilamen; sisik gurat sisi berpori 55, gurat sisi memanjang dari ujung atas bukaan insang sampai ujung atas lobus sirip ekor bawah; baris sisik di atas gurat sisi 6, di bawah 9. Tapis insang (*gillraker*) berjumlah 40.

Distribusi: Berdasarkan literatur diketahui bahwa genus *Parapolynemus* ini terdistribusi di Selatan Papua Nugini (Sungai Merauke dan Teluk Papua) hingga Australia Utara (Teluk Cambridge Australia Barat hingga Port Stuart Teritori Utara), namun pada spesies *Parapolynemus verekeri* yang berada di Museum Zoologicum Bogoriense ini tidak terdapat keterangan dari mana ikan ini berasal.

Habitat: Diketahui ikan ini hidup di muara berlumpur yang lebih rendah dari Sungai. Namun pada spesies yang diamati tidak terdapat informasi mengenai tempat pengambilan spesimen dan habitat tempat hidupnya.

Ukuran tubuh: Berdasarkan 1 spesimen yang diamati panjang total maksimal yaitu 102.2 mm dengan panjang standar maksimal yaitu 110.0 mm. Berdasarkan literatur diketahui bahwa panjang standar maksimal untuk spesies ini yaitu 110.0 mm.

Nama lokal: Tidak diketahui.



Gambar 12 Peta distribusi *Parapolyneustes verekeri* koleksi MZB
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

d. Kunci Identifikasi Spesies *Polynemus*

- 1a. Filamen pektoral 13 atau lebih. →2
- 1b. Filamen pektoral 7. →3
- 2a. Filamen pektoral biasanya berjumlah 15 di setiap sisi tubuh; sisik gurat sisi berpori 100 hingga 110 (modus 103); baris sisik di atas gurat sisi 9 hingga 11 (modus 10), di bawah 17 hingga 20 (modus

- 18); ujung posterior sirip pektoral tidak melampaui tingkat asal sirip dubur pada sirip dubur dewasa. *Polynemus kapuasensis*
(Sungai Kapuas, Kalimantan)
- 2b.** Filamen pektoral biasanya berjumlah 14 di setiap sisi tubuh; sisik gurat sisi berpori 83 hingga 99 (modus 86); baris sisik di atas gurat sisi 7 atau 8 (modus 8), di bawah 14 hingga 18 (modus 15); ujung posterior sirip pektoral mencapai atau melampaui tingkat asal sirip dubur sepanjang hidup. *Polynemus multifilis*
(Thailand dan Indonesia)
- 3a.** Jari-jari keras sirip punggung pertama VII; jari-jari keras sirip dubur II atau III. →4
- 3b.** Jari-jari keras sirip punggung pertama VIII (jari-jari keras pertama kecil sekali); jari-jari keras sirip dubur III →5
- 4a.** Sisik gurat sisi berpori 90 hingga 103 (modus 94); baris sisik di atas gurat sisi 8 hingga 12 (modus 11), di bawah 16 hingga 21 (modus 18); tapis insang 26 hingga 28 (modus 26); profil oksipital sangat cekung; kantung renang hadir, berkembang dengan baik.
. *Polynemus hornadayi*
(Tidak terdapat di koleksi MZB)
- 4b.** Sisik gurat sisi berpori 66 hingga 71 (modus 70); baris sisik di atas gurat sisi 6 atau 7 (modus 7), di bawah 10 hingga 12 (modus 11); gillraker 30 hingga 34 (modus 32 atau 33); profil oksipital hampir lurus; kantung renang tidak ada *Polynemus paradiseus*
(Tidak terdapat di koleksi MZB)
- 5a.** Vomer dengan gigi; sirip pektoral biasanya tidak berwarna hitam. →6
- 5b.** Vomer tanpa gigi; sirip pektoral biasanya berwarna hitam. →7
- 6a.** Sisik gurat sisi berpori 80 hingga 86 (modus 81); baris sisik di bawah gurat sisi 14 hingga 16 (mode 14, jarang 13 atau 17); tapis insang 25

- hingga 29 (mode 27). *Polynemus aquilonaris*
(Tidak terdapat di koleksi MZB)
- 6b.** Sisik gurat sisi berpori 69 hingga 79 (modus 78); baris sisik di bawah gurat sisi 13 (jarang 12); tapis insang 29 sampai 33 (modus 30). . . .
. *Polynemus dubius*
(Malaysia dan Indonesia)
- 7a.** Panjang moncong 7% dari panjang standar; panjang lobus sirip ekor atas 34 hingga 35% (rata-rata 35%) dari standar panjang; filamen pektoral ketujuh terpanjang. *Polynemus melanochir dulcis*
(Tidak terdapat di koleksi MZB)
- 7b.** Panjang moncong 5 sampai 6% (rata-rata 6%) dari panjang standar; panjang lobus sirip ekor atas 35 hingga 44% (rata-rata 39%) dari panjang standar; filamen pektoral keenam biasanya terpanjang. . . .
. *Polynemus melanochir melanochir*
(Tidak terdapat di koleksi MZB)

Polynemus Linnaeus, 1758

Sinonim: *Polistonemus* Gill, 1861.

Habitat: Spesies *Polynemus* umumnya ditemukan di perairan dengan dasar berpasir atau berlumpur seperti di sungai air tawar, muara dan perairan pesisir, dapat dikatakan bahwa spesies dari genus ini lebih bergantung pada habitat air tawar dibandingkan genus lainnya, dengan pengecualian *Polynemus paradiseus*.

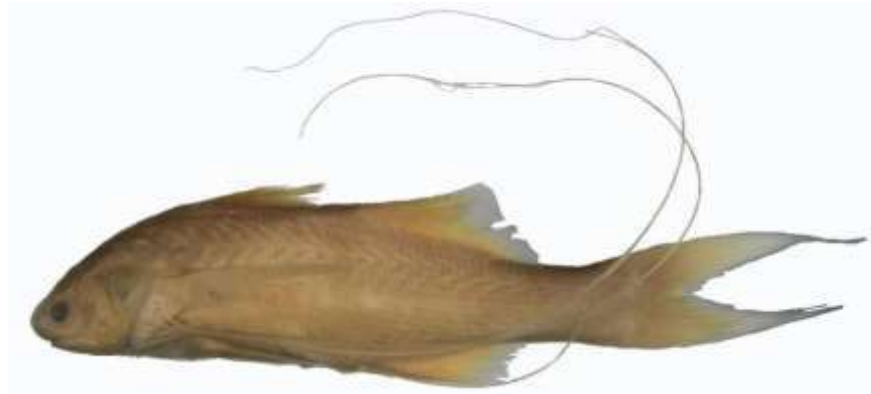
Distribusi: Diketahui bahwa *Polynemus* ini tersebar Indo-Pasifik Barat, tersebar di landas kontinen dari India bagian barat hingga Vietnam bagian selatan, termasuk negara-negara Asia Tenggara, namun belum pernah tercatat di Filipina atau Papua Nugini.

Spesies: Genus ini terdiri dari 8 spesies yaitu *Polynemus aquilonaris*, *Polynemus dubius*, *Polynemus hornadayi*, *Polynemus kapuasensis*,

Polynemus melanochir dulcis, *Polynemus melanochir melanochir*, *Polynemus paradiseus* dan *Polynemus multifilis*. Namun pada penelitian ini hanya ditemukan tiga spesies.

Polynemus dubius Bleeker, 1854

Sinonim: *Polynemus longipectoralis* Weber dan de Beaufort, 1922



Gambar 13 *Polynemus dubius*, 129.6 mm SL (NCIP)
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

Bahan diperiksa: 15 spesimen (89.3–105.8 mm SL). **NCIP** PIS.00478, 150.8 mm SL (I), 98.4 mm SL (II), 115.6 mm SL (III), Sungai Banyuasin, Palembang, 1 Mei 1980, nelayan; **NCIP** PIS.00692, 111.8 mm SL (I), 93.4 mm SL (II), 95.5 mm SL (III), Grajakan, 9 Januari 1995, nelayan; **NCIP** CA.3820, 112.6 mm SL, Banyuasin, Palembang, 26 Juni 1979, Suyoto & Rusmin; **NCIP** tanpa katalog, 132.2 mm SL (I), 129.6 mm SL (II), 119.5 mm SL (III), 118.4 mm SL (IV), 117.5 mm SL (V), 108.8 mm SL (VI), 89.3 mm SL (VII), Nipah Panjang, Jambi, 14 Februari 1986, nelayan; **NCIP** tanpa katalog, 127.8 mm SL, Nipah Panjang, Jambi, 14 Februari 1986, nelayan.

Karakter diagnostik: Merupakan spesies berukuran sedang dengan bentuk tubuh yang pipih memanjang dan berwarna perak kekuningan. Tinggi badan pada titik awal sirip punggung pertama 19.5–34.3% (rata-rata 26.9%) dari panjang standar, umumnya 23.0–28.0% (24.0%)

dari panjang standar; panjang kepala 20.8–32.7% (26.8%) dari panjang standar, umumnya 25.0–27.0% (26.0%) dari panjang standar. Moncong meruncing; profil oksipital hampir lurus. Tepi posterior rahang atas memanjang jauh melampaui batas posterior kelopak mata adiposa; panjang rahang atas 10.0–17.4% (13.7%) dari panjang standar, umumnya 11.0–13.0% (11.0%) dari panjang standar; tinggi margin posterior rahang atas 3.6–9.4% (6.5%) dari panjang standar, umumnya 3.0–4.0% (3.0%) dari panjang standar, kurang dari diameter mata 3.1–6.6% (4.9%) dari panjang standar, umumnya 2.0–3.0% (3.0%) dari panjang standar; bibir pada rahang bawah berkembang dengan baik, gigi dentary terbatas pada permukaan punggung; gigi villiform dalam pita lebar pada vomer, palatina dan ektopterigoid. Margin posterior preoperculum bergerigi. Sirip punggung pertama dengan VIII duri (jari-jari keras), sirip punggung kedua dengan I jari-jari keras dan 12–16 (modus 16), umumnya 14–16 (16) jari-jari lemah; sirip dubur dengan II–III jari-jari keras dan 10–15 (12) jari-jari lemah, umumnya 12; pangkal sirip dubur kurang dari pangkal sirip punggung kedua; sirip pektoral dengan 13–17 (17), umumnya 16–18 (16) jari-jari lemah tanpa cabang, panjangnya 22.9–36.2% (29.5%), umumnya 30.0–40.0% (37.0%) dari panjang standar, ujung posterior sirip pektoral sedikit kurang melampaui atau sedikit melampaui ujung posterior sirip perut; filamen pektoral 7, filamen pektoral terpanjang, panjangnya 265.0–297.9% (281.5%) dari panjang standar dan filamen pektoral ini memanjang jauh melampaui ujung posterior lobus sirip ekor; sirip ekor bercagak dalam, lobus sirip ekor atas dan bawah tidak berfilamen, lobus sirip ekor atas 34.9–41.9% (38.4%) dan lobus bawah 32.9–39.0% (35.9%) dari panjang standar. Sisik gurat sisi berpori 49–79, namun umumnya berdasarkan literatur jumlah minimal berpori 69 hal ini terjadi karena beberapa sisik pada spesimen rusak sehingga tidak berjumlah sempurna ketika dihitung; baris sisik di atas gurat sisi 6–8 (8), di bawah 10–12 (11); tapis insang (*gillraker*) berjumlah 29–33 (30).

Distribusi: Indo-Pasifik Barat [Indonesia: Sumatra Tengah (Nipah Panjang, Jambi); Sumatra Selatan (Sungai Banyuasin, Palembang); dan Jawa Timur (Grajagan, Banyuwangi)].

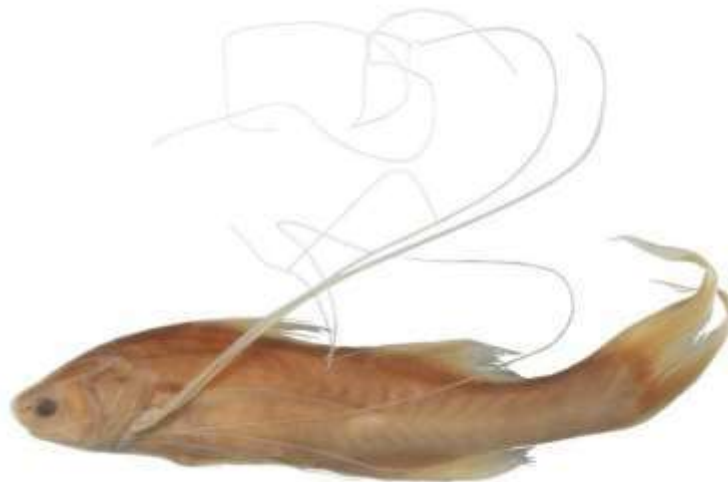
Habitat: Hidup di daerah dasar sungai dan muara (air tawar) yang berpasir atau berlumpur. Mereka memakan krustasea, ikan kecil dan organisme benthik.

Ukuran tubuh: Berdasarkan 15 spesimen yang diamati panjang total maksimal yaitu 280.0 mm dengan panjang standar yaitu 132.2 mm. Berdasarkan literatur diketahui bahwa panjang standar maksimal untuk spesies ini yaitu 180.0 mm.

Nama lokal: Tidak diketahui.

Polynemus kapuasensis Motomura dan Van Oijen, 2003

Sinonim: Tanpa sinonim



Gambar 14 *Polynemus kapuasensis*, 130.0 mm SL (MZB 3813)
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

Bahan diperiksa: 1 spesimen (130.0 mm SL). **MZB** 3813, 130.0 mm SL, Sungai tawang dekat Danau Pangembang Kalimantan Barat (0° 49' LU – 112° 03' BT), 14 Agustus 1976, T. R. Roberts.

Karakter diagnostik: Merupakan spesies berukuran sedang dengan tubuh berwarna kuning keperakan dan bentuk tubuh yang pipih memanjang. Tinggi badan 25% dari panjang standar; panjang kepala 23% dari panjang standar; margin posterior rahang atas melampaui batas posterior adiposa kelopak mata; panjang rahang atas 10.1% dari panjang standar, kira-kira sama dengan tinggi tangkai ekor 12.2% dari panjang standar, umumnya 10.0–11.0% (11.0%) dari panjang standar; tinggi margin posterior rahang atas 2% dari panjang standar, lebih kecil dari diameter mata 2.6% dari panjang standar; bibir pada rahang bawah berkembang dengan baik, gigi dentary terbatas pada permukaan punggung; gigi villiform dalam pita lebar pada vomer, palatine dan ektopterigoid; margin posterior preoperculum bergerigi. punggung pertama sirip dengan duri VIII, semua pangkal duri memiliki ketebalan yang sama; sirip punggung kedua dengan tulang punggung I jari-jari keras dan 15 jari-jari lemah; anal sirip dengan III jari-jari keras dan 12 jari-jari lemah, pangkal sirip dubur kurang dari pangkal sirip punggung kedua; sirip pectoral dengan 15 jari-jari lemah tanpa cabang, panjangnya 33.0% dari panjang standar; filamen pectoral biasanya 15 di setiap sisi tubuh; filamen pectoral terpanjang memiliki panjang mencapai 365.0% (365.0%) dari panjang standar; sirip ekor bercagak dalam, lobus atas dan bawah sirip ekor tidak berfilamen, lobus sirip ekor atas 46.0% dan lobus bawah 40% dari panjang standar. Sisik gurat sisi berpori 104; baris sisik di atas gurat sisi 9, di bawah 18; tapis insang (*gillraker*) berjumlah 28.

Distribusi: Indo-Pasifik Barat [Indonesia: Kalimantan Barat (Sungai Tawang)] dan umumnya spesies ini menempati Sungai Kapuas dan sekitarnya.

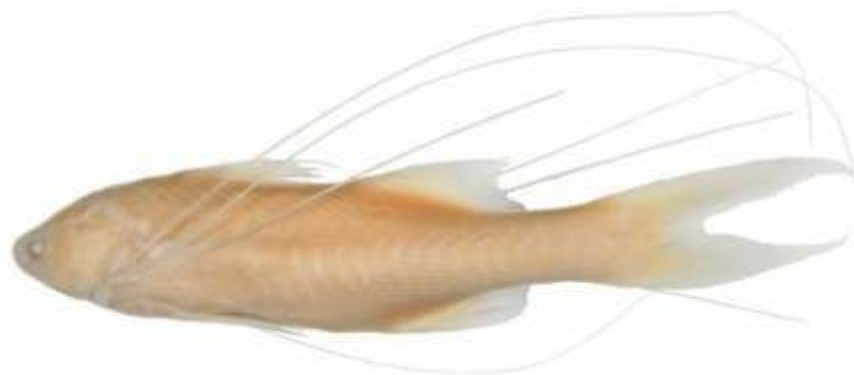
Habitat: Tidak terdapat informasi khusus mengenai habitat dari spesies ini.

Ukuran tubuh: Berdasarkan 1 spesimen yang diamati panjang total maksimal yaitu 195.8 mm dengan panjang standar maksimal yaitu 130.0 mm. Berdasarkan literatur diketahui bahwa panjang standar maksimal untuk spesies ini yaitu 170.0 mm.

Nama lokal: Tidak diketahui.

Polynemus multifilis Temminck dan Schlegel, 1843

Sinonim: *Polynemus quatordecimfilis* Pel, 1851.



Gambar 15 *Polynemus multifilis*, 104.3 mm SL (NCIP 8188)
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2022)

Bahan diperiksa: 13 spesimen (26.5–181.3 mm SL). **NCIP** 1634, 181.3 mm SL, Pontianak, 24 Agustus 1943; **MZB** 535, 101.9 mm SL, Palembang, Ouwens; **MZB** 540, 164.1 mm SL, Palembang, 17 Oktober 1918, Ouwens; **MZB** 3812, 72.7 mm SL, Kapuas, 1976; **MZB** 3814, 41.0 mm SL (I), 38.1 mm SL (II), 37.2 mm SL (III), 26.5 mm SL (IV), Anak Sungai Kapuas, di muka Kampung Silat, Daerah Berbatu (sebelah kiri perkebunan), Kalimantan Barat, (0° 20,5' LU–111° 47' BT), 17 Agustus 1976, T. R. Roberts; **MZB** 4146, 119.2 mm SL, S. Kapuas (Pasar Sintang), Kalimantan Barat, Juli 1976, Robert T. R.; **MZB** 4786,

130.2 mm SL, Sungai Dgan Tanjung Raja, Sumatera Selatan, 24 April 1980, A. Suyanto; **MZB** 8188, 104.3 mm SL, S. Barita, Muara Laung, Laung Tuhup, Barita Utara, Kalimantan Tengah, 20 Januari 1991, Agus H. T., Siebert & Crimme; **MZB** 8244, 152.4 mm SL, S. Barito, Muara Laung, Desa Laung Tuhup, Barito Utara, Kalimantan Tengah, 8 Juli 1992, Agus H. T., Siebert & Crimmen.

Karakter diagnostik: Merupakan spesies berukuran sedang dengan tubuh berwarna kuning keperakan dan bentuk tubuh pipih memanjang. Tinggi badan pada asal sirip punggung pertama 20.6–27.6% (24.1%) dari panjang standar, umumnya nilai terkecil berdasarkan literatur 23.0% dari standar panjang; panjang kepala 19.3–43.4% (31.4%) dari panjang standar, umumnya 23.0–29.0% (25.0%) dari panjang standar. Moncong meruncing; profil oksipital hampir lurus atau sedikit menonjol. Margin posterior rahang atas melampaui batas posterior kelopak mata adiposa; panjang rahang atas 9.8–19.2% (14.5%), umumnya 9.0–11.0% (10.0%) dari panjang standar, kira-kira sama dengan tinggi tangkai ekor 8.3–12.1% (10.2%) dari panjang standar, umumnya 11.0–12.0% (11.0%) dari panjang standar; tinggi margin posterior rahang atas 2.0–5.6% (3.8%) dari panjang standar, umumnya 2.0–3.0% (20%) dari panjang standar, sedikit kurang dari diameter mata 1.7–4.2% (2.9%) dari panjang standar, umumnya 3.0–4.0% (3%) dari panjang standar; bibir pada rahang bawah berkembang dengan baik, gigi dentary terbatas pada permukaan punggung; gigi villiform di pita lebar pada vomer, palatina, dan ektopterigoid. Margin posterior preoperculum bergerigi. Sirip punggung pertama dengan VIII duri (jari-jari keras), semua tulang jari-jari keras mempunyai ketebalan yang sama; sirip punggung kedua dengan tulang punggung I dan 12–16 (modus 15); sirip dubur dengan II–III, jari-jari keras dan 10–13 (12) jari-jari lemah; pangkal sirip dubur kurang dari pangkal sirip punggung kedua; sirip pectoral dengan 10–15 (10), umumnya 14–16 (15) jari-jari

lemah tanpa cabang, panjangnya 15.1–38.2% (26.7%) dari panjang standar, umumnya 33.0–38.0% (36%) dari panjang standar, ujung posterior mencapai atau melampaui tingkat asal usul sirip dubur sepanjang hidup; filamen pektoral berjumlah 13–15 (14), filamen pektoral yang terpanjang melampaui ujung sirip ekor, berukuran 181.9–182.0% (181.9%) dari panjang standar; sirip ekor bercagak dalam, lobus sirip ekor atas dan bawah tidak berfilamen, lobus sirip ekor atas 38.0–43.9% (40.9%) dan lobus bawah 32.0–38.8% (35.3%) dari panjang standar. Sisik gurat sisi berpori 83–106, umumnya 83–99 (86); baris sisik di atas gurat sisi 7–8 (7), di bawah 14–16; tapis insang (*gillraker*) 24–30 (28), umumnya 24–27 (26).

Distribusi: Indo-Pasifik Barat [Indonesia: Sumatra Selatan (Palembang dan Sungai Dgan Tanjung Raja), Kalimantan Barat (Anak Sungai Kapuas, Sungai Kapuas), dan Kalimantan Tengah (Sungai Barita, Muara

Laung, Laung Tuhup, Barita Utara dan Pontianak).

Habitat: Hidup di daerah berpasir atau berlumpur dasar sungai air tawar. Memangsa krustasea, ikan kecil dan organisme bentik.

Ukuran tubuh: Berdasarkan 13 spesimen yang diamati panjang total maksimal yaitu 243.7 mm dengan panjang standar maksimal yaitu 181.3 mm. Berdasarkan literatur diketahui bahwa panjang standar maksimal untuk spesies ini yaitu 280.0 mm.

Nama lokal: Tidak diketahui.



Gambar 16 Peta distribusi genus *Polynemus* koleksi MZB
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

e. Kunci Identifikasi Spesies *Polydactylus*

1a. Bintik hitam besar muncul di anterior gurat sisi. → **2**

1b. Tidak ada bintik hitam besar di anterior gurat sisi. → **6**

2a. Filamen pektoral 5; tubuh dan siripnya diwarnai dengan perak
kekuningan ***Polydactylus microstomus***

(India ke Kaledonia Baru)

2b. Filamen pektoral 6 atau 7; tubuh dan siripnya berwarna perak. . . → **3**

3a. Filamen pektoral 7; duri kedua sirip punggung pertama lebih kuat
dibandingkan duri sirip punggung lainnya . . . ***Polydactylus mullani***

(Tidak terdapat di koleksi MZB) **3b.**

Filamen pektoral 6; semua duri sirip punggung pertama memiliki
ketebalan yang sama. → **4**

4a. *Gillraker* 25 hingga 30 (modus 28); Kedua tulang sirip punggung pendek
(rata-rata 6% dari panjang standar); kantung renang
mengalami atrofi ***Polydactylus sextarius***

(Tidak terdapat di koleksi MZB)

4b. *Gillraker* 29 hingga 35 (modus 31); kedua tulang sirip punggung
panjang (rata-rata 7% dari panjang standar); kantung renang
berkembang dengan baik. → **5**

5a. Jari-jari sirip pektoral 14; baris sisik di bawah gurat sisi 10 (jarang

- 9); palatine ke dalam menghadap ke anterior; panjang sirip pektoral (rata-rata 24% dari panjang standar); filamen pektoral pendek (rata-rata 29% dari panjang standar). ***Polydactylus malagasyensis***
(Tidak terdapat di koleksi MZB)
- 5b.** Jari-jari sirip pektoral 12 hingga 14 (modus 12); baris sisik di bawah gurat sisi 9 (jarang 8); palatine lurus ke depan; panjang sirip pektoral (rata-rata 19% dari panjang standar); panjang filamen pektoral (rata-rata 32% dari standar panjang). ***Polydactylus persicus***
(Tidak terdapat di koleksi MZB)
- 6a.** Filamen pektoral 5→7
6b. Filamen pektoral 6 atau 7→10
- 7a.** Tepi posterior rahang atas melampaui batas posterior kelopak mata adiposa; profil oksipital cekung pada ikan dewasa
. ***Polydactylus macrochir***
(Australia bagian utara dan Papua Nugini bagian selatan)
- 7b.** Batas posterior rahang atas mencapai atau hanya sedikit melampaui batas posterior adiposa kelopak mata; profil oksipital hampir lurus sepanjang hidup.→8
- 8a.** Garis lateral bercabang dua pada dasar sirip ekor, memanjang hingga tepi posterior sirip ekor atas dan bawah lobus; duri kedua sirip punggung pertama lebih kuat dibandingkan duri lainnya
. ***Polydactylus bifurcus***
(Indonesia)
- 8b.** Gurat sisi tidak bercabang pada dasar sirip ekor, memanjang hingga tepi posterior lobus sirip ekor bawah; ketebalan semua duri sirip punggung pertama serupa.→9
- 9a.** Sisik gurat sisi berpori 60 hingga 68 (modus 63); tapis insang 24 hingga 32 (modus 26); baris sisik di atas gurat sisi 8 atau 9 (modus 8), di bawah 12 atau 13 (modus 12); rahang atas pendek (rata-rata

- 15% dari panjang standar) ***Polydactylus plebeius***
(Afrika Selatan hingga Polinesia Prancis)
- 9b.** Sisik gurat sisi berpori 54 hingga 58 (modus 54); tapis insang 22 hingga 24 (modus 23); baris skala di atas gurat sisi 7, di bawah 10 atau 11 (modus 11); rahang atas panjang (rata-rata 17% dari panjang standar). ***Polydactylus siamensis***
(Tidak terdapat di koleksi MZB)
- 10a.** Filamen pektoral terpanjang melampaui titik tengah tangkai ekor. → **11**
- 10b.** Filamen pektoral terpanjang tidak mencapai titik tengah tangkai ekor. → **12**
- 11a.** Filamen pektoral 6; sisik gurat sisi berpori 54 atau 55 (modus 55); baris sisik di atas gurat sisi 6, di bawah 11; *gillraker* 31 atau 32 (modus 31). ***Polydactylus longipes***
(Tidak terdapat di koleksi MZB)
- 11b.** Filamen pektoral 7; sisik gurat sisi berpori 87 hingga 94 (modus 88); baris sisik di atas gurat sisi 10 hingga 12 (modus 11), di bawah 15 atau 16 (modus 16); *gillraker* 25 hingga 29 (modus 27)
. ***Polydactylus macrophthalmus***
(Indonesia)
- 12a.** Sinar lembut sirip dubur 16 hingga 18 (modus 16); filamen pektoral 7 (jarang 6) ***Polydactylus multiradiatus***
(Tidak terdapat di koleksi MZB)
- 12b.** Jari lemah sirip dubur 11 atau 12; filamen pektoral 6 → **13**
- 13a.** Vomer tanpa gigi; sisik gurat sisi berpori 46 hingga 50 (modus 47); kantung renang tidak ada; diameter orbit kecil (rata-rata 6% dari panjang standar). ***Polydactylus nigripinnis***

(Indonesia bagian selatan serta Papua Nugini) **13b.**

Vomer dengan gigi; sisik gurat sisi berpori 61 hingga 67 (modus 64); memiliki kantung renang; diameter orbit besar (rata-rata 9% dari panjang standar). ***Polydactylus sexfilis***
(Tidak terdapat di koleksi MZB)

Polydactylus (Lacepede, 1803)

Sinonim: Tanpa sinonim

Habitat: Spesies dari genus *Polydactylus* umumnya ditemukan di dasar berpasir atau berlumpur di perairan pantai dan muara, dan pada kedalaman 1 hingga 150 meter. Hanya spesies *Polydactylus macrophthalmus* yang terdapat di berbagai sungai air tawar di Indonesia. **Distribusi:** Genus ini tersebar luas di garis lintang tropis dan subtropis di seluruh samudra, kecuali di Laut Merah atau Mediterania.

Empat belas spesies terdapat di Indo-Pasifik, 2 spesies dari Pasifik bagian timur, 3 spesies di Atlantik barat, dan 1 spesies di Atlantik timur.

Spesies: Genus ini terdiri dari 20 spesies yaitu *Polydactylus approximans*, *Polydactylus bifurcus*, *Polydactylus longipes*, *Polydactylus macrochir*, *Polydactylus macrophthalmus*, *Polydactylus malagasyensis*, *Polydactylus microstomus*, *Polydactylus mullani*, *Polydactylus multiradiatus*, *Polydactylus nigripinnis*, *Polydactylus octonemus*, *Polydactylus oligodon*, *Polydactylus opercularis*, *Polydactylus persicus*, *Polydactylus plebeius*, *Polydactylus quadrifilis*, *Polydactylus sexfilis*, *Polydactylus sextarius*, *Polydactylus siamensis*, dan *Polydactylus virginicus*. Namun pada penelitian ini hanya ditemukan enam spesies.

Polydactylus bifurcus Motomura, Kimura dan Iwatsuki, 2001

Sinonim: Tanpa sinonim



Gambar 17 *Polydactylus bifurcus*, 156.2 mm SL (NCIP PIS 00935)
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

Bahan diperiksa: 1 spesimen (158.3 mm SL). NCIP PIS 00935, 156.2 mm SL, Surabaya, Oktober 1986.

Karakter diagnostik: Merupakan spesies berukuran sedang, dengan bentuk tubuh pipih memanjang, berwarna hijau keperakan saat masih segar, namun pada spesies yang diamati ikan ini berwarna kuning dengan sedikit keperakan pada bagian bawah tubuh. Bibir pada rahang bawah yang berkembang dengan baik, belakang tepi rahang atas yang memanjang sedikit melebihi batas posterior dari kelopak mata adiposa, tinggi margin posterior rahang atas kurang dari diameter mata, gigi villiform dalam pita lebar pada rahang, palatine dan ektopterigoid. Margin posterior preoperculum bergerigi. Tinggi badan dari titik awal sirip punggung pertama yaitu 27.9% dari panjang standar, panjang kepala 28.0% dari panjang standar; sirip punggung pertama dengan jumlah VIII duri (jari-jari keras); sirip punggung kedua dengan I jarijari keras dan 13 jari-jari lemah; sirip dubur dengan III jari-jari keras dan 15 jari-jari lemah, umumnya berdasarkan literatur berjumlah 11 atau 12 jari-jari lemah; pangkal sirip dubur sama dengan pangkal sirip punggung kedua; sirip pektoral dengan 15 jari-jari lemah; pangkal sirip pektoral, panjangnya 21.0% dari panjang standar, ujung posterior sirip pektoral tidak mencapai ujung posterior sirip perut; filamen pektoral berjumlah 5, filamen 1, 2, 3, dan 5 tidak melebihi ujung posterior sirip

perut, sedangkan filamen ke-4 merupakan filamen terpanjang, panjangnya 38.0% dari panjang standar, memanjang melampaui ujung posterior sirip perut, tetapi tidak mencapai tingkat asal sirip dubur; sirip ekor bercagak dalam, lobus sirip ekor atas dan bawah tidak berfilamen, bagian lobus atas sirip ekor memiliki panjang 38.0% dan lobus bawah sirip ekor memiliki panjang 37.0% dari panjang standar. Sisik gurat sisi berpori 71; baris sisik di atas gurat sisi 8, di bawah 11; tapis insang (*gillraker*) umumnya berjumlah 30.

Distribusi: Indo-Pasifik [Indonesia: Surabaya].

Habitat: Pada pengumpulan data untuk *holotype* menunjukkan bahwa ikan ini diambil di perairan dangkal dengan kedalaman sekitar 1.5 meter pada dasar berlumpur, namun pada spesimen yang diamati tidak terdapat keterangan habitat maupun kedalaman ikan ini dikoleksi.

Ukuran tubuh: Berdasarkan 1 spesimen yang diamati panjang total maksimal yaitu 217.3 mm dengan panjang standar maksimal yaitu 158.3 mm. Berdasarkan literatur diketahui bahwa panjang standar maksimal untuk spesies ini yaitu 270.0 mm.

Nama lokal: Tidak diketahui.

Polydactylus macrochir (Guther, 1867)

Sinonim: *Polynemus sheridani* Macleay, 1884.



Gambar 18 *Polydactylus macrochir*, 133.9 mm SL (NCIP 3144)
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

Bahan diperiksa: 3 spesimen (101.9–194.5 mm SL). **NCIP** 3144, 133.9 mm SL (I), 101.9 mm SL (II), (07.07.00 LS – 135.19.00 BI), 7 Mei 1967, 39 m; **MZB** 5789, 194.5 mm SL, Merauke, Irian Jaya, 11 Mei 1988, A.W.B.

Karakter diagnostik: Merupakan spesies berukuran besar, dengan bentuk tubuh yang pipih memanjang, berwarna kuning juga keperakan pada bagian bawah tubuh. Tinggi badan pada titik awal sirip punggung pertama sebesar 23.0–24.0% (rata-rata 23.5%) dari panjang standar; panjang kepala 27.4–28.9% (28.2%) dari panjang standar. Moncong meruncing, profil oksipital hampir lurus pada ikan muda tetapi cekung pada ikan dewasa. Tepi posterior rahang atas melampaui batas posterior kelopak mata adiposa, panjang rahang atas 13.0–14.9% (13.9%) dari panjang standar; permukaan bibir pada rahang bawah berkembang dengan baik dan gigi dentary terbatas pada permukaan punggung; gigi villiform dalam pita lebar pada vomer, palatina, dan ektopterigoid.

Margin posterior praoperculum bergerigi. Sirip punggung pertama dengan VIII duri (jari-jari keras), sirip punggung kedua dengan I jarijari keras dan 12–13 jari-jari lemah; sirip dubur dengan III jari-jari keras dan 10–12 (modus 11) jari-jari lemah, pangkal sirip dubur kira-kira sama dengan pangkal sirip punggung kedua; sirip pektoral dengan 14–15 jari-jari lemah tanpa cabang, panjangnya 22.0–25.7% (23.9%) dari panjang standar, ujung posterior hanya mencapai atau tidak mencapai ujung posterior sirip perut; filamen pektoral 5, filamen pektoral terpanjang memiliki panjang sebesar 45.9–46.0% (45.9%) dari panjang standar, melampaui tingkat asal sirip dubur; sirip ekor bercagak, lobus sirip ekor atas dan bawah tidak berfilamen, lobus atas sirip ekor memiliki panjang sekitar 34.9–35.0% (34.9%) dan lobus bawah sirip ekor memiliki panjang sekitar 32.9–33.0% (32.9%) dari panjang standar. Gurat sisi

berpori 72–73, baris sisik di atas gurat sisi berjumlah 8, baris sisik di bawah gurat sisi berjumlah 12–13; tapis insang (*gillraker*) berjumlah 32–34.

Distribusi: Indo-Pasifik [Indonesia: Irian Jaya atau Papua (Merauke)].

Habitat: Spesies *Polydactylus macrochir* ini ditemukan di perairan laut dengan kedalaman 39 meter dengan dasar berpasir.

Ukuran tubuh: Berdasarkan 3 spesimen yang diamati panjang total maksimal yaitu 225.8 mm dengan panjang standar maksimal yaitu 194.5 mm. Berdasarkan literatur diketahui bahwa panjang standar maksimal untuk spesies ini yaitu 170 cm (1.700 mm).

Nama lokal: Tidak diketahui.

Polydactylus macrophthalmus (Bleeker, 1858)

Sinonim: Tanpa sinonim



Gambar 19 *Polydactylus macrophthalmus*, 179.7 mm SL (MZB 5044)
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

Bahan diperiksa: 3 spesimen (90.5 – 252.8 mm SL). **MZB** 533, 90.5 mm SL, Palembang, 18 Oktober 1918, Ouwens; **MZB** 3810, 252.8 mm SL, Kapuas, Kalimantan Tengah, 1976; **MZB** 5044, 179.7 mm SL, Pasar Sintang-Sintang, Kapuas Hulu, Kalimantan Barat, 8 Mei 1983, A. Munandar.

Karakter diagnostik: Merupakan spesies berukuran sedang dengan bentuk tubuh pipih memanjang dan berwarna biru keperakan pada sisi atas kepala dan badan, namun pada spesimen yang diamati berwarna kuning dengan sedikit keperakan pada permukaan bawah tubuh. Tinggi badan pada titik awal sirip punggung pertama 26.7–29.7% (rata-rata 28.2%) dari panjang standar; panjang kepala 29.2–32.4% (30.8%) dari panjang standar. Moncong meruncing; profil oksipital hampir lurus pada ikan muda tetapi cekung ke dalam pada ikan dewasa. Margin posterior rahang atas melampaui batas posterior kelopak mata adiposa; panjang rahang atas 13.4–14.2% (13.8%) dari panjang standar; tinggi margin posterior rahang atas kira-kira sama dengan atau kurang dari diameter mata; bibir pada rahang bawah berkembang dengan baik, gigi dentary terbatas pada permukaan punggung; gigi villiform tersebar luas di pita pada vomer, palatina, dan ektopterigoid. Margin posterior preoperculum bergerigi. Sirip punggung pertama dengan VIII duri (jari-jari keras), sirip punggung kedua dengan I jari-jari keras dan 14–15 jari-jari lemah; sirip dubur dengan III jari-jari keras dan 11 jari-jari lemah, pangkal sirip dubur kurang dari pangkal sirip punggung kedua; sirip pektoral dengan 12–14 jari-jari lemah tanpa cabang, panjangnya 24.4–25.7% (25.1%) dari panjang standar, ujung posterior sirip pektoral tidak mencapai ujung posterior sirip perut; filamen dada 7, filamen terpanjang melampaui ujung posterior lobus sirip ekor; sirip ekor bercagak dalam, lobus sirip ekor atas dan bawah tidak berfilamen; gurat sisi berpori 86–87, baris sisik di atas gurat sisi berjumlah 8, namun umumnya 10–12,

baris sisik di bawah gurat sisi berjumlah 9, namun umumnya 15 atau 16; tapis insang (*gillraker*) berjumlah 27.

Distribusi: Indo-Pasifik [Indonesia: Sumatera Selatan (Palembang); Kalimantan Tengah (Sungai Kapuas); dan Kalimantan Barat (Pasar Sintang-Sintang, Kapuas Hulu)].

Habitat: Umumnya menghuni perairan laut, namun beberapa hidup dan bergantung pada habitat air tawar, seperti data spesimen yang diamati diketahui bahwa ikan tersebut terdistribusi di beberapa wilayah perairan sungai yang berarti spesies ini menghuni air tawar.

Ukuran tubuh: Berdasarkan 3 spesimen yang diamati panjang total maksimal yaitu 360.7 mm dengan panjang standar maksimal yaitu 252.8 mm. Berdasarkan literatur diketahui bahwa panjang standar maksimal untuk spesies ini yaitu 520.0 mm.

Nama lokal: Tidak diketahui.

Polydactylus microstomus (Bleeker, 1851)

Sinonim: *Polydactylus zophomus* Jordan dan McGregor, 1907.



Gambar 20 *Polydactylus microstomus*, 105.7 mm SL (NCIP)
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

Bahan diperiksa: 10 spesimen (59.8–160.0 mm SL). **NCIP** 201, 160.0 mm SL, Bima, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, 23 Mei 1964, 1–3 m, Memed; **NCIP** tanpa katalog, 117.7 mm SL (I), 115.8 mm SL (II), 114.6 mm SL (III), 112.5 mm SL (IV), 116.4 mm SL (V), 106.8 mm SL (VI), 105.7 mm SL (VII), Teluk Lampung, Lampung, Sumatra Selatan (05°44'30"S/105°20'36"E-05°43'36"S/105°19'42"E), 5 Februari 2000, 24 m, Bj.; **NCIP** PIS. 00692, 136.8 mm SL, Grajakan, 9 Januari 1995, nelayan; **MZB** 10634, 59.8 mm SL, Pantai Paojepe, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan, 20 September 2000, Haryono.

Karakter diagnostik: Merupakan spesies berukuran kecil hingga sedang dengan bentuk tubuh yang pipih memanjang dan berwarna perak kekuningan pada bagian kepala dan sisi atas tubuh hingga menjadi perak muda pada bagian bawah tubuh, selain itu terdapat titik hitam besar bagian anterior pada gurat sisi. Tinggi badan pada titik awal sirip punggung pertama 31.2–37.0% (rata-rata 34.1%) dari panjang standar; panjang kepala 31.1–34.8% (33.0%) dari panjang standar. Moncong meruncing; profil oksipital hampir lurus. Tepi posterior rahang atas mencapai atau sedikit lebih pendek dari tepi posterior kelopak mata adiposa; panjang rahang atas 12.6–14.4% (13.5%) dari panjang standar; tinggi margin posterior rahang atas kurang dari diameter mata; bibir pada rahang bawah dengan baik berkembang, gigi dentary terbatas pada permukaan punggung; gigi villiform dalam pita lebar pada palatine dan ectopterygoids; pelat gigi vomerine tertutup kulit dan tidak ada gigi. Margin posterior preoperculum bergerigi. Sirip punggung pertama dengan VIII jari-jari keras, sirip punggung kedua dengan I jari-jari keras dan 12 jari-jari lemah; sirip dubur dengan III jari-jari keras dan 12 jari-jari lemah, pangkal sirip dubur kira-kira sama dengan atau kurang

dari pangkal sirip punggung kedua; sirip pektoral dengan 13–15 jari-jari lemah tanpa cabang, panjangnya 18.4–21.0% (rata-rata 19.7%) dari panjang standar, ujung posterior sirip pektoral tidak mencapai setinggi posterior ujung sirip perut; filamen pektoral 5, filamen pektoral terpanjang, panjangnya 21.3–30.0% (25.7%) dari panjang standar, kurang dari atau sedikit melebihi ujung posterior sirip pektoral; sirip ekor bercagak, lobus sirip ekor atas dan bawah tidak berfilamen, lobus sirip ekor atas 31.0–43.7% (37.4%) dan lobus bawah 30.9–43.7% (37.3%) dari panjang standar. Sisik gurat sisi berpori 46–48; baris sisik di atas gurat sisi 6 atau 7 (6), di bawah 8–10 (10, jarang 8); tapis insang (*gillraker*) berjumlah 30–32.

Distribusi: Indo-Pasifik [Indonesia: Lampung (Teluk Lampung); Jawa Timur (Grajakan, Banyuwangi); Nusa Tenggara Barat (Bima, Sumbawa); dan Sulawesi Selatan (Pantai Paojepe, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo)].

Habitat: Hidup diperairan laut dan payau (pantai yang keruh, muara dan sungai bakau).

Ukuran tubuh: Berdasarkan 10 spesimen yang diamati panjang total maksimal yaitu 220.5 mm dengan panjang standar maksimal yaitu 160.0 mm. Berdasarkan literatur diketahui bahwa panjang standar maksimal untuk spesies ini yaitu 160.0 mm.

Nama lokal: Tidak diketahui.

Polydactylus nigripinnis Munro, 1964

Sinonim: Tanpa sinonim



Gambar 21 *Polydactylus nigripinnis*, 85.2 mm SL (MZB 10618)
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

Bahan diperiksa: 3 spesimen (72.2–85.2 mm SL). **MZB** 528, 72.2 mm SL, Nias, 3 Oktober 1913, Rappard; **MZB** 10602, 85.2 mm SL, Pantai Paojepe, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan, 17 September 2000, Haryono; **MZB** 10618, 81.5 mm SL, Pantai Paojepe, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan, 21 September 2000, Haryono.

Karakter diagnostik: Merupakan spesies berukuran kecil, dengan bentuk tubuh pipih memanjang dan berwarna kekuningan pada bagian atas tubuh, sedangkan keperakan pada bagian bawah tubuh. Tinggi badan pada titik awal sirip punggung pertama 31.2–33.0% (rata-rata 32.1%) dari panjang standar; panjang kepala 32.0–32.9% (32.5%) dari panjang standar; moncong meruncing, profil oksipital hampir lurus, margin posterior dari rahang atas memanjang sedikit melampaui batas posterior kelopak mata adiposa; panjang rahang atas 14.0–15.3% (14.7%) dari panjang standar; tinggi margin posterior rahang atas kurang dari diameter mata; bibir pada rahang bawah berkembang dengan baik, gigi dentary terbatas pada permukaan punggung; gigi villiform dalam pita lebar pada palatine dan ectopterygoids; pelat gigi vomerine ditutupi dengan kulit dan tidak ada gigi; margin posterior preoperculum bergerigi. Sirip punggung pertama dengan VIII duri

(jari-jari keras), sirip punggung kedua dengan I jari-jari keras dan 12 jari-jari lemah; sirip dubur dengan III jari-jari keras dan 11–13 jari-jari lemah, pangkal sirip dubur sedikit lebih besar dari pangkal sirip punggung kedua; sirip pektoral dengan 11–13 jari-jari lemah, umumnya 16–18 (modus 17) jari-jari lemah tanpa cabang, panjangnya 25.3–30.1% (27.7%) dari panjang standar, umumnya 29.0–34.0% (31.0%) dari panjang standar, ujung posterior melampaui ujung posterior sirip perut; filamen dada 6–8; filamen dada terpanjang, panjangnya 26.0–35.0% (32.0%) dari panjang standar; sirip ekor bercagak dalam, dengan lobus sirip ekor atas dan bawah tidak berfilamen, panjang lobus sirip ekor atas 39.4–41.0% (40.2%) dan lobus bawah 36.2–40.7% (38.5%) dari panjang standar; sisik gurat sisi berpori 48–50, baris sisik di atas gurat sisi 5–6 umumnya 7, baris sisik di bawah gurat sisi 8–12 umumnya 11–13 (11); tapis insang (*gillraker*) berjumlah 27.

Distribusi: Indo-Pasifik [Indonesia: Sumatera Utara (Nias) dan Sulawesi Selatan (Pantai Paojepe, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo)].

Habitat: Berdasarkan data yang diperoleh dari spesimen yang terdapat di Museum Zoologicum Bogoriense ikan ini dikoleksi dari habitat dengan perairan laut dan juga tawar.

Ukuran tubuh: Berdasarkan 3 spesimen yang diamati panjang total maksimal yaitu 120.3 mm dengan panjang standar maksimal yaitu 85.2 mm. Berdasarkan literatur diketahui bahwa panjang standar maksimal untuk spesies ini yaitu 150.0 mm.

Nama lokal: Tidak diketahui.

Polydactylus plebeius (Broussonet, 1782)

Sinonim: *Polynemus emoi* Lacepede, 1803; *Polynemus lineatus* Lacepede, 1803; *Polynemus niloticus* Shaw, 1804; *Polynemus commersonii* Shaw, 1804; *Polynemus taeniatus* Gunther, 1860.



Gambar 22 *Polydactylus plebeius*, 67.7 mm SL (MZB 10597)
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

Bahan diperiksa: 4 spesimen (67.7–119.8 mm SL). **MZB** 532, 87.5 mm SL, N. Borneo Grens, Maharani; **MZB** 536, 100.5 mm SL, Nias, Sumatra Utara, 3 Oktober 1913, Rappard; **MZB** 4675, 119.8 mm SL, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, 19 September 1982, Sulastri; **MZB** 10597, 67.7 mm SL, Pantai Paojepe, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan, 21 September 2000, Haryono.

Karakter diagnostik: Merupakan spesies berukuran sedang, dengan bentuk tubuh pipih memanjang dan berwarna kuning keperakan pada bagian atas dan bawah tubuh. Tinggi badan pada titik awal sirip punggung pertama 28.1–35.3% (rata-rata 31.7%) dari panjang standar, umumnya 25.0–32.0% (rata-rata 28.0%) dari panjang standar; panjang kepala 28.3–33.4% (30.9%) dari panjang standar. Moncong meruncing, profil oksipital hampir lurus; posterior margin rahang atas mencapai atau memanjang sedikit melampaui batas posterior kelopak mata adiposa; panjang rahang atas 13.0–16.2% (14.6%) dari panjang standar; tinggi margin posterior rahang atas kurang dari diameter mata; bibir pada rahang bawah berkembang dengan baik, gigi dentary terbatas pada permukaan punggung; gigi villiform dalam pita lebar pada vomer,

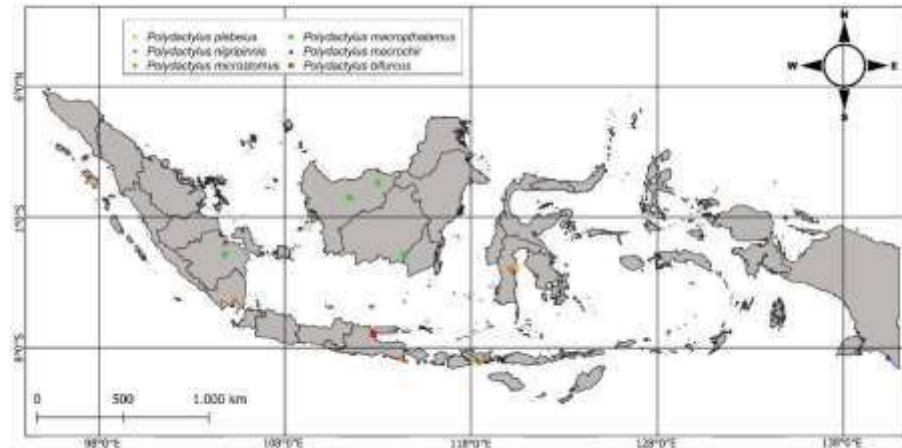
palatina dan ektopterigoid. Margin posterior preoperculum bergerigi. Sirip punggung pertama dengan VIII duri (jari-jari keras), sirip punggung kedua dengan I jari-jari keras dan 12 atau 13 jari-jari lemah; sirip dubur dengan III jari-jari keras dan 11 atau 12 jari-jari lemah, dasar sirip dubur sama dengan pangkal sirip punggung kedua; sirip pektoral dengan 17 jari-jari lemah tanpa cabang, panjangnya 20.9-24.1% (22.5%) dari panjang standar, ujung posterior sirip pektoral tidak mencapai ujung posterior sirip perut; filamen pektoral 5; filamen pektoral terpanjang, panjangnya 31.9-41.1% (36.5%) dari panjang standar, mencapai atau melampaui ujung posterior sirip perut; sirip ekor bercagak dalam, lobus atas dan bawah sirip ekor tidak berfilamen, lobus sirip ekor atas 39.0-39.6% (39.3%) dan lobus bawah 35.9-43.5% (39.7%), umumnya nilai tertinggi 41.0% dari panjang standar. Sisik gurat sisi berpori 60–68; baris sisik di atas gurat sisi 8, sedangkan baris sisik di bawah 12; tapis insang (*gillraker*) berjumlah 24.

Distribusi: Indo-Pasifik [Indonesia: Sumatra Utara (Nias); Nusa Tenggara Barat (Sumbawa); dan Sulawesi Selatan (Pantai Paojepe, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo)].

Habitat: Diketahui hidup di perairan yang dangkal, berpasir atau berlumpur, pesisir pantai, dengan kedalaman perairan kurang dari 122 meter, serta muara. Berdasarkan data yang terdapat pada spesimen awetan diketahui bahwa spesies ikan ini menghuni perairan laut (pantai).

Ukuran tubuh: Berdasarkan 4 spesimen yang diamati panjang total maksimal yaitu 169.0 mm dengan panjang standar maksimal yaitu 119.8 mm. Berdasarkan literatur diketahui bahwa panjang standar maksimal untuk spesies ini yaitu 450.0 mm.

Nama lokal: Kuro, Lajan, Lausan, Mamangi, Manangi, Sumbal, dan Tapasan.



Gambar 23 Peta distribusi genus *Polydactylus* koleksi MZB
(Sumber : Dok. Feizy Fachrunisa Naser, 2024)

3. Pengaplikasian hasil penelitian di bidang pendidikan

Berdasarkan hasil dari penelitian berjudul “Karakteristik Spesies Ikan Kuro Famili Polynemidae Koleksi Museum Zoologicum Bogoriense sebagai Referensi Materi Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata” ini kemudian dijadikan media pembelajaran berupa *Electronic Booklet (E-Booklet)* Ikan Kuro (Actinopterygii : Perciformes : Polynemidae) yang berisikan klasifikasi, diagnostik karakter, distribusi, dan habitat. *E-booklet* ikan kuro ini dapat diakses melalui alamat: <https://heyzine.com/flip-book/fb4775d3b3.html>. Selain itu media pembelajaran *E-Booklet* berisikan beberapa bagian, antara lain:

a. Cover



Bagian cover depan terdapat judul yaitu “*E-Booklet Ikan Kuro (Actinopterygii : Perciformes : Polynemidae)*” dan dilengkapi dengan foto ikan kuro pada bagian tengah, logo Universitas Pakuan pada sisi kiri atas, logo Badan Riset dan Inovasi Nasional pada sisi kanan atas, kemudian terdapat nama penyusun *E-Booklet* beserta nama dosen pembimbing di bagian kiri bawah cover. Sedangkan pada bagian belakang cover terdapat judul *E-Booklet* dan sinopsis yang menggambarkan isi dari media *E-Booklet* ini.

b. Kata pengantar

Kata pengantar berisi kalimat Syukur, latar belakang pembuatan media *E-Booklet* serta ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuata media *E-Booklet*.



c. Daftar isi

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PENDAHULUAN	iii
Capaian dan Tujuan Pembelajaran	iv
Petunjuk Penggunaan	v
Ikan Kuro	vi
BIOGISTEMATIKA IKAN KURO	
Biologi Ikan Kuro	1
Morfologi dan Meristik Ikan Kuro	4
GENUS ELEUTHERONEMA	
<i>Eleutheronema tetradactylum</i>	8
<i>Eleutheronema tetradactylum</i>	9
GENUS FILIMANUS	
<i>Filimanus perplexus</i>	12
<i>Filimanus saxatilis</i>	13
GENUS PARAPOLYNEMUS	
<i>Parapolyneustes vermicelli</i>	18
GENUS POLYNEMUS	
<i>Polynemus dubius</i>	20
<i>Polynemus kapuasensis</i>	21
<i>Polynemus multispinis</i>	22
GENUS POLYDACTYLUS	
<i>Polydactylus bifasciatus</i>	27
<i>Polydactylus macrochir</i>	28
<i>Polydactylus macrocephalus</i>	29
<i>Polydactylus microstomus</i>	30
<i>Polydactylus nigripinnis</i>	31
<i>Polydactylus plebeius</i>	32
TEKA TEKI SILANG	33
GLOSARIUM	34
DAFTAR PUSTAKA	36
IDENTITAS PENULIS	38

Pada *E-Booklet* ini terdapat daftar isi yang fungsinya menginformasikan isian dari *E-Booklet* itu sendiri, juga memudahkan pembaca untuk menjangkau lembar yang ingin di tuju, hal ini dikarenakan terdapat fitur otomatis yang akan menghantarkan pembaca pada halaman yang dituju ketika salah satu baris daftar isi di klik.

d. Pendahuluan



Pada *E-Booklet* ini lembar pendahuluan berisikan ulasan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan ikan kuro, seperti pengenalan dan pengertian mengenai ikan kuro yang tergolong ke dalam subfilum vertebrata hingga ke dalam famili Polynemidae, dan informasi mengenai potensial kelautan dan perikanan di Indonesia.

e. Capaian dan tujuan pembelajaran

Capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran dalam *EBooklet* ini berisikan kriteria-kriteria yang nantinya akan didapatkan oleh pembaca setelah memahami semua isian dari *EBooklet* ini.



f. Petunjuk penggunaan



Pada *E-Booklet* ini terdapat petunjuk penggunaan yang memuat tata cara penggunaan dari *E-Booklet*, baik informasi mengenai keterangan gambar, singkatan kata, hingga himbuan untuk memindai QR kode yang nantinya tersaji di dalam, adanya petunjuk penggunaan ini diharapkan mampu memudahkan pembaca dalam memahami isi dari *E-Booklet* ikan kuro ini.

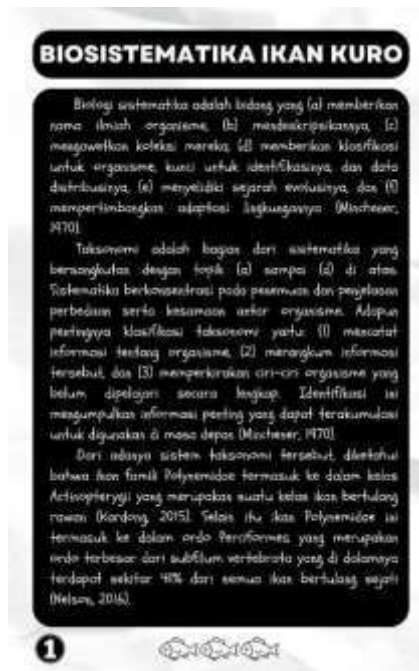
g. Ikan Kuro



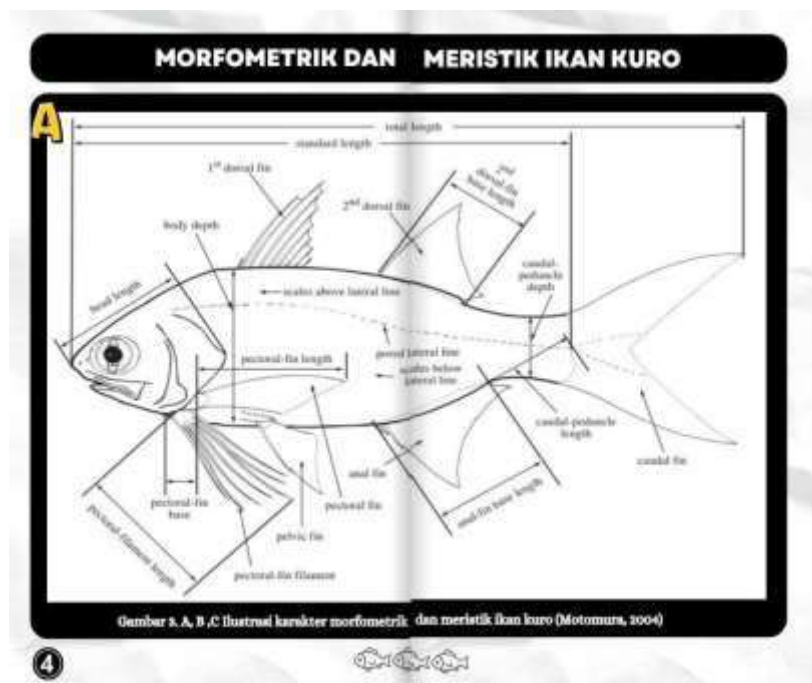
Halaman ini berisikan pengertian umum dan ciri khas mengenai ikan kuro, selain itu halaman ini juga dilengkapi dengan contoh gambar ikan kuro yang ada di Indonesia.

h. Biosistematika ikan kuro

Halaman ini memuat sistematika ikan kuro dan informasi pentingnya pentaksonomian. Terdapat juga halaman yang memuat sistematika ikan kuro secara lengkap mulai dari kingdom hingga genus, serta keterangan mengenai Actinopterygii, Perciformes dan famili Polynemidae yang dimuat dalam QR kode.



i. Morfometrik dan meristik ikan kuro



Merupakan halaman yang memuat ilustrasi bentuk ikan beserta karakter pengukuran (morfometrik) dan perhitungan (meristik) pada ikan kuro. Bagian ini juga dilengkapi dengan QR kode yang berisikan definisi dan keterangan mengenai jenis karakter yang tertera pada ilustrasi gambar morfometrik dan

meristik ikan kuro. Selain itu terdapat video cara identifikasi ikan kuro yang dapat digunakan sebagai acuan bagi pembaca.

j. Genus *Eleutheronema*, *Filimanus*, *Parapolynemus*, *Polynemus* dan *Polydactylus*



Berisikan halaman-halaman yang memuat keterangan berupa kunci identifikasi spesies dari masing-masing genus, peta distribusi masing-masing spesies dalam satu genus, karakter diagnostik dalam bentuk QR kode dan keterangan habitat masing-masing spesies dalam sebuah genus.

k. Teka Teki Silang

Dalam *E-Booklet* ini terdapat halaman yang menampilkan tes pemahaman pembaca dalam bentuk teka teki silang yang telah disertai QR kode untuk mengisi jawaban dalam bentuk word, sehingga pembaca dapat mengerjakan teka teki silang ini

dimanapun dan kapanpun setelah membaca isian *E-Booklet* ikan kuro ini.



I. Glosarium dan Daftar Pustaka



Glosarium berisi definisi dari kata-kata kunci yang muncul dalam *E-Booklet* ikan kuro ini, tujuannya agar memudahkan pembaca ketika mendapati kebingungan akan makna dari sebuah

kata. Daftar pustaka menampilkan sitasi yang digunakan dalam pembuatan media *E-Booklet* ini.

m. Identitas Penulis



Halaman terakhir memuat identitas dari penulis dari *E-Booklet* ikan kuro ini.

4. Uji kelayakan media *E-Booklet*

Electronic booklet ikan kuro yang telah disusun kemudian divalidasi oleh ahli untuk mengukur tingkat kelayakan media *E-Booklet* dari aspek kelayakan materi dan aspek kelayakan tampilan media. Pada tahap ini komentar dan saran dari validator sangat diperlukan untuk mengetahui kekurangan media *E-Booklet* yang telah dibuat, sehingga dapat direvisi sebelum di publikasikan. Uji kelayakan dilakukan oleh dua orang ahli. Hasil validasi ahli disajikan pada tabel 12.

Tabel 12 Hasil validasi media *E-Booklet*

No.	Aspek P (100%)	Rata-rata	Kriteria	V1	V2
1.	Materi	89.2	98.5	93,9	Sangat valid
2.	Media	89,3	Sangat valid		
Rata-rata		85.3	93.3	91,6	
Kategori > 80					Sangat valid

B. Pembahasan Ciri-Ciri Khusus Spesies dari Famili Polynemidae 1. Perbandingan tingkat genus

Berdasarkan data hasil yang diperoleh dari penelitian ini, diketahui bahwa tiap-tiap genus yang ditemukan pada penelitian ini memiliki perbedaan, selain perbedaan yang terdapat diantara genus tentunya terdapat juga perbedaan dari tiap-tiap spesies di dalam suatu genus. Adanya perbedaan tersebut dapat menjadikan sebuah genus atau spesies memiliki ciri-ciri khusus tersendiri yang mampu membedakan antara satu genus dengan genus lainnya, ataupun antara satu spesies dengan spesies lainnya.

Perbedaan yang terdapat pada tingkat genus dapat dianalisis dari segi distribusi, habitat maupun karakter diagnostik. Dari segi distribusi dapat diketahui bahwa genus *Eleutheronema* terdistribusi di wilayah Asia Selatan, juga wilayah Thailand hingga Indonesia; genus *Parapolynemus* tersebar di wilayah Selatan Papua Nugini termasuk di dalamnya Sungai Merauke dan Teluk Papua hingga Australia Utara seperti Teluk Cambridge, juga tersebar di Australia Barat hingga Port Stuart Teritori Utara; sedangkan genus *Filimanus*, *Polynemus* dan *Polydactylus* tersebar di wilayah Indo-Pasifik Barat, namun genus *Polydactylus* tersebar luas di garis lintang tropis dan subtropis di seluruh samudera, hanya 14 spesies yang terdistribusi di Indo-Pasifik Barat, sedangkan individu lainnya tersebar di Pasifik Timur, Atlantik Barat dan Atlantik Timur.

Selain perbedaan dari segi distribusi, perbedaan lainnya yaitu dari segi habitat yang ditinggali oleh ikan-ikan pada genus tersebut. Habitat

genus *Eleutheronema* berdasarkan data spesimen spesies koleksi Museum Zoologicum Bogoriensis, ikan ini hidup di muara dengan air payau, dan terdapat juga pada substrat berlumpur dan berpasir, juga sering memasuki perairan payau; genus *Filimanus* sering ditemukan di permukaan berpasir dan berlumpur, hingga muara pada kedalaman 1 sampai 80 meter; genus *Parapolyneumus* ditemukan di muara berlumpur yang lebih rendah dari sungai; genus *Polynemus* kerap ditemukan di perairan dengan permukaan dasar yang berpasir dan berlumpur seperti sungai air tawar, muara dan pesisir pantai; dan genus *Polydactylus* hidup pada perairan dengan permukaan dasar yang berpasir dan berlumpur, biasanya hidup di perairan pantai dan muara, dengan kedalaman 1 sampai 50 meter dan terdapat satu spesies yang hidup di berbagai sungai air tawar di Indonesia.

Perbedaan pada karakter diagnostik juga menunjukkan kesenjangan antara satu genus dengan genus lain yang menyebabkan terjadinya perbedaan dalam segi pengelompokan, hal itu dapat dilihat dari jumlah sirip punggung pertama. Semua genus yang ditemukan pada penelitian kali ini memiliki VIII jari-jari keras pada sirip punggung pertama, namun pada *Polynemus* dan *Parapolyneumus* terdapat beberapa spesies yang memiliki VII jari-jari keras. Selain itu jumlah filamen pektoral juga menjadi ciri khas dari masing-masing genus, seperti halnya genus *Eleutheronema* memiliki filamen pektoral berjumlah 3 atau 4, filamen terpanjangnya tidak melebihi batas ujung posterior sirip perut; genus *Polydactylus* memiliki filamen pektoral berjumlah 4 hingga 9, dengan filamen terpanjang yang tidak melebihi ujung posterior sirip ekor; genus *Polynemus* memiliki filamen pektoral berjumlah 7 hingga 16, filamen terpanjang memanjang melebihi ujung posterior sirip ekor; genus *Filimanus* memiliki filamen pektoral berjumlah 5 hingga 8, filamen terpanjangnya tidak melebihi batas ujung posterior sirip ekor; dan genus *Parapolyneumus* memiliki filamen pektoral berjumlah 6 hingga 7, filamen terpanjang memanjang melebihi ujung posterior sirip ekor.

Selain karakter tersebut ada pula karakter yang menjadi perbandingan antara satu genus dengan genus lainnya meliputi jumlah jari-jari pada sirip punggung kedua, sirip dubur, sirip pektoral, gurat sisi, dan tapis insang (*gillraker*).

2. Perbandingan tingkat spesies dalam genus

Berdasarkan perbandingan-perbandingan yang terdapat pada tingkat genus, tentunya mampu membedakan antara satu genus dengan genus lainnya, hal ini juga berlaku pada perbandingan tingkat spesies yang membahas mengenai perbedaan-perbedaan antara spesies satu dengan spesies lainnya pada sebuah genus yang terdapat pada famili Polynemidae. Perbedaan-perbedaan pada tingkat spesies tentunya jauh lebih spesifik dibandingkan dengan perbedaan yang terdapat pada tingkat genus, hal ini akan menjadikan sebuah spesies memiliki ciri khusus yang hanya dimilikinya, sehingga mudah untuk diidentifikasi.

Adapun perbedaan yang terdapat pada tingkat spesies dapat dianalisis dari segi distribusi, habitat, ukuran tubuh, nama lokal maupun karakter diagnostik. Pada genus *Eleutheronema* bentuk dari spesies *Eleutheronema tridactylum* dan *Eleutheronema tetradactylum* tidak jauh berbeda, hal ini terlihat dari data yang menunjukkan bahwa keduanya memiliki angka persentase ukuran tubuh yang relatif sama, namun pada beberapa perbandingan karakter diagnostik tampak bahwa ukuran *E. tetradactylum* sedikit lebih besar dibandingkan dengan *E. tridactylum*.

Perbedaan yang signifikan terlihat dari karakter jumlah filamen pektoral, pada *E. tridactylum* berjumlah 3 sedangkan pada *E. tetradactylum* berjumlah 4; tinggi margin posterior dari maksila pada *E. tridactylum* lebih kecil dibandingkan *E. tetradactylum*; dan panjang sirip pektoral *Eleutheronema tridactylum* lebih kecil jika dibandingkan dengan *Eleutheronema tetradactylum*. Selain karakter diagnostik, perbedaan lainnya terdapat pada ukuran tubuh, spesies *Eleutheronema*

tetradactylum berukuran 249 mm SL dan secara umum memiliki ukuran tubuh maksimal hingga 2 meter (2.000 mm) dari panjang standar, berbanding jauh dengan spesies *E. tridactylum* yang berukuran 96.3 mm SL dan secara umum memiliki ukuran tubuh maksimal 250.0 mm dari panjang standar.

Pada genus *Filimanus* perbedaan dapat dilihat dari segi perbandingan karakter diagnostik pada kedua spesies, beberapa perbedaan diantaranya yaitu pada *F. perplexa* memiliki panjang total yang lebih besar dibandingkan dengan *F. xantronema*, selain itu karakter diameter mata pada *F. xantronema* memiliki persentase yang lebih besar dibandingkan *F. perplexa*, sedangkan karakter panjang moncong, panjang dasar sirip dubur, panjang sirip pektoral, panjang rahang atas, dan karakter morfometrik dari spesies *F. perplexa* diketahui lebih besar dibandingkan *F. xantronema*, hal tersebut dikarenakan jumlah ikan yang diidentifikasi pada *F. perplexa* lebih banyak, sehingga menimbulkan data yang bervariasi jika dibandingkan dengan spesies *F. xantronema* yang hanya diidentifikasi dari 2 spesimen. Persentase dari karakter morfometrik dan nilai meristik dari kedua ikan tersebut dapat dikatakan hampir serupa, hal ini dikarenakan kedua ikan tersebut memiliki banyak kesamaan, hanya saja nilai dari *F. perplexa* sedikit lebih tinggi jika dibandingkan dengan *F. xantronema*.

Perbedaan signifikan dari kedua spesies ini dapat dibedakan dari beberapa karakter seperti filamen pektoral pada *F. perplexa* memanjang melampaui titik tengah dasar sirip dubur, sedangkan filamen pektoral pada *F. xantronema* tidak memanjang melebihi titik tengah dasar sirip dubur, selain itu jumlah jari-jari lemah sirip dubur *F. xantronema* 12 sedangkan *F. perplexa* 14, jumlah gurat sisi di bawah garis *lateral line* *F. xantronema* 10-12 sedangkan *F. perplexa* 9-10, tapis insang (*gillraker*) *F. xantronema* 36 sedangkan *F. perplexa* 44-50, sehingga hal tersebut menjadi ciri khusus dari masing-masing spesies tersebut. Selain dari segi karakter diagnostik perbedaan mencolok lainnya adalah pada ukuran

tubuh maksimal dari kedua spesies tersebut, hal ini dikarenakan spesies *F. perplexa* hanya memiliki panjang standar maksimal sebesar 102.0 mm, sedangkan *F. xantronema* memiliki panjang standar maksimal sebesar 140.0 mm, hal ini membuktikan bahwa ukuran tubuh *F. xantronema* lebih besar dibandingkan dengan spesies *F. perplexa* berdasarkan data penelitian yang dilakukan pada spesimen koleksi Museum Zoologicum Bogoriense.

Pada genus *Parapolynemus* terdapat satu spesies bernama *Parapolynemus verekeri*, ciri khusus yang dimiliki oleh spesies *Parapolynemus verekeri* yang dapat membedakannya dengan spesies lain di luar genus ini yaitu letak penyisipan sirip pektoral dekat garis tengah tubuh; diameter mata dalam panjang moncong 1.3 atau lebih, margin posterior preoperculum tidak bergerigi, sirip ekor pada bagian lobus atas dan bawah berfilamen.

Pada genus *Polynemus* yang terdiri dari 3 spesies, perbedaan terdapat pada letak segi karakter diagnostik, dan distribusi. *Polynemus kapuasensis* terdistribusi di wilayah Kalimantan Barat, sedangkan *Polynemus multifilis* di wilayah Sumatera Selatan, Kalimantan barat, Kalimantan tengah, dan *Polynemus dubius* di wilayah Sumatera Tengah, Sumatera Selatan, dan Jawa Timur. Ukuran tubuh maksimal dari *P. kapuasensis* yaitu 195.8 mm dari panjang standar, *P. multifilis* 243.7 mm dari panjang standar, dan *P. dubius* 280.0 mm dari panjang standar. Karakter yang membedakan spesies satu dengan spesies lainnya yaitu jumlah filamen pektoral, sisik gurat sisi termasuk baris sisik di atas dan di bawah gurat sisi, letak ujung posterior sirip pektoral, dan jumlah tapis insang. Hal tersebut menjadikannya ciri khas dari masing-masing spesies.

Polynemus kapuasensis memiliki filamen pektoral berjumlah 15, sisik gurat sisi berpori 104 dengan baris sisik di atas 9, baris sisik di bawah 18, ujung posterior sirip pektoral tidak melampaui tingkat asal sirip dubur pada ikan dewasa, dan tapis insang berjumlah 28. *Polynemus multifilis* memiliki filamen pektoral berjumlah 13–15 (14), sisik gurat sisi berpori 83–106

dengan baris sisik di atas 7–8 (7), baris sisik di bawah 14–18, dan ujung posterior sirip pektoral mencapai atau melampaui tingkat asal sirip dubur. *P. dubius* memiliki filamen pektoral berjumlah 7, gurat sisi 49–79 dengan baris sisik di atas 6–8 (8) dan baris sisik di bawah 10–12 (11), dan tapis insang berjumlah 29–33 (30). Dengan begitu spesies *P. dubius* ini merupakan spesies yang memiliki ciri khas dengan karakter meristik yang bernilai lebih kecil diantara spesies-spesies lainnya yang berada dalam genus *Polynemus*.

Pada genus *Polydactylus*, diketahui bahwa hanya *Polydactylus microstomus* yang memiliki bintik hitam besar pada bagian anterior gurat sisi. Semua spesies *Polydactylus* memiliki 5 buah filamen pektoral, kecuali pada *Polydactylus macrophthalmus* dan *Polydactylus nigripinnis* yang memiliki filamen 6–7. Pada *Polydactylus bifurcus*, *Polydactylus lebeius*, *Polydactylus nigripinnis*, dan *Polydactylus microstomus* profil oksipital hampir lurus, sedangkan pada *Polynemus macrochir* dan *Polydactylus macrophthalmus* profil oksipital hampir lurus ketika ikan muda dan cekung pada ikan dewasa. Selain itu perbedaan signifikan terlihat dari karakter meristik diantara spesies satu dengan spesies lainnya, seperti halnya *Polydactylus bifurcus* memiliki sisik gurat sisi berpori 71, dengan baris sisik di atas 8, baris sisik di bawah 11, dan tapis insang 30. *Polydactylus macrochir* memiliki sisik gurat sisi berpori 72–73, dengan baris sisik di atas 8, baris sisik di bawah 12–13, dan tapis insang 32–34. *Polydactylus macrophthalmus* memiliki sisik gurat sisi berpori 86–87; baris sisik di atas gurat sisi 8, baris sisik di bawah 9, dan tapis insang 27. *Polydactylus nigripinnis* memiliki sisik gurat sisi berpori 48–50, baris sisik di atas 5–6, baris sisik di bawah 8–12, dan tapis insang 27–42. *Polydactylus plebeius* memiliki sisik gurat sisi berpori 60–68, dengan baris sisik di atas gurat sisi 8, baris sisik di bawah 12, dan tapis insang 24. *Polydactylus microstomus* memiliki sisik gurat sisi berpori 46–48, baris sisik di atas 6–7, baris sisik di bawah 8–10, dan tapis insang 30–32. Perbedaan tersebut sangat membedakan karakter antara spesies satu dengan spesies lainnya, sehingga ketika

dilakukan pengukuran meristik karakter tersebut menjadi ciri khusus dari masing-masing spesies di dalam genus *Polydactylus*.

3. Perbandingan data hasil dengan literatur

Dari hasil yang diperoleh setelah pengamatan, diketahui bahwa terdapat perbedaan antara literatur dengan hasil penelitian, hal ini dapat dilihat pada karakter diagnostik di setiap spesies. Beberapa nilai persentase lebih besar dibandingkan dengan nilai persentase yang terdapat di literatur, contohnya pada nilai panjang kepala pada kedua spesies dalam genus *Eleutheronema*, kemudian pada *Eleutheronema tetradactylum* tinggi posterior margin rahang atas 2.8–4.4% dari panjang standar, umumnya 3.0–4.0% dengan ini terlihat bahwa jumlah persentase dari tinggi posterior margin rahang atas lebih bervariasi, begitupun dengan filamen terpanjang memiliki panjang 14.9–34.2% dari panjang standar, umumnya 15.0–28.0%, hal ini memperlihatkan bahwa ukuran filamen terpanjang memiliki persentase lebih besar dari literatur, dan lobus bawah sirip ekor memiliki panjang 26.2–39.6% dari panjang standar, sedangkan berdasarkan literatur 26.0–36% dari panjang standar, hal ini menunjukkan bahwa jumlah persentase ikan yang diamati lebih tinggi. Selain karakter tersebut semua data persentase yang didapatkan dapat dikatakan sesuai dengan literatur yang digunakan sebagai rujukan.

Selain itu pada spesies *Filimanus perplexa* juga memiliki beberapa perbedaan dengan literatur, diantaranya yaitu karakter tinggi badan yang berkisar antara 31.1–36.8% dari panjang standar, namun umumnya berdasarkan literatur ukuran terkecil dari karakter ini yaitu 32.0% dari panjang standar; panjang kepala 29.2–35.1% dari panjang standar, umumnya 30.0–34.0%; namun pada spesies yang diamati ini terdapat variasi sehingga terdapat nilai ikan dengan persentase yang sedikit lebih kecil dan juga sedikit lebih besar jika dibandingkan dengan literatur; tapis insang (*gillraker*) berjumlah 44–50, umumnya berjumlah 47–55,

dengan ini menunjukkan bahwa ditemukan ikan dengan tapis insang berjumlah lebih kecil dibandingkan dengan literatur. Selain pada karakter tersebut, diketahui bahwa karakter lainnya memiliki kesesuaian dengan literatur, begitupun dengan spesies *Filimanus xantronema* yang semua datanya memiliki kesesuaian dengan literatur.

Genus *Parapolynemus* memiliki karakter yang sama dengan literatur, sehingga tidak terdapat perbedaan antara data hasil penelitian dengan literatur. Sedangkan pada genus *Polynemus* khususnya spesies *Polynemus dubius* perbedaan signifikan yang dapat dilihat antara data hasil penelitian dan literatur terdapat pada karakter tinggi badan, panjang kepala, dan panjang rahang atas yang memiliki nilai persentase minimum lebih kecil dan nilai persentase maksimum yang lebih tinggi, diameter mata dan tinggi margin posterior rahang atas memiliki nilai maksimum lebih tinggi dibanding literatur. Kekurangan maupun kelebihan dari jumlah persentase atau jumlah perhitungan meristik pada spesies spesimen ini tidak sepenuhnya sesuai dengan literatur, hal ini dikarenakan beberapa sisik, jari-jari dan bagian tubuh dengan karakter morfologi lainnya yang diukur pada spesimen ditemukan rusak sehingga tidak berjumlah sempurna ketika dihitung.

Selain itu nilai yang lebih besar kemungkinan besar disebabkan karena spesimen yang diukur memiliki ukuran tubuh yang lebih besar, selain itu spesimen-spesimen ini dikategorikan ke dalam spesies *Polynemus dubius* dikarenakan spesies ini merupakan spesies yang memiliki jumlah karakter meristik yang lebih kecil dibandingkan spesies lainnya, jadi walaupun terdapat perbedaan pada nilai persentase, namun karakter lainnya mendukung bahwa spesies yang diamati termasuk ke dalam *Polynemus dubius*.

Pada spesies *Polynemus multifilis* perbedaan data hasil penelitian dan literatur terletak pada karakter tinggi badan dan jumlah jari-jari sirip pectoral yang memiliki nilai minimal lebih kecil dibandingkan dengan literatur. Panjang kepala dan sisik gurat sisi yang memiliki nilai minimal

lebih kecil dan nilai maksimal lebih besar jika dibandingkan dengan literatur. Panjang rahang atas, tinggi margin posterior rahang atas, dan jumlah total dari tapis insang yang memiliki nilai maksimal lebih besar dibandingkan dengan literatur. Diameter mata dan panjang sirip pectoral yang memiliki nilai minimal lebih kecil dibandingkan literatur. Sedangkan pada spesies *Polynemus kapuasensis* karakter yang berbeda dengan literatur hanyalah tinggi tangkai ekor dengan persentase yang lebih besar dibandingkan dengan literatur.

Pada genus *Polydactylus* terdapat 6 spesies dengan karakter yang berbeda antara satu dengan yang lainnya. Selain perbedaan antar spesies, dalam penelitian ini juga ditemukan perbedaan antara data hasil dan literatur. Pada *Polydactylus bifurcus* terdapat perbedaan wilayah distribusi, berdasarkan literatur hanya diketahui terdistribusi di Nias, Selatan Jawa Timur dan Pulau Lombok (Motomura dkk., (2001); Motomura (2002); Motomura (2004)), sedangkan pada penelitian ini ditemukan terdistribusi di Surabaya. Pada *Polydactylus macropthalmus* hanya memiliki perbedaan pada karakter meristik khususnya karakter baris sisik di atas gurat sisi yang ditemukan berjumlah 8, namun berdasarkan literatur jumlah baris sisik bagian atas gurat sisi pada spesies ini berjumlah 10 hingga 12.

Pada spesies *Polydactylus nigripinnis* ditemukan perbedaan wilayah distribusi dan perbedaan pada karakter jumlah jari-jari sirip pectoral yang lebih rendah dibandingkan literatur, baris sisik di atas dan dibawah gurat sisi dan panjang sirip pectoral dengan nilai minimalnya yang lebih rendah dibandingkan literatur, juga tapis insang dengan nilai maksimal lebih tinggi dibandingkan dengan literatur. Pada spesies *Polydactylus nigripinnis* berdasarkan literatur hanya diketahui terdistribusi di Teluk Papua (Feltes dalam Carpenter dan Niem (2001); Motomura (2002); Motomura (2004)), sedangkan pada penelitian ini ditemukan terdistribusi di Pantai Paojepe, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan. Pada spesies *Polydactylus plebeius* perbedaan

terdapat pada karakter tinggi badan dan panjang lobus bawah sirip ekor yang memiliki nilai maksimal lebih tinggi dibandingkan dengan literatur. Selain spesies tersebut, semua data hasil yang didapatkan sesuai dengan literatur, perbedaan-perbedaan tersebut umum terjadi karena adanya variasi ukuran ikan yang diamati.

Perbedaan jumlah pada karakteristik tersebut kemungkinan besar diakibatkan karena adanya perbedaan pada ukuran ikan yang diamati, juga terdapat beberapa jari-jari yang patah, sehingga ketika dihitung terdapat sedikit perbedaan dengan literatur. Perbedaan wilayah distribusi spesimen dari koleksi Museum Zoologicum Bogoriense dalam studi ini merupakan catatan pertama distribusi baru ketiga spesies ikan kuro di wilayah Indonesia yang berbeda dari literatur. Dengan adanya catatan baru ini, menunjukkan perluasan wilayah distribusi dari spesies *Filimanus perplexa*, *Polydactylus bifurcus*, dan *Polydactylus nigripinnis* di Indonesia.

4. Status IUCN spesies-spesies dari famili Polynemidae

Selain perbandingan-perbandingan antar satu spesies dengan spesies lainnya, penting bagi kita untuk mengetahui Status IUCN (*Internasional union for the conservation of nature and natural resources*) dari ikan ini guna mengetahui tingkat keanekaragaman ikan ini di alam dan untuk melindungi berbagai spesies makhluk hidup beserta habitatnya agar tidak punah ataupun terancam kepunahan, namun data IUCN mengenai spesies dalam famili Polynemidae ini cukup sulit didapatkan, hal ini disebabkan karena tidak semua spesies ikan terdaftar pada status konservasi atau *red list* IUCN. Berikut beberapa spesies yang terdaftar pada laman resmi iucnredlist.org diantaranya yaitu *Eleutheronema tridactylum*, *Polydactylus macrothalamus*, *Polynemus kapuasensis*, dan *Polynemus multifilis* diketahui berstatus DD/*Data Deficient* (data kurang), sedangkan spesies *Polydactylus dubius* dan *Polydactylus microstomus* berstatus LC/*Least Concern* (resiko rendah), pada

Polydactylus microstomus diketahui pula bahwa jumlah populasinya menurun dan pada spesies lainnya tidak diketahui status konservasinya dalam IUCN.

C. Revisi Desain Media Pembelajaran *E-Booklet*

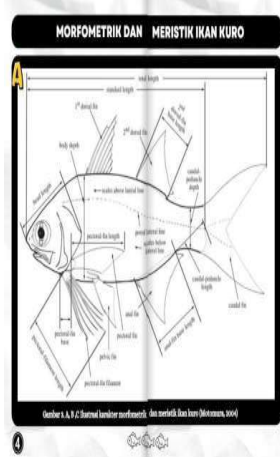
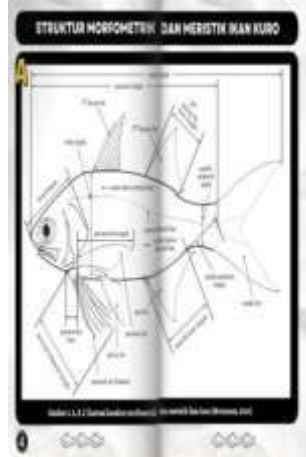
Hasil penelitian mengenai karakteristik spesies ikan kuro dari famili Polynemidae koleksi Museum Zoologicum Bogoriense dibuat menjadi sebuah media pembelajaran biologi dalam bentuk buku elektronik yaitu *EBooklet*. *E-Booklet* ini berisi mengenai klasifikasi, diagnostik karakter, distribusi dan habitat ikan kuro. *E-Booklet* yang telah dibuat selanjutnya divalidasi oleh para ahli untuk mengetahui apakah media tersebut layak atau tidak jika dijadikan sebuah media pembelajaran. Saran dan kritikan dari para ahli ini sangat dibutuhkan untuk dapat mengetahui kekurangan dari media pembelajaran ini, sehingga menjadi media yang lebih baik dan layak.

Uji kelayakan dilakukan oleh dua orang validator, yaitu ahli media dan ahli materi. Uji kelayakan ini dilakukan sebanyak 2 kali. Validasi yang dilakukan oleh validator meliputi aspek materi dan format tampilan dari *EBooklet*, kemudian revisi dilakukan sebanyak 2 kali berdasarkan kritik, saran dan masukan dari validator. Kelayakan media diketahui berdasarkan akumulasi penilaian yang diberikan oleh validator dengan mengisi format penilaian atau rubrik penilaian yang dapat dilihat pada tabel 4 dan tabel 6.

Perubahan revisi setelah penilaian dari validasi pertama meliputi perbaikan tata cara penulisan, perbaikan dalam pemilihan warna tema, dan perbaikan dalam penggunaan aplikasi yang menampilkan *E-Booklet*. Revisi setelah validasi pertama disajikan dalam tabel 13.

Tabel 13 Hasil validasi pertama oleh ahli materi dan ahli media.

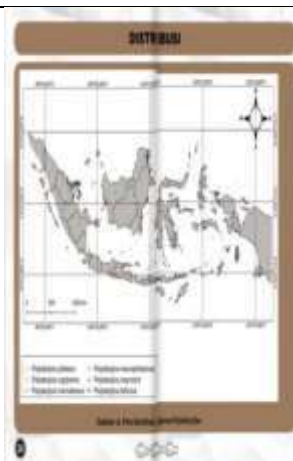
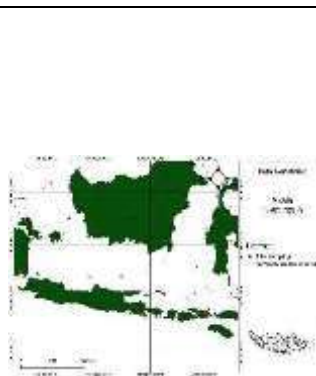
Sebelum Revisi	Setelah Revisi	Keterangan
----------------	----------------	------------



Perbaikan penulisan sub judul dari struktur morfometrik dan meristik ikan kuro, menjadi morfometrik dan meristik ikan kuro.



Perbaikan penulisan sub judul menjadi tidak berulang.



Perubahan pada gambar peta distribusi satu spesies menjadi peta distribusi spesies dalam satu genus yang sama.



Penambahan literatur setelah penulisan kunci identifikasi



Perbaikan daftar pustaka, tidak perlu memasukkan ISBN, dan konsisten dengan tata cara penulisan daftar pustaka



Perubahan warna latar agar lebih selaras dengan desain halaman awal, juga agar tampilan terlihat lebih berwarna.

		Penggantian aplikasi untuk pembuatan tampilan <i>flipbook</i> dari <i>E-Booklet</i> yang telah didesain agar dapat menambahkan animasi dan fitur audio di dalamnya.
---	--	--

Perubahan revisi setelah penilaian dari validasi kedua meliputi perbaikan tata cara penulisan, dan perbaikan audio dalam *E-Booklet*. Revisi setelah validasi kedua disajikan dalam tabel 14.

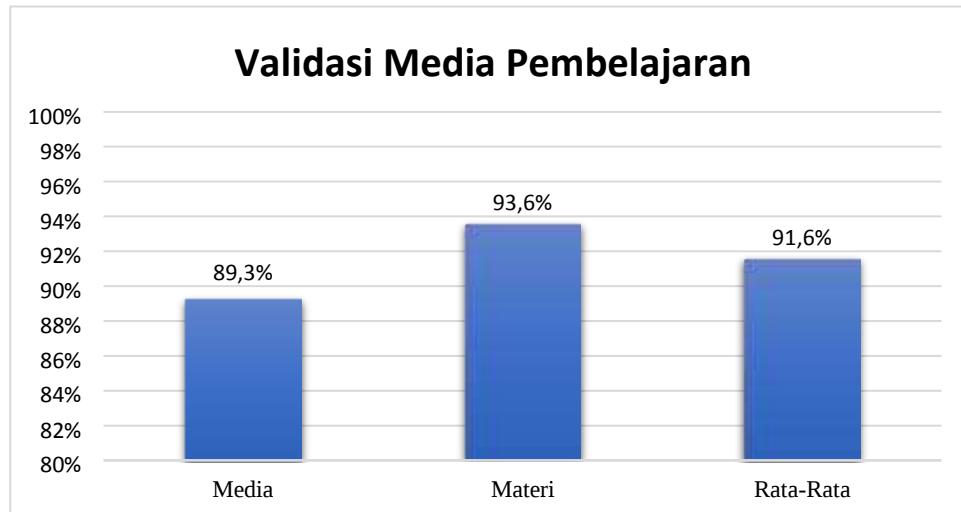
Tabel 14 Hasil validasi kedua oleh ahli materi dan ahli media.

Sebelum Revisi	Setelah Revisi	Keterangan
		Penambahan nama spesies untuk setiap gambar ikan diikuti keterangan panjang standar dari ikan tersebut.

		Judul gambar tidak perlu diberikan tanda titik, perbaikan <i>font</i> penulisan nama latin dan penambahan ilustrasi ukuran ikan
		Perbaikan kalimat pada petunjuk penggunaan (panjang standar disingkat sebagai <i>Standart length</i> (SL))
		Perbaikan audio pada tampilan <i>E-Booklet</i> yang telah diubah menjadi <i>Heyzine flipbooks</i> agar audio antara video identifikasi ikan kuro dan audio <i>background</i> tidak bentrok.

Uji validasi dan revisi dilakukan sebanyak 2 kali kepada ahli materi dan ahli media, kemudian untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran *E-Booklet* digunakanlah rumus persentase kelayakan. Diperoleh hasil

penelitian dari media pembelajaran *E-Booklet* yang dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 24 Grafik hasil validasi media pembelajaran

Dengan begitu, dapat kita ketahui bahwa setelah dilakukan validasi sebanyak 2 kali oleh para ahli, didapatkan nilai sebesar 93,9% dari ahli materi dan 89,3% dari ahli media, sehingga diperoleh rata-rata sebesar 91,6%. Menurut Arikunto (2016), nilai tersebut termasuk kedalam kategori sangat valid dan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mahasiswa/i yang mempelajari mata kuliah Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata khususnya materi mengenai ikan/pisces.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Sugianto dkk. (2013) yang menunjukkan bahwa media *E-Booklet* adalah salah satu bentuk penyajian informasi dalam bentuk elektronik yang di dalamnya mencakup tampilan audio visual, suara, video animasi, suara, dan sebagainya yang membuat pengguna lebih banyak berinteraksi dengan program. Dengan adanya *EBooklet* proses penyampaian informasi akan lebih mudah dimengerti karena program yang dirancang memudahkan pengguna untuk menyelami setiap bagian-bagian dari teori yang dapat dipraktikan secara langsung.

Sehingga *E-Booklet* ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran juga sebagai media penyampaian informasi yang menyenangkan dan *EBooklet* mengenai klasifikasi, diagnostik karakter, distribusi dan habitat ikan kuro ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif

untuk membantu mahasiswa dan pembaca dalam memahami materi mengenai ikan/pisces dalam mata kuliah Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata.

D. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat faktor yang menyebabkan keterbatasan dalam penelitian ini salah satunya berasal dari segi literatur, karena literatur yang membahas ikan jenis ini sangat terbatas dan literatur yang digunakan sangatlah lampau. Dari segi ikan spesimen awetan, pada beberapa spesimen terdapat banyak jari-jari yang patah, sisik yang rusak dan terkelupas sehingga jumlah perhitungan meristik saat proses identifikasi mungkin saja berjumlah kurang atau bahkan tidak dapat dihitung. Tapis insang (*gillraker*) pada ikan spesimen awetan yang berada di Museum Zoologicum Bogoriense ini sulit teramati dengan kondisi awetan yang kaku pada operkulum dan banyak bagian *gillraker* yang patah ataupun berukuran sangat kecil sehingga membutuhkan alat bantu seperti kaca pembesar, pengerjaannya pun membutuhkan waktu yang cukup lama.

Selain itu pengukuran sulit dilakukan pada beberapa ikan yang diawetkan, hal ini dikarenakan cara penyimpanan spesimen yang kurang baik sehingga tubuh ikan menjadi kaku dan melengkung menyesuaikan dengan ukuran botol yang digunakan, ataupun ikan yang diidentifikasi berukuran sangat kecil sehingga penghitungan karakter meristik sulit dilakukan. Begitupun dengan persediaan alat ukur yang terbatas, sehingga untuk beberapa ikan dengan ukuran besar butuh teknik khusus dan ketelitian dalam tata cara pengukuran agar hasil pengukuran dapat sesuai. Keterbatasan-keterbatasan tersebut menyebabkan kebingungan pada proses identifikasi sehingga dilakukan beberapa kali pengulangan pada perhitungan morfometrik dan meristik agar tidak terjadi kesalahan dalam pengambilan data, proses ini membutuhkan waktu yang lama dalam proses identifikasi spesies pada setiap genus yang diamati, sehingga proses penelitian ini melebihi batas waktu perencanaan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada spesimen ikan kuro koleksi Museum Zoologicum Bogoriense ditemukan 5 genera dengan 14 spesies yaitu *Eleutheronema tridactylum*, *Eleutheronema tetradactylum*, *Filimanus perplexa*, *Filimanus xantronemus*, *Parapolyneustes verekeri*, *Polynemus dubius*, *Polynemus multifilis*, *Polynemus kapuasensis*, *Polydactylus plebeius*, *Polydactylus nigripinnis*, *Polydactylus macrophthalmus*, *Polydactylus microstomus*, *Polydactylus bifurcus* dan *Polydactylus macrochir*. Masing-masing spesies tersebut memiliki ciri-ciri khusus yang tidak dimiliki spesies lainnya. Ciri tersebut berupa karakter meristik seperti jumlah filamen pektoral, jumlah sisik berpori dalam gurat sisi, jumlah baris sisik berpori dibagian atas dan bawah dari gurat sisi, jumlah tapis insang (*gillraker*), dan karakter morfologi berupa ukuran maksimal panjang standar, bentuk profil oksipital, panjang filamen pektoral, letak sirip pektoral dan karakter-karakter lainnya. Namun ikan kuro secara keseluruhan mampu dibedakan dengan spesies-spesies ikan jenis lain dengan ciri khusus ikan ini yang memiliki filamen pektoral di bagian tubuhnya. Ikan pada genus *Eleutheronema* memiliki 3-4 filamen pektoral, genus *Filimanus* memiliki 5-8 filamen pektoral, *Parapolyneustes* memiliki 6-7 filamen pektoral, *Polynemus* memiliki 7-16 filamen pektoral, *Polydactylus* memiliki 4-9 filamen pektoral.

Berdasarkan hasil identifikasi ikan famili Polynemidae yang dilakukan diketahui bahwa terdapat beberapa perbedaan nilai persentase maupun jumlah anggota tubuh dengan literatur, hal tersebut disebabkan karena adanya perbedaan ukuran ikan yang diperiksa pada penelitian ini dengan ikan yang diperiksa dalam literatur, ataupun karena ikan yang diidentifikasi berupa spesimen yang telah dikoleksi sangat lama, sehingga kemungkinan terjadinya kerusakan berupa bentuk tubuh yang tidak lagi sama seperti ketika di koleksi, maupun terdapat beberapa bagian yang patah

menjadikannya faktor utama terjadinya kesalahan ataupun perbedaan dalam perhitungan ketika proses identifikasi ikan spesimen ini, namun karakterkarakter lainnya dapat menjadi pendukung proses taksonomi dalam berbagai spesies di dalam famili ini.

Selain itu beberapa spesies ikan kuro ini merupakan ikan endemik yang memang menempati wilayah Indonesia seperti halnya spesies *Polynemus kapuasensis* yang hanya menempati wilayah Sungai Kapuas dan tidak ditemukan di wilayah lainnya di dunia ini. Distribusi ikan kuro di Indonesia sangatlah beragam mulai dari Sabang hingga Merauke, persebaran ikan ini tergantung pada jenis habitat yang di tempati olehnya, seperti halnya spesies dari genus *Polynemus* dan salah satu spesies dari genus *Polydactylus* yang menempati air tawar sebagai habitat aslinya sehingga ikan ini menempati wilayah sungai dan muara, sedangkan spesies lain umumnya menempati wilayah perairan laut dangkal dengan struktur permukaan yang berpasir dan berlumpur. Dengan begitu, kehadiran ikan ini di Indonesia merupakan hal yang sangatlah baik untuk menunjang keanekaragaman hayati di Indonesia.

Dengan adanya penelitian ini, dihasilkan sebuah produk yang dibuat dalam bentuk *E-Booklet* sebagai materi Keanekaragaman dan Klasifikasi Vertebrata ditingkat perguruan tinggi dengan kajian khusus di bidang ikhtiologi. Berdasarkan pengujian media yang dilakukan ahli media dan ahli materi didapatkan perolehan nilai akhir sebesar 91,6%, yang artinya menunjukkan bahwa hasil akhir dari media *E-Booklet* layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dengan kriteria sangat valid.

B. Saran

Berdasarkan topik dan hasil penelitian dalam penulisan skripsi ini diketahui bahwa literatur mengenai ikan kuro di Indonesia sangatlah minim, sehingga terdapat beberapa saran yang perlu disampaikan:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk publikasi terbaru dan perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat, para peneliti penggelut ikhtiologi, mahasiswa, maupun pelajar mengenai keberadaan ikan ini

agar pemanfaatannya dapat optimal dan menjadikan daya tarik baru bagi masyarakat, sehingga kelestariannya tetap terjaga.

2. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengembangkan media pembelajaran *E-Booklet* dan diujicobakan pada pembelajaran di perguruan tinggi.
3. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk identifikasi dari segi anatomi dan DNA guna memperoleh data yang lebih valid dan juga lengkap untuk spesies ikan kuro di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2023). “Megabiodiversitas Adalah – Pengertian, Karakteristik dan Bentuk”. *dosenpendidikan.go.id*. <https://dosenpendidikan.go.id>.
- Anonim. (2018). Manfaat dan Khasiat Ikan Kurau [Online]. Diakses dari <https://curve-watersports.com/manfaat-dan-khasiat-ikan-kurau/> [17 juli 2024]
- Andriani. (2022). *Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Senangin (Eleutheronema tetradactylum) di Perairan Bangkudulis*. (Skripsi). Universitas Borneo Tarakan.
- Anggi, D. (2023). *Manfaat Ikan Kurau : Ikan Ajaib yang Bikin Sehat dan Cerdas* [Online]. Diakses dari <https://www.biotifor.or.id/manfaat-ikan-kurau/> [17 juli 2024]
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. PT. Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. (2014). *Media Pembelajaran*. RajaGrafindo Persada.
- Artanti. (2020). *Modul Pembelajaran Biologi Kelas X*. Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS, DIKMEN.
- Burhanuddin, Andi Iqbal. (2018). *Vertebrata Laut*. Yogyakarta: Deepublish. Hlm. 43. [ISBN 9786024537814](https://www.deepublish.com/product/ISBN-9786024537814).
- Burhanuddin, Andi Iqbal. (2019). *IKHTIOLOGI, Ikan dan Segala Aspek Kehidupannya*. Yogyakarta: Deepublish. ISBN 9786022805144.
- Burhanuddin, Andi Iqbal, Pagalay, Budimawan, dan Djawad, Muhammad Iqbal. (2023). *Ikan Sapu-Sapu (Pterygoplichtys : Loricariidae), Taksonomi, Bioekofisiologi dan Nilai Ekonomis*. Yogyakarta: Deepublish. ISBN 978-62302-6403-0.
- Clements, Frederic E., and Victor E. Shelford. (1939). *Bio-ecology*. John Wiley & Sons. Inc. New Jersey.
- Cresswell, Julia. (2010). *The Oxford Dictionary of Word Origins* 2nd Ed. Having the breath of life, from anima air breath, life. New York: Oxford University Press. ISBN 9780199547937
- Ebling, F. John G. (2023). *Integument – Embryology, Evolution, Protection*.
- Edwards. (2001). *A Revision of Irvine’s Marine Fishes of Tropical West Africa*.
- Effendi, M. I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.

- Elizabeth A. Widjaja *et al.* (2014). *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia 2014*. Jakarta: LIPI Press. ISBN: 978-979-799-801-1.
- Feltes, R.M. (1991). Revision of the polynemid fish genus *Filimanus*, with the description of 2 new species. *Copeia*, 1991(2):302–322.
- Feltes, R.M. (2001). Polynemidae, Threadfins. In: K.E. Carpenter & V.H. Niem (ed.). *FAO species identification guide for fishery purposes-the living marine resources of the western central Pacific*. Vol. 5, pp. 3090–3116. Rome, FAO.
- Gunawan dan Ritonga, A. A. (2019). *Media Pembelajaran Berbasis Industri 4.0*. RajaGrafindo Persada.
- Habsyi, Siti Husaebah Pattah. (2012). *Pengantar tajuk subyek dan klasifikasi*. Makasar: Alauddin University. Hal. 40
- Hasan, M. *et al.* (2021). *Media Pembelajaran*. Tahta Media Grup. ISBN: 978-62396623-8-7
- Hanifah *et al.* (2020). Pengembangan Media Ajar E-Booklet Materi Plantae untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa. *Jurnal of Biology and Education Research*, 1 (1), 10-16. ISSN: 2774-7859
- Hasibuan, J., Boer, M., & Ernawati, Y. (2018). Struktur Populasi Ikan Kurau (*Polynemus dubius*) di Teluk Palabuhanratu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10 (2), 441-453. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v10i2.20654>.
- Hubbs, C.L. and K.F. Lagler. (1958). *Fishes of the Great Lakes Region*. Universitas Michigan Press, Ann Arbor, Michigan.
- IUCN Red List of Threatened Species. (2024). Polynemidae. *International Union for Conservation of Nature*. www.iucnredlist.org
- Kardong, Kenneth. (2015). *Vertebrates. Comparative Anatomy, Function, Evolution*. New York: [McGraw-Hill Education](http://www.mheducation.com). hlm. 99–100. ISBN 9780-07-802302-6.
- Karleskint, G. (2009). *Introduction to Marine Biology*. Boston: Cengage Learning. hlm. 47. ISBN 9780495561972.
- KBBI Daring. (2022). Suku. *Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan [Online]*. Diakses dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/suku>. [10 september 2023]
- Kemendikbud. (2020). Brosur, Leaflet, Flyer, Poster, Wallchart. <https://www.kemendikbud.go.id>.
- Kistinnah, Endang Sri Lestari. (2009). *Biologi 1: Makhluk Hidup dan Lingkungannya Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan

Departemen Pendidikan Nasional. [ISBN 978-979-068-129-3](#) / [ISBN 978979-068-131-6](#).

Kottelat, M., A. J. Whitten., S.N.Kartikasari., & S. Wirjoatmodjo. (1993). *Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi*. Periplus Editions (HK) Ltd. Indonesia.

Laxmi, G. F., Eosina, P., dan Fatimah, F. (2017). *Perbandingan Metode Prewitt dan Canny Untuk Identifikasi Ikan Air Tawar*. Prosiding SINTAK 2017. ISBN: 978-602-8557-20-7. Universitas Ibnu Khaldun Bogor

Minchener, Charles Ducan. (1970). Systematics in Support of Biological Research. *Division of Biology and Agriculture*, National Research Council.

Mutiara, D. & Sahadin. (2017). *Inventarisasi Jenis Ikan Di Sungai Rawas Desa Ulak Embacang Kecamatan Sanga Desa Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan*. 14(1). ISSN 1829-586X.

Motomura, H. (2002). Revision of the Indo-Pacific threadfin genus *Polydactylus* (Perciformes:Polynemidae) with a key to the species. *Bull. Natl. Sci. Mus., Tokyo, Ser.A (Zool.)*, 28(3): 171-194.

Motomura, H., Iwatsuki, Y. & Kimura, S. (2001a). Redescription of *Polydactylus sexfilis* (Valenciennes in Cuvier and Valenciennes, 1831), a senior synonym of *P. kuru* (Bleeker, 1853) with designation of a lectotype (Perciformes:Polynemidae). *Ichthyol. Res.*, 48(1): 83–89.

Motomura, H., Kimura, S. & Iwatsuki, Y. (2002). *Revision of the threadfin genus Polydactylus (Perciformes: Polynemidae) from the eastern Pacific Ocean*. *Ichthyol. Research*, 49(4): 358-366.

Motomura, H. (2004). *Treadfins Of The World (Family Polynemidae)*. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes No.3. ISSN 1020-8682.

Nelson Josep S. (2006). Fishes of the World. *John Wiley and Sons*. Canada.

Nelson, J. S., T. C. Grande, & M. V. H. Wilson. (2016). Fishes of the World. 5th Edition. *John Wiley and Sons*. Hoboken (USA).

Nelson Josep S. (2016). Fishes of the World. *John Wiley and Sons*. ISBN 978-1118-34233-6.

Parin, N.V. (1999). Exocoetidae, pp. 2162-2179. dalam Carpenter, K.E. and V.H. 1999. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living*

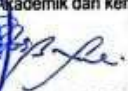
- Marine Resources of the Western Central Pacific*. Volume 4. Bony Fishes Edisi ke-2 (Mugilidae to Carangidae). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. ISBN 92-5-104301-9.
- Pratama, R, E & Mulyati, S. (2020). Pembelajaran Daring dan Luring Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Gagasan Pendidikan Indonesia*, 1 (2), 44-59
- Sari, Retma., & Dzikrina Dian Cahyani. (2020). Pengembangan Buku Ajar BIPA untuk Tingkat Pemula Berbasis Kebutuhan Pembelajar. *Indonesian Journal of Education and Learning*, 4(1).
- Setiawan, Y., dan Adliya, N.(2022). Analisis Penerapan Program 5M Pada Pelaksanaan PTM Terbatas di Masa Pandemi Covid-19 SDN 2 Nglangitan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 8(13), 347-361.
- Sugianto, Dony., dkk. (2013). Modul Virtual Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital. *Invotec*, 9(2).
- Supratman, L., dan Yamin, Y. (2021). Research-Based Pocket Book as Fungi Learning Media. *Pedagonal: Jurnal Ilmiah Pendidikan* 5 (2), 114-120.
- Sofyan, M.R. (2010). *Pemaknaan Koleksi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Violla, R., dan R. Fernandes. (2021). Efektivitas Media Pembelajaran E-Booklet Dalam Pembelajaran Daring Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Sosiologi. *Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pembelajaran*. 3(1).
- Wahyuni, T. T., Zakaria, A., (2018). Keanekaragaman Ikan di Sungai Luk Ulo Kabupaten Kebumen. *Biosfera*. 35(1): 23-28.
- Wariyono, S. (2008). *Mari Belajar Ilmu Alam Sekitar 3*. Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta
- Wisnawati, E. (2022). *Sejarah Museum Zoologicum Bogoriense [Online]*. Diakses dari <https://kumparan.com/esti-wisnawati/sejarah-museum-zoologicumbogoriense-1yAlnyjeGtu/full> . [10 September 2023]

LAMPIRAN

Surat Keputusan Pengangkatan Pembimbing Skripsi

 YAYASAN PAKUAN SILIWANGI UNIVERSITAS PAKUAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN <i>Bermutu, Mandiri dan Berkepribadian</i> Jalan Pakuan Ketak Pos 452, E-mail: kip@unpak.ac.id, Telepon (0251) 8375608 Bogor	
SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS PAKUAN Nomor : 3169/SK/D/FGP/XXI/2023	
TENTANG PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS PAKUAN DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN	
Menimbang :	1. Bahwa demi kepentingan peningkatan akademis, perlu adanya bimbingan terhadap mahasiswa dalam menyusun skripsi sesuai dengan peraturan yang berlaku. 2. Bahwa perlu menetapkan pengangkatan pembimbing skripsi bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pakuan. 3. Skripsi merupakan syarat mutlak bagi mahasiswa untuk menempuh ujian Sarjana. 4. Ujian Sarjana harus terselenggara dengan baik.
Mengingat :	1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional. 2. Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 merupakan Perubahan dari Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005, tentang Standar Nasional Pendidikan. 3. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010, tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan. 4. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi. 5. Keputusan Rektor Universitas Pakuan Nomor 150/KEP/REK/XXI/2021, tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Antar Waktu Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pakuan Masa Bakti 2021-2025.
Memperhatikan :	Laporan dan permintaan Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dalam rapat staf pimpinan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pakuan.
MEMUTUSKAN	
Menetapkan Pertama :	Mengangkat Saudara Dr. Rita Istiana, S.Si., M.Pd. : Pembimbing Utama M. Taufik Awaludin, M.Pd. : Pembimbing Pendamping Nama : FEIZY FACHRUNISA NASER NPM : 036120014 Program Studi : PENDIDIKAN BIOLOGI Judul Skripsi : KARAKTERISTIK SPESIES FAMILI POLYNEMIDAE KOLEKSI BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL (BRIN) SEBAGAI REFERENSI MATERI KEANEKARAGAMAN DAN KLASIFIKASI VERTEBRATA
Kedua :	Kepada yang bersangkutan diberlakukan hak dan tanggung jawab serta kewajiban sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Pakuan.
Ketiga :	Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan selama 1 (satu) tahun, dan apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam keputusan ini akan diadakan perbaikan seperlunya.
 Ditandatangani di Bogor Pada tanggal 30 November 2023 Mengetahui Dr. Eng Suharti, M.Si. NPM : 0694 021 205	
Tembusan : 1. Rektor Universitas Pakuan 2. Wakil Rektor I, II, dan III Universitas Pakuan	

Surat Permohonan Izin Penelitian

	YAYASAN PAKUAN SILIWANGI UNIVERSITAS PAKUAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN <i>Bermutu, Mandiri dan Berkepribadian</i> Jalan Pakuan Kotak Pos 452, E-mail: kip@umpak.ac.id, Telepon (0251) 8375608 Bogor				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Nomor : 7633/WADEK VFKIP/XII/2023</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">28 Desember 2023</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Perihal : Izin Penelitian</td> </tr> </table>		Nomor : 7633/WADEK VFKIP/XII/2023	28 Desember 2023	Perihal : Izin Penelitian	
Nomor : 7633/WADEK VFKIP/XII/2023	28 Desember 2023				
Perihal : Izin Penelitian					
Yth. Kepala Pusat Riset Biosistemika dan Evolusi di Tempat					
Dalam rangka penyusunan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :					
Nama	: FEIZY FACHRUNISA NASER				
NPM	: 036120014				
Program Studi	: PENDIDIKAN BIOLOGI				
Semester	: Tujuh				
Untuk mengadakan penelitian di instansi yang Bapak/Ibu pimpin. Adapun kegiatan penelitian yang akan dilakukan pada tanggal 3 Januari s.d 3 Mei 2024 mengenai: KARAKTERISTIK SPESIES DARI FAMILI POLYNEMIDAE KOLEKSI BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL (BRIN) CIBINONG SEBAGAI REFERENSI MATERI KEANEKARAGAMAN DAN KLASIFIKASI VERTEBRATA Kami mohon bantuan Bapak/Ibu memberikan izin penelitian kepada mahasiswa yang bersangkutan. Atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.					
an Dekan Wakil Dekan Bidang Akademik dan kemahasiswaan   Dr. Sandi Budiana, M.Pd. NIK. 11006025469					