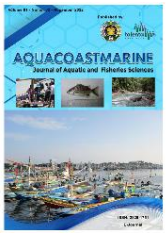
talenta PUBLISHER

AQUACOASTMARINE
Journal of Aquatic and Fisheries Sciences
Journal homepage: https://talenta.usu.ac.id/aquacoastmarine



Biologi Reproduksi Ikan Terbang Sayap Kuning (*Cheilopogon abei* Parin, 1996) di Perairan Kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat

Reproductive Biology of the Flyingfish Abei's (*Cheilopogon abei* Parin, 1996) in the Waters of Majene Regency, West Sulawesi Province

Muhammad Nur[*1,2], Adiara Firdhita Alam Nasyrah[1,2], Muhammad Said[1], Tikawati[1], Rasti Sapri[1], Tenriware[3], Husain Latuconsina[2,4], Syainullah Wahana[5], Angkasa Putra[6,7]

[1]*Program Sumber Daya Akuatik, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat,* 91411, *Indonesia*
[2]*Masyarakat Iktiologi Indonesia*
[3]*Program Perikanan Tangkap, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat, 91411, Indonesia*
[4]*Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, 65144, Indonesia*
[5]*Program Agrobisnis Perikanan, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Yapi Bone, 92712, Indonesia*
[6]*Interdisciplinary Program of Marine and Fisheries Sciences and Convergent Technology, Pukyong National University, Busan 48513, Republic of Korea.*
[7]*Biodiversity and Evolutionary Genomics Laboratory, Pukyong National University, Busan 48513, Republic of Korea.*
[*]Corresponding Author: muhammadnur@unsulbar.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:
Received …
Revised ….
Accepted ….
Available online xxx

E-ISSN: 2829-1751

How to cite:
Nur, M., Nasyrah, A. F. A., Said, M., Tikawati, Sapri, R., Tenriware, Latuconsina, H., Wahana, S., Putra, A. (2026). Biologi Reproduksi Ikan Terbang Sayap Kuning (*Cheilopogon abei* Parin, 1996) di Perairan Kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat. *AQUACOASTMARINE: J.Aquat.Fish.Sci*,, 5(2), 218–227.

ABSTRACT

Abe's flyingfish (*Cheilopogon abei*) plays a crucial ecological and economic role in Indonesian waters, particularly in West Sulawesi. However, information on its reproductive biology remains limited, especially at the local scale in Majene waters, hindering the development of sustainable fisheries management strategies. Hence, this study presents the first detailed investigation of the reproductive parameters of *C. abei* in Majene, West Sulawesi. The samples were collected from October 2021 to July 2022, totaling 358 individuals (♂=197; ♀=161), with no sampling in August and September due to extreme weather reducing catches. The chi-square analysis indicated a significantly unbalanced sex ratio (1.00:0.82; χ^2=17.194 > critical χ^2=16.919). The gonad maturity stages were classified as I (undeveloped), II (early development), III (mature gonad), IV (advanced development), and V (spawning). The spawning activity occurred from March to July, peaking in April. The females attained first gonadal maturity at 19.4–22.2 cm and males at 20.8–23.8 cm. The gonadosomatic index analysis corroborated the reproductive peak, with higher values consistently observed in females than males. Collectively, these findings highlight sex-specific reproductive dynamics and provide essential benchmarks for population monitoring. For sustainable management, it is recommended to implement a closed fishing season during April and to use drift gill nets with a 1.5-inch mesh size to selectively harvest individuals at or above first maturity. By providing the first local-scale assessment of *C. abei* reproductive biology in Majene, this study offers critical information to optimize conservation strategies and support long-term sustainability of flying fish fisheries in West Sulawesi and similar marine ecosystems

Keyword: Flying fish, spawning season, sex ratio, reproduction, West Sulawesi

ABSTRAK

Ikan terbang Abe (*Cheilopogon abei*) memiliki peran ekologis dan ekonomi yang penting di perairan Indonesia, khususnya di Sulawesi Barat. Namun, informasi mengenai biologi reproduksinya masih terbatas, terutama pada skala lokal di perairan Majene, sehingga menghambat pengembangan strategi pengelolaan perikanan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini menyajikan kajian pertama yang secara rinci menginvestigasi parameter reproduksi *C. abei* di perairan Majene, Sulawesi Barat. Sampel dikumpulkan mulai Oktober 2021 hingga Juli 2022 dengan total 358 individu (jantan = 197; betina = 161. Analisis chi-square menunjukkan bahwa rasio kelamin berada dalam kondisi tidak seimbang secara signifikan (1,00:0,82; $\chi^2 = 17,194 > \chi^2 = 16,919$). Tingkat kematangan gonad diklasifikasikan menjadi tahap I (belum berkembang), tahap II (perkembangan awal), tahap III (gonad matang), tahap IV (perkembangan lanjut), dan tahap V (pemijahan). Pemijahan mulai berlangsung pada bulan Maret dan sangat meningkat pada bulan April, dengan tertinggi pada bulan Juli sehingga diprediksi menjadi puncak pemijahan ikan terbang. Ukuran pertama kali matang gonad ikan betina dengan ukuran 19,4-22,2 cm dengan rata-rata 21,24 cm sedangkan ikan terbang jantan dengan ukuran matang gonad 20,8-23,8 cm. Dengan menyediakan kajian pertama mengenai biologi reproduksi *C. abei* pada skala lokal di perairan Majene, penelitian ini memberikan informasi penting untuk mengoptimalkan strategi konservasi serta mendukung keberlanjutan jangka panjang perikanan ikan terbang di Sulawesi Barat dan ekosistem laut serupa.

Keyword: : Ikan terbang, musim pemijahan, nisbah kelamin, reproduksi, Sulawesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.
10.32734/jafs.v5i2.25476

1. Pendahuluan

Ikan terbang (Famili Exocoetidae) termasuk jenis ikan pelagis kecil yang bersifat oseanik (Ohshimo *et al.*, 2019), dan memiliki nilai komersial yang tinggi (Churnside *et al.*, 2017; Indrayani *et al.*, 2020). Ikan terbang merupakan sumber makanan dan pendapatan penting bagi banyak negara di seluruh dunia mulai dari karibia hingga pasifik selatan (Huang & Ou, 2012; Gomez *et al.*, 2019). Beberapa negara tujuan ekspor telur ikan terbang diantaranya yaitu Jepang, China, Korea, Swedia, Lithuania (Tebaiy *et al.*, 2019) Rusia (Hukubun *et al.*, 2023), selain itu permintaan ekspor telur ikan terbang di berbagai negara terus mengalami peningkatan yang terus meningkat sehingga nelayan memanfaatkan penangkapan ikan dan telur sebagai sumber penghasilan dan tersedianya lapangan pekerjaan. Terkhususnya di wilayah Provinsi Sulawesi Barat, utamanya pada wilayah Kabupaten Majene tepatnya di Kelurahan Mosso Kecamatan Sendana dan Kelurahan Rangas, ikan terbang termasuk hasil tangkapan utama sehingga nelayan sepenuhnya banyak bergantung pada hasil tangkapan ikan terbang tersebut.

Ikan terbang jenis *Cheilopogon abei* tergolong dalam famili Exocoetidae, ikan jenis ini tersebar di daerah sub tropis dan tropis (Lewallen *et al.* 2017). Ikan terbang ini juga termasuk golongan ikan perenang cepat yang mempunyai kemampuan terbang atau meluncur di atas permukaan air dan memiliki ketertarikan terhadap cahaya pada malam hari (Putri *et al.*, 2023; Uygun & Hossucu, 2018). Ikan terbang *C. abei* merupakan salah satu jenis ikan yang ditemukan di perairan Majene Sulawesi Barat (Nur *et al.*, 2022). Ikan terbang *C. abei* mempunyai keunikan pada sirip dada yang besar dan berwarna kuning sehingga dikenal dengan ikan terbang sayap kuning (Tuapetel *et al.*. 2015). Untuk bertahan hidup spesies ini memiliki adaptasi khusus, memiliki habitat yang luas dan topologi yang beragam (Chang *et al.* 2012). Kondisi oseanografis berperan penting dalam distribusi dan kelimpahanya (Randall *et al.* 2015) terutama suhu permukaan laut (Lewallen *et al.*, 2018). Persebaran yang luas tersebut disebabkan oleh tingkah laku hidup ikan terbang yang bergerombol, bermigrasi dan kemampuan untuk beradaptasi dengan cepat pada lingkungannya untuk dapat bertahan hidup dan termasuk ketersediaan sumberdaya makanan (Pical *et al.*, 2019).

Ikan terbang pada beberapa daerah di Indonesia menjadi tangkapan utama oleh nelayan (Indrayani *et al.*, 2021). Terkhusus di Sulawesi Barat ikan terbang memiliki nilai yang sangat penting karena selain ikannya untuk konsumsi lokal masyarakat, telur ikan terbang juga merupakan komoditas ekspor (Indrayani *et al.*, 2020). Data potensi produksi hasil tangkapan ikan terbang di Kabupaten Majene Sulawesi Barat pada tahun 2018 rata-rata 356.25 ton/tahun, mengalami peningkatan pada tahun 2019 rata-rata 1.087,22 ton/tahun, kemudian tahun 2020 rata-rata tangkapan sebesar 865.63 ton/tahun, tahun 2021 rata-rata 1.493,53 ton/tahun, dan pada tahun 2022 rata-rata 699.55 ton/tahun. Secara umum berdasarkan data diatas menunjukkan penurunan hasil tangkapan ikan terbang karena menjadi sumber pendapatan nelayan, terbukanya lapangan kerja dalam usaha penangkapan telur, usaha pengeringan dan pengasapan ikan (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Barat, 2022).

Tingginya permintaan ekspor telur ikan terbang dan hadirnya para investor telah menyebabkan aktifitas penangkapan ikan terbang menjadi sangat tinggi sehingga menyebabkan upaya penangkapan semakin meningkat dan ini sangat mengkhawatirkan populasi ikan terbang jenis *C. abei* dan sampai saat ini belum adanya pengelolaan yang baik dan berdampak pada penurunan populasi ikan terbang. Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan upaya pengelolaan berkelanjutan agar kelestarian ikan terbang tetap lestari di masa mendatang. Salah satu dasar yang dibutuhkan adalah infomasi terkait dengan aspek biologi reproduksi, sebagai informasi penting dalam pengelolaan spesies ikan tersebut (Shuaib *et al*., 2011) dan menjamin keberlanjutan populasinya dari eksploitasi yang berlebihan (Pinheiro *et al.*, 2011).

Penelitian biologi reproduksi ikan terbang (*Exocoetidae*) telah dikaji pada beberapa sepesies di antaranya jenis *Cypselurus opisthopus* (Jayakumura *et al.,* 2019), *Hyrundichthys oxycephalus* (Tuapetel *et al.,* 2021). Terkhusus untuk spesies mengenai biologi reproduksi *C. abei* di perairan Majene belum pernah dilaporkan. Riset *C. abei* pada wilayah lain di Indonesia hanya pernah dilakukan oleh Tuapetel (2021) di Perairan Selat Geser, Seram Timur. Berbeda dengan penelitian tersebut, penelitian ini tidak hanya dilakukan pada wilayah penangkapan yang berbeda, tetapi juga pada populasi *C. abei* yang berasal dari Perairan Majene di Selat Makassar, yang memiliki karakteristik oseanografi, intensitas eksploitasi, dan pola pemanfaatan yang berbeda dibandingkan Selat Geser. Selain itu, penelitian ini memberikan informasi reproduksi yang secara khusus merepresentasikan stok *C. abei* di Sulawesi Barat, daerah yang merupakan salah satu sentra utama pemanfaatan ikan dan telur ikan terbang di Indonesia. Perbedaan karakteristik habitat dan tekanan penangkapan tersebut berpotensi memengaruhi nisbah kelamin, musim pemijahan, indeks kematangan gonad, serta ukuran pertama kali matang gonad, sehingga hasil penelitian ini menjadi informasi ilmiah yang penting untuk mendukung pengelolaan perikanan berbasis lokasi (*location-specific fisheries management*) di Perairan Majene.

Informasi tentang biologi reproduksi pada ikan terbang *C. abei* di perairan Majene, sangat penting untuk dilakukan dikarenakan praktek penangkapan yang berlebihan dan eksploitasi yang besar yang sudah berlangsung sejak lama oleh nelayan lokal setempat bahkan tingkat penangkapan spesies ikan terbang saat ini di anggap tidak berkelanjutan. Dengan demikian, tujuan utama penelitian ini yaitu mengkaji aspek biologi reproduksi ikan terbang (*C. abei*) yang meliputi nisbah kelamin, Tingkat Kematangan Gonad (TKG) Indeks Kematangan Gonad (IKG), dan ukuran pertama kali matang gonad di perairan Majene, sebagai dasar informasi ilmiah dalam upaya pengelolaan sumberdaya ikan terbang (*C. abei*) di Sulawesi Barat.

2. Metode

2.1. *Waktu dan Tempat*

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2021 hingga Juli 2022. Pengambilan sampel ikan terbang dilakukan di pendaratan ikan terbang di Kelurahan Mosso, Kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat. Analisis ikan terbang dilakukan di Laboratorium Perikanan, UPA Laboratorium Terpadu, Universitas Sulawesi Barat.

2.2. Prosedur Penelitian

Adapun metode pengambilan ikan contoh yaitu diperoleh dari hasil tangkapan nelayan yang menggunakan jaring insang hanyut (drifting gillnet) dengan ukuran mata jaring (mesh size) 1,25 inci. Penggunaan ukuran mata jaring tersebut bersifat selektif terhadap ukuran ikan yang tertangkap, sehingga komposisi ukuran ikan dalam penelitian ini mencerminkan selektivitas alat tangkap yang digunakan oleh nelayan di Perairan Majene. Selanjutnya tahapan pelaksanaan penelitian dilaboratorium yaitu ikan contoh dibersihkan, kemudian diletakkan dan ditata di atas papan preparat. Langkah selanjutnya adalah ikan contoh diberikan label berupa nomor urut ikan, selanjutnya dilakukan pengukuran panjang total (*total length*) ikan contoh diukur mulai ujung mocong terdepan hingga ujung ekor paling belakang dengan menggunakan *caliper digital* berketelitian 0,01 mm dan penimbangan ikan contoh menggunakan timbangan digital yang berketelitian 0,01 g untuk mengetahui bobot tubuh ikan terbang. Selanjutnya ikan contoh dibedah, kemudian dilakukan identifikasi jenis kelamin dan Tingkat Kematangan Gonad (TKG). Setelah gonad dipisahkan dari rongga tubuh dan ditimbang, sampel gonad diawetkan menggunakan larutan Gilson hingga seluruh jaringan ovarium melunak dan butiran telur terpisah sempurna, sehingga memudahkan pengamatan dan analisis reproduksi lebih lanjut.

Penangkapan ikan terbang di Perairan Provinsi Sulawesi Barat yang dilakukan oleh nelayan yaitu penangkapan ikan terbang dilakukan di Perairan Selat Makassar pada daerah penangkapan yang diperkirakan menjadi habitat ikan terbang dengan melihat karateristik lokasi dan jarak tempuh, pergerakan pola arus, serta kemunculan ikan terbang pada permukaan. Operasi penangkapan ikan terbang dilakukan selama nelayan melaut dengan waktu penangkapan ikan terbang berlangsung 5-7 hari di laut. Pelepasan jaring insang hanyut ke perairan dilakukan setelah tiba di daerah *fishing ground*. Setelah ikan tertangkap, ikan kemudian dilepaskan

dari jaring dan dimasukkan dalam palka. Ikan yang tertangkap didaratkan di pendaratan ikan Kelurahan Mosso, Kabupaten Majene, Sulawesi Barat.

2.3. Analisis Data

Nisbah kelamin yang didasarkan pada jumlah sampel ikan layang biru jantan dan betina, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$NK = \frac{\sum J}{\sum B}$$

Keterangan: NK = nisbah kelamin, ∑J = jumlah ikan layang biru jantan (ekor)

∑B = jumlah ikan layang biru betina (ekor).

Untuk mengetahui nisbah kelamin antara ikan jantan dan betina pada setiap waktu pengambilan sampel dan tingkat kematangan gonad (TKG) dilakukan dengan menggunakan uji *chi-square* yang disusun dalam bentuk tabel kontingensi (Zar, 20 10).

Dalam menentukan 221anjang kematangan gonad pada ikan betina yang diamati adalah bentuk, ukuran, warna, kehalusan, dan pengisian ovarium dalam rongga tubuh dan ukuran, kejelasan bentuk, warna telur dalam ovarium. Sedangkan, pada ikan 221anjan yang diamati adalah bentuk, ukuran, warna, dan pengisian testes dalam rongga tubuh (Tuapetel et al., 2022). Analisis TKG dilakukan dengan melakukan pengelompokkan data frekuensi (%) ikan yang belum dan telah matang gonad, berdasarkan TKG yang diperoleh selama pengamatan. Indek kematangan gonad (IKG) dihitung dengan rumus (Johnson, 1971):

$$IKG = \frac{Bg}{W} \times 100$$

Keterangan: Bg = berat gonad (gram)

W = berat tubuh total (gram)

Untuk menduga rata-rata ukuran pertama kali matang gonad digunakan metode Spearman-Karber, dengan rumus:

$$m = x_k + \frac{X}{2} - \{X\ \Sigma p_i\}$$

Dengan selang kepercayaan 95%, maka:

$$\text{Antilog m} = \left[m \pm 1{,}96 \sqrt{X^2\ \Sigma\left(\frac{p_i - q_i}{n_i - 1} \right)} \right]$$

Keterangan: m = log 221anjang ikan pada saat pertama kali matang gonad,

Xk = log nilai 221anjan kelas 221anjang yang terakhir pada saat pertama kali matang gonad,

X = log pertambahan 221anjang pada nilai 221anjan,

Pi = Proporsi ikan matang gonad pada kelas 221anjang ke-i dengan jumlah ikan pada selang 221anjang ke-I,

ni = Jumlah ikan yang matang pada kelas 221anjang ke-I,

qi = 1 – pi

M = antilog m dari 221anjang ikan pertama kali matang gonad.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Ciri-ciri morfologi Ikan Terbang

Ikan terbang jenis *Cheilopogon abei* memiliki ciri khusus yang membedakan dengan jenis ikan terbang lainnya. Kata *Cheilopogon* berasal dari bahasa Yunani, secara harfiah *cheilos* adalah bibir dan pogon adalah berduri (Froese & Pauly, 2022). *Cheilopogon abei* mempunyai karakteristik serta keunikan pada bagian sirip dada yang besar dan juga berwarna kuning sehingga dikenal sebagai ikan terbang sayap kuning (Tuapetel *et al.*, 2015). Ikan *C. abei* memiliki sirip dada yang besar dengan warna kuning yang menyilang terlihat cukup jelas, memiliki bintik-bintik hitam atau abu-abu pada sirip punggung, sirip ekor berwarna abu-abu (Gambar 1). Jari-jari sirip punggung sebanyak 13-14; jari-jari lemah sirip anal sebanyak 9-10; tulang vertebrata sirip 41-43 (Froese & Pauly (2022). Tuapetel, (2021) yang meneliti ikan terbang dari spesies *C. abei* di perairan Selat Geser Seram Timur, Maluku mencapai kali pertama matang gonad ikan jantan dan betina adalah pada ukuran 210,5 mm dan 214,1 mm dengan puncak pemijahannya pada bulan Juni dan Agustus.

.



Gambar 1. Ikan terbang sirip kuning (*Cheilopogon abei*) di perairan Majene

3.2. Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin merupakan salah satu parameter yang penting untuk dikaji dalam kajian reproduksi ikan yang dapat memberikan gambaran tentang kelimpahan dan keseimbangan ikan (Kudale & Rathod, 2016). Ikan terbang jenis *C. abei* yang didapatkan selama dalam masa penelitian di Perairan Majene yaitu berjumlah 358 ekor, terdiri atas 197 ekor ikan jantan dan 161 ekor ikan betina. Adapun berdasarkan waktu dan lokasi pengambilan sampel ikan terbang *Cheilopogon abei* terlihat pada (Tabel 1), jenis ikan terbang *C. abei* memiliki nisbah kelamin dengan total perbandingan 1,00: 0,82. Nisbah kelamin ikan terbang *C. abei* jantan dan betina bervariasi setiap bulan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nisbah kelamin ikan terbang *Cheilopogon abei* di Perairan Majene.

Bulan	Jenis Kelamin		Nisbah Kelamin
	Jantan	Betina	
Oktober 2021	8	7	1,00:0,88
November	9	7	1,00:0,78
Desember	10	5	1,00:0,50
Januari 2022	5	4	1,00:0,80
Februari	6	6	1,00:1,00
Maret	21	16	1,00:0,76
April	13	32	1,00:2,46
Mei	55	45	1,00:0,82
Juni	30	16	1,00:0,53
Juli	40	23	1,00:0,58
Jumlah	197	161	1,00:0,82

Berdasarkan hasil uji *Chi-square* pada ikan jantan dan betina diperoleh ikan terbang jenis *C. abei* dengan nilai yaitu $\chi 2$ hitung sebesar 17,194 yang lebih besar dari nilai $\chi 2$ tabel (0,05;1)= 16,9190 sehingga ikan terbang *C. abei* jantan dan betina di Perairan Majene dikaterogikan tidak seimbang.

Hasil analisis perhitungan *chi kuadrat* di Perairan Majene menunjukkan bahwa proporsi ikan terbang *C. abei* dikaterogikan tidak seimbang dengan perbandingan yaitu dengan total 358 ekor, terdiri atas 197 ekor ikan jantan dan 161 ekor ikan betina serta memiliki nisbah kelamin dengan total perbandingan 1,00: 0,82. Berbeda dengan yang ditemukan pada penelitian Tuapetel (2021), di perairan Selat Geser Seram Timur menunjukkan bahwa ikan jantan sebesar (48,1%) lebih sedikit dari pada ikan betina (51,9%), namun dalam keadaan seimbang dengan perbandingan nisbah kelamin 1:1,08. Kemudian pada penelitian (Oliveira *et al.*, 2015) untuk ikan *H. affinis* yang juga menemukan nisbah kelamin yang tidak seimbang yaitu 1 untuk jantan dan 1.6 untuk betina.

Adanya perbedaan yang ditemukan di setiap perairan di setiap populasi ikan terbang menunjukkan bahwa nisbah kelamin dipengaruhi oleh jenis dan umur ikan (Myosho *et al.* 2012), tingkah laku seksual dan laju pertumbuhan yang berbeda (Pinheiro *et al.*, 2011; Dahlan *et al.*, 2018;), sedangkan menurut Rudi *et al.* (2018) menyatakan bahwa untuk mempertahankan kelangsungan hidup dalam suatu populasi, perbandingan ikan jantan dan betina diharapkan berada dalam kondisi seimbang yakni 1:1, setidaknya ikan betina lebih banyak dari jantan. Populasi dengan jumlah ikan jantan dan betina yang seimbang atau ikan betina yang lebih banyak akan lebih cepat pulih daripada populasi yang didominasi oleh ikan jantan. Namun untuk kondisi optimal dalam mempertahankan keberlanjutan sumberdaya, mengindikasikan bahwa telah terjadi ketidakseimbangan proporsi, sehingga hal ini dapat menyebabkan terganggunya populasi ikan terbang jenis *Cheilopogon abei* di Perairan Majene, khususnya dalam proses reproduksi dan rekrutmen. Adanya eksploitasi yang semakin

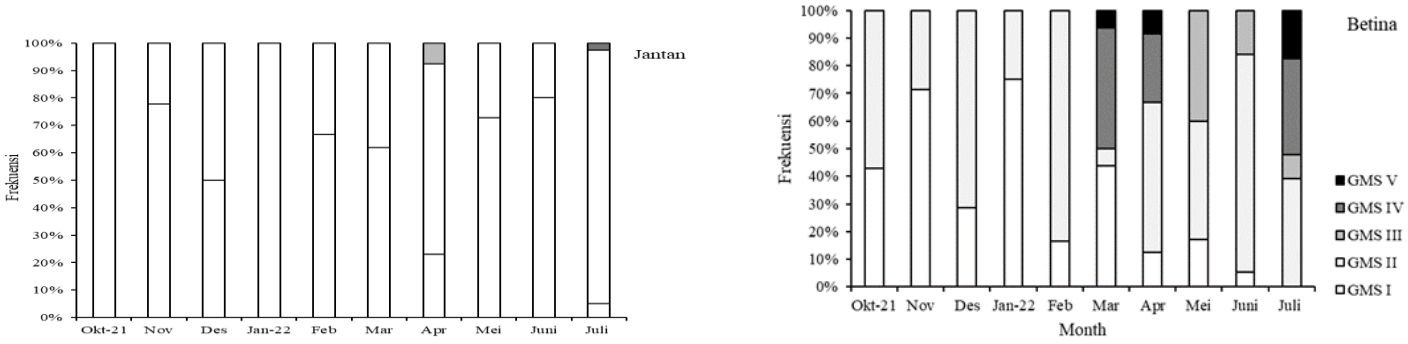
meningkat dan tekanan terhadap lingkungan juga dapat menyebabkan adanya perubahan rasio jenis kelamin pada ikan dan terjadi keseimbangan interspesifik ikan.

Umumnya perbedaan jumlah ikan betina dan jantan yang tertangkap oleh nelayan berkaitan dengan pola tingkah laku ruaya ikan, baik untuk melakukan pemijahan maupun untuk mencari makan (Chou *et al.*, 2015). Hal ini diduga karena terkait dengan proses alamiah dari strategi reproduksi ikan, yaitu jumlah ikan jantan lebih banyak dibutuhkan untuk memenuhi kuantitas sperma dalam menunjang keberhasilan reproduksi, meskipun belum diketahui secara pasti komposisi jantan dan betina dalam pemijahan. Hal ini berhubungan dengan fertilisasi eksternal ikan yang memiliki faktor penghambat fertilisasi yang sangat besar, seperti faktor lingkungan dan predator, maka kuantitas sperma yang dibutuhkan untuk membuahi sel telur harus berada dalam jumlah besar. (Thanh, 2011). Selanjutnya nisbah kelamin ikan berpengaruh terhadap proses pemijahan karena pemijahan akan berlangsung baik pada saat proporsi ikan betina sama dengan ikan jantan.

3.3 Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat kematangan gonad adalah suatu perkembangan gonad pada ikan sebelum dan sesudah memijah. Tingkat kematangan gonad ikan terbang *Cheilopogon abei* yang ditemukan terdiri atas TKG I (belum berkembang), TKG II (awal perkembangan), TKG III (matang gonad), TKG IV (perkembangan akhir), dan yang terakhir TKG V (memijah) (Tuapetel et al., 2022). Adapun distribusi tingkat kematangan gonad ikan terbang *C. abei* yang diperoleh selama penelitian disajikan pada Gambar 2.

Berdasarkan hasil analisis tingkat kematangan gonad ikan terbang jenis *C. abei* pada Gambar 2 komposisi pada tingkat kematangan gonad dimulai pada bulan Oktober tahun 2021 sampai bulan Juli tahun 2022 di Perairan Majene menunjukkan bahwa jenis ikan terbang pada TKG I dan TKG II ditemukan pada bulan Oktober sampai bulan Februari, kemudian pada TKG III dimulai pada bulan Mei sampai bulan Juli, selanjutnya pada TKG IV dan TKG V telah terjadi pada bulan Maret dan sangat menigkat pada bulan April, dengan tertinggi pada bulan Juli sehingga diprediksi menjadi puncak pemijahan ikan terbang jenis *C. abei.*

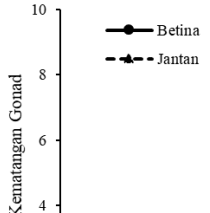


Gambar 2. Komposisi tingkat kematangan gonad ikan terbang *Cheilopogon abei* pada bulan Oktober 2021 hingga Juli 2022 di Perairan Majene

3.4. Indeks Kematangan Gonad

Indeks kematangan gonad (IKG) merupakan aspek yang sangat penting dalam biologi perikanan dimana nilai IKG digunakan sebagai acuan prediksi kapan jenis ikan tersebut siap melakukan pemijahan serta mengetahui perbandingan antara bobot gonad dan bobot tubuh ikan (Pratama *et al.*, 2019). Indeks kematangan gonad ikan terbang *Cheilopogon abei* selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 3.

Berdasarkan hasil analisis indeks kematangan gonad ikan terbang pada bulan Oktober 2021 sampai bulan Juli 2022, pada bulan Oktober sampai bulan Februari tidak mengalami peningkatan namun pada bulan Maret nilai indeks kematangan gonad mulai meningkat hingga mencapai puncak pada bulan April dan mulai menurun pada bulan Mei, kemudian pada bulan Juni nilai IKG sedikit mengalami peningkatan dan mulai menururn pada bulan Juli. Sehingga hasil menunjukkan bahwa pada ikan terbang *C. abei* mulai berlangsung pemijahan pada bulan Maret hingga Mei dengan puncak memijah pada bulan April. Selain itu juga, pada Tabel 2. Terlihat bahwa rata-rata nilai indeks kematangan gonad ikan terbang jantan diperoleh pada bulan Juni sedangkan rata-rata nilai indeks kematangan gonad ikan terbang betina terjadi pada bulan April.



Gambar 3. Indeks kematangan gonad ikan terbang *Cheilopogon abei* pada bulan Oktober 2021 sampai Juli 2022 di Perairan Majene

Tabel 2. Indeks Kematangan Gonad ikan *Cheilopogon abei* pada bulan Oktober 2021 hingga Juli 2022 di Perairan Majene

Bulan	Jantan			n (ekor)	betina			n (ekor)
	Kisaran	Rerata	Sd		Kisaran	Rerata	Sd	
Okt-21	0,0446-0,3182	0,089	0,093	8	0,0924-0,2252	0,1489	0,0552	7
Nov	0,0342-0,8176	0,157	0,256	9	0,0321-1,5359	0,3968	0,5812	7
Des	0,0083-0,1789	0,092	0,065	10	0,0077-0,4239	0,2015	0,1525	5
Jan-22	0,1333-0,2913	0,179	0,063	5	0,0873-0,1921	0,1506	0,0475	4
Feb	0,0106-0,1832	0,110	0,063	6	0,0108-0,7582	0,229	0,3007	6
Mar	0,0556-1,1395	0,359	0,300	21	0,2157-2,6071	0,9826	0,6822	16
Apr	0,0015-1,2329	0,360	0,335	13	0,0020-8,5185	2,5374	1,8377	32
Mei	0,0865-1,6781	0,4523	0,2944	55	0,1153-2,0758	0,6049	0,4472	45
Jun	0,0864-2,5858	0,5663	0,4528	30	0,1716-3,5795	1,1221	1,0585	16
Jul	0,0159-1,7504	0,3187	0,3104	40	0,1473-2,2016	1,3581	0,6046	23
Jumlah				197		Jumlah		161

Berdasarkan hasil analisis tingkat kematangan gonad TKG ikan terbang pada (Gambar 3) dan indeks kematangan gonad IKG (Gambar 4) terlihat bahwa periode pemijahan ikan terbang dimulai pada bulan Maret sampai Juni dengan puncak pemijahan tertinggi pada bulan April. Selanjutnya menurut Tuapetel (2015), bahwa musim pemijahan ikan terbang Cheilopogon abei berlangsung dari bulai Mei sampai September dengan puncak pemijahannya yaitu pada bulan Juni dan Agustus. Kemudian pada ikan terbang jenis *H. Affinis* juga mulai memijah pada bulan Maret sampai Juli (Oliveira *et al.*, 2015). Kondisi seperti ini memungkinkan adanya penyuburan perairan dengan banyaknya makanan berupa zooplankton yang melimpah serta naiknya nutrient dari dasar perairan karena adanya turbulensi di perairan (Prianto *et al.* 2017). Kelimpahan ikan terbang yang tinggi pada daerah subur menunjukkan bahwa ikan ini mempunyai pilihan pada daerah tertentu untuk melakukan suatu pemijahan (Suwarso *et al.,* 2017) terutama pada daerah yang ada taikan air (upwelling), (Randall *et al.,* 2015). Pengaruh dari perbedaan lingkungan laut dimana ikan tersebut berada (Ghosh *et al.*, 2016) dan sebagian organisme epipelagis kelimpahannya ditentukan oleh kondisi oseanografi (Shakhovskoy, 2018). Oleh karena itu dalam peneilitian ini diharapkan memperhatikan aspek penangkapan ikan yang sudah layak tangkap untuk keberlangsungan sumberdaya ikan terbang.

Terlihat pada Tabel 2 dan juga pada Gambar 3, dimana indeks kematangan gonad ikan terbang betina memiliki rata-rata yang lebih besar dibandingkan indeks kematangan gonad ikan jantan. Kondisi yang sama terkait pertambahan berat ovarium selalu lebih besar daripada pertambahan berat testes (Parawangsa *et al.*, 2020). Pertambahan bobot gonad ikan betina lebih besar dan dapat mencapai 10-25% dari bobot tubuh, sementara pada ikan jantan berkisar 5-10% (Dahlan *et al.,* 2018). Perkembangan gonad ikan betina terlihat lebih besar dibandingkan dengan ikan jantan, hal ini disebabkan karena adanya pertambahan ovarium yang selalu lebih besar daripada pertambahan bobot testes (Solihin *et al.*, 2019). Hal ini disebabkan oleh juga faktor fisiologis dan efek hormone perkembangan gonad ikan betina lebih besar dari pada gonad ikan jantan (Bandepei *et al.*, 2011). Kemudian nilai indeks kematangan gonad dapat juga digunakan sebagai indikator untuk menduga kondisi pemijahan (Gomez *et al.*, 2016).

Menariknya, pola Indeks Kematangan Gonad (IKG) menunjukkan nilai tertinggi pada bulan April, kemudian mengalami penurunan pada bulan Mei, sedangkan individu dengan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) III–V masih banyak ditemukan hingga bulan Juli. Perbedaan pola antara kedua indikator tersebut menunjukkan bahwa IKG merupakan parameter fisiologis yang lebih sensitif dalam mendeteksi awal terjadinya pemijahan melalui perubahan bobot gonad. Penurunan nilai IKG setelah bulan April mengindikasikan bahwa sebagian besar individu telah mulai melepaskan telur, meskipun secara morfologis masih dijumpai gonad yang berada pada tingkat kematangan tinggi.

Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa *C. abei* di Perairan Majene diduga menerapkan strategi pemijahan bertahap (partial spawning strategy), yaitu telur tidak dilepaskan sekaligus dalam satu periode pemijahan, melainkan secara bertahap dalam beberapa kali pemijahan selama musim reproduksi. Strategi reproduksi ini menyebabkan masih ditemukannya individu dengan TKG matang setelah puncak IKG terlewati. Pola serupa telah dilaporkan pada berbagai spesies ikan pelagis kecil, di mana penurunan IKG terjadi segera setelah pelepasan sebagian telur, sedangkan perkembangan oosit berikutnya masih berlangsung sehingga individu tetap dikategorikan berada pada TKG matang. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas pemijahan C. abei kemungkinan telah dimulai pada bulan April dan berlanjut hingga Juli melalui mekanisme pemijahan bertahap.

3.5. Ukuran Pertama Kali Matang Gonad

Ukuran pertama kali matang gonad adalah suatu hal yang sangat penting dalam mengetahui aspek biologi ikan terbang. Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa ikan terbang *C. abei* betina ukuran pertama kali matang gonad dengan ukuran 19,4-22,2 cm dengan rata-rata 21,24 cm sedangkan ikan terbang jantan dengan ukuran matang gonad 20,8-23,8 cm, oleh karena itu ukuran pertama kali matang gonad ikan terbang betina lebih cepat matang gonad dibandingkan dengan ikan terbang jantan. Kemudian penelitian yang sama pada ikan terbang jenis *Hirundichthys affinis* di Brazil dimana ikan terbang betina matang gonad lebih cepat daripada ikan terbang jantan dengan ukuran pertama kali matang gonad pada ikan betina pada ukuran yaitu 27,1 cm dan matang gonad ikan jantan pada ukuran 27,3 cm (Oliveira *et al.*, 2015).

Adapun perbedaan Ikan Terbang yang matang gonad pertama adalah ikan jantan 16 cm dan ikan jantan 18 cm. Perbedaan ukuran Lm beberapa jenis Ikan Terbang dapat disebabkan oleh kondisi perairan, fisiologis dan letak geografis masing-masing daerah (Ashwini *et al.*, 2016). Ukuran dan umur ikan pada saat pertama kali matang gonad tidak sama antara satu spesies dan spesies lainnya. Bahkan, ikan-ikan yang berada pada spesies yang sama juga akan berbeda jika berada pada kondisi dan letak geografis yang berbeda (Dahlan *et al.*, 2018).

4. Kesimpulan

Ikan terbang jenis *Cheilopogon abei* di perairan Majene Sulawesi Barat mempunyai nisbah kelamin yang tidak seimbang. Pemijahan ikan terbang *C. abei* terjadi pada bulan Maret hingga Juli dengan puncak pemijahan pada bulan Juli. Ukuran pertama kali matang gonad ikan terbang betina dengan ukuran 19,4-22,2 cm dengan rata-rata 21,24 cm sedangkan ikan terbang jantan dengan ukuran matang gonad 20,8-23,8 cm. Rekomendasi pengelolaan penelitian ini adalah larangan penangkapan ikan diberlakukan dari bulan April hingga September, terutama selama periode puncak pemijahan di bulan April, dan penangkapan ikan hanya diperbolehkan pada akhir musim pemijahan. Selain itu, penggunaan jaring insang apung berukuran 1,5 inci direkomendasikan untuk menangkap ikan dengan ukuran yang sesuai.

Daftar Pustaka

Ashwini LS, Benakappa HN, Anjanayappa, Akshay L. 2016. Food and Feeding Habits of the Indian SCAD, *Decapterus russelli* (Ruppell, 1830) from Mangaluru Coast Internasional. Journal of Engineering Science and Computing 6(6): 7389-7393.

Bandepei A, Mashhor MAM, Abdolmaleki SH, Najafpour SH, Bani A, Pourgholam R, Fazli H, Nasrolahzadeh H, Janbaz AA. 2011. The environmental effect on spawning time, length at maturity and fecundity of kutum (*Rutilus frisii kutum* Kamensky, 1901) in Southern Part of Caspian Sea, Iran. Iranica Journal of Energy & Environment 2(4): 374-381.

Chang CW, Lin CH, Chen YS, Chen MH, Chang SK. 2012. Age validation, growth estimation and cohort dynamics of the bony flying fish *Hirundicthys oxycephalus* off eastern Taiwan. Aquatic Biology. 15: 251-260. DOI: 10.3354/ab00425.

Chou CE, Liao TY, Chang HW, Chang SK. 2015. Population structure of *Hirundichthys oxycephalus* in the northwestern pacific inferred from mitochondrial cytochrome oxidase I gene. Zoological Studies 54(19). DOI: 10.1186/s40555-014-0085-4.

Churnside, David, Wells RJ, Boswell KM, Quinlan JA, Marchbanks RD, McCarty BJ, Sutton TT. 2017. Surveying the distribution and abundance of flying fshes and other epipelagics in the northern Gulf of Mexico using airborne lidar. Bulletin of Marine Science 93(2): 591–609. DOI: 10.5343/bms.2016.1039.

Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Barat. 2022. Statistik Perikanan Tangkap Provinsi Sulawesi Barat. Mamuju.

Dahlan M, Jannah M, bin Andy Omar S, Nur M. 2018. Aspects of reproductive biology of yellowtail fusilier fish (*Caesio cuning* Bloch, 1791) in Makassar water. AACL Bioflux. 11(1): 272–277.

Froese RD, Fauly. 2022. *Cheilopogon abei*. Fish Base. World wide web electronic publication. www.fishbase.org.

Ghosh S, Rao MVH, Mahesh VU, Kumar MS, Rohit P. 2016. Fishery, Reproductive Biology and Stock Status of the Indian Mackerel *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1817), Landed Along the Northeast Coast of India. Indian Journal Fish. 63(2): 33-41. DOI: 10.21077/ijf.2016.63.2.53399-05.

Gomez BC, Senados TP, Jr GZG. 2019. Fishery of flaying fish (Exocoetidae) in west coast of Surigao del Norte, Philippines. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies 7(5): 548-554.

Gomez MJL, Pena-Mendoza B, Guzman-Santiago JL. 2016. Reproduvtive biology of Poecilia sphenops Valenciennes, 1846 (Cyprinidontiformes: Poeciliidae) at the Emiliano Zapata Reservoir in Morelos, Mexico. Neotropical Ichthyology 14(2): e140127.

Huang MH, Ou CH. 2012. A discussion of management disputes arising from the multiple utilization of flying fish resources in Taiwan and suggested countermeasures. Marine Policy 36: 512-519.

Hukubun RD, Berlianti LS, Alfikar MF, Tuapetel F. 2023. Socialization of Fishing Techniques and Alternative Utilization of Flying Fish Eggs in the East Season. Safari 3(3): 10-17. DOI: 10.56910/safari.v3i3.667.

Indrayani, Findra MN, Jufri A, Hidayat H, Pariakan H. 2021. Genetic variations of Cheilopogon nigricans in the Makassar Strait, Indonesia. Indo Pac J Ocean Life 5(1): 22-28. DOI: 10.13057/oceanlife/o050104.

Indrayani, Sambah AB, Kurniawan A, Pariakan A, Jufri A, Wiadnya DRG. 2020. Determination spesies flying fishes (Exocoetidae) in Makassar strait. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 441: DOI: 10.1088/1755-1315/441/1/012110.

Kudale RG, Rathod JL. 2016. Sex composition of the fringe scale sardine , Sardinella fimbriata (Cuvier and Valenciennes , 1847) from Karwar waters, Karnataka. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies 4(2): 19–21.

Lewallen EA, Bohonak, Andrew J Bonin, Carolina A, van Wijnen, Andre J Pitman, Robert L Lovejoy, Nathan R. 2017. Phylogenetics and biogeography of the two-wing flyingfish (Exocoetidae: Exocoetus). Ecology and Evolution 7(6): 1751-1761. DOI: 10.1002/ece3.2786.

Lewallen EA, van Wijnen AJ, Bonin CA, Lovejoy NR. 2018. Flyingfish (Exocoetidae) species diversity and habitats in the eastern tropical Pacific Ocean. Marine Biodiversity 48(4): 1755-1765. DOI: 10.1007/s12526-017-0666-7.

Myosho T, Otake H, Masuyama H, Matsuda M, Kuroki Y, Fujiyama A, Naruse K, Hamaguchi S, Sakaizumi M. 2012. Tracing the emergence of a novel sex- determining gene in medaka, *Oryzias luzonensis*. Genetics 191(1): 163-70. DOI: 10.1534/genetics.111.137497.

Nur M, Ihsan MN, Fitriah R, Wahana S, Tenriware, Nasyarah AFA. 2022. Keanekaragaman jenis dan struktur ukuran ikan terbang (Famili Exocoetidae) di Perairan Majene, Sulawesi Barat. Prosiding Seminar Perikanan Nasional XI p: 160-168.

Ohshimo S, Madigan DJ, Kodama T, Tanaka H, Komoto K, Suyama S, Yamakawa T. 2019. Isoscapes reveal patterns of δ13C and δ15N of pelagic forage fish and squid in the Northwest Pacific Ocean. Progress in oceanography 175: 124-138.

Oliveira MR, Carvalho MM, Silva NB, Yamamoto ME, Chellappa S. 2015. Reproductive aspects of the flyingfish, *Hirundichthys affinis* from the Northeastern coastal waters of Brazil. Brazilian Journal of Biology 75(1): 198-207. DOI: 10.1590/1519-6984.11513.

Parawangsa INY, Rahardjo MF, Simanjuntak CPH. 2020. Reproductive aspects of swordtail fish, *Xiphophorus hellerii* Hechel 1848 in Lake Tamblingan, Bali. Indonesian Journal of Ichthyology 20(1): 81-92.

Pical VJ, Soukotta LM, Sangaji M. 2019. Portrait of the marketing problems of flying fish (*Cypselurus* sp.) in the city of Ambon and efforts to overcome them. TECHNO-FISH Journal 3(1): 9-18.

Pinheiro, Hazin F, Oliveira P, Carvalho F, Rêgo. 2011. The reproductive biology of the rainbow runner, *Elagatis bipinnulata* (Quoy & Gaimard, 1825) caught in the São Pedro and São Paulo Archipelago. Brazilian Journal of Biology 71(1): 99-106. DOI: 10.1590/S1519-69842011000100015.

Pratama, C., Hartati, R., & Redjeki, S. 2019. Biologi Ikan Kembung *Rastrelliger* spp,(Actinopterygii: Scombridae): Ditinjau dari aspek Panjang Berat dan Indeks Kematangan Gonad Di Perairan Semarang. Journal of Marine Research, 8(2), 189-196.

Prianto E, Husnah H, Aprianti S. 2017. Physicochemical characteristics of waters and zooplankton community structure in the Banyuasin River estuary, South Sumatra. Bawal 3(3): 149-157. DOI: 10.15578.

Putri, R. S., Jaya, I., Pujiyati, S., Agus, S. B., & Palo, M. 2023. Literature Review of Flying Fish: Biology, Distribution, Production, and Current Research. Marine Fisheries 14(2): 237-247. DOI: 10.29244/jmf.v14i2.45755.

Randall LL, Smith BL, Cowan JH, Rooker JR. 2015. Habitat characteristics of bluntnose *flyingfish Prognichthys occidentalis* (Actinopterygii, Exocoetidae), across mesoscale features in the gulf of Mexico. Hydrobiologia 749(1): 97-111. DOI: 10.1007/s10750-014-2151-7.

Rudi S, Manengkey JI, Asia. Arifin MZ. 2018. Growth in sex ratio factors, condition and size structure of *Crumenophthalmus* trevally from waters around Bitung. Journal of Science and Technology 1(3): 257-272.

Shakhovskoy IB. 2018. Specific features of distribution in the World Ocean of some Flying fishes of the genera Exocoetus, Hirundichthys and Cypselurus (Exocoetidae). Fish Taxa 3: 40-80.

Shuaib N, Ayub Z, Nasir Shuaib P. 2011. Length-Weight Relationship, Fecundity, Sex-ratio and Gonadal Maturation in shrimp scad, Alepes djedaba (Forsskal, 1775) landing at the Karachi Fish Harbour. International Fisheries Symposium, Karachi, Pakistan.

Solihin DD, Affandi R, Rahardjo MF, Gustiano R. 2019. Reproductive biology of silurid catfishes *Ompok miostoma* (Vaillant 1902) in Mahakam River East Kalimantan. Jurnal Iktiologi Indonesia 19(1): 13-29. DOI: 10.32491/jii.v19i1.387.

Suwarso, S., Zamroni, A., & Wijopriyono, W. (2017). Eksploitasi sumber daya ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*, Famili Exocoetidae) di perairan Papua Barat: pendekatan riset dan pengelolaan. BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap, 2(2), 83-91. DOI: 10.15578/bawal.2.2.2008.83-91

Tebaiy S, Boli P, Simatauw F, Leatemia S, Parenden D, Ananta A. 2019. Economic prospects of flying fish egg fisheries for coastal communities in Fak Fak Regency, West Papua Province. Musamus Fisheries and Marine Journal 2(1): 48-62

Thanh NV. 2011. Sustainable Management of Shrimp Trawl in Tonkin Gulf, Vietnam. Applied Economics Journal 18(2): 65-81.

Tuapetel F, Nessa N, Ali SA, Sudirman. 2015. Distribution, species composition and size of flying fish (*Exocoetidae*) in the Ceram Sea. International Journal of Scientific & Technology research 4(3): 75-76.

Tuapetel, F. 2021. Reproduction biology of Abe's flyingfish, *Cheilopogon abei* Parin, 1996 in Geser East Seram Strait Waters. Jurnal Iktiologi Indonesia, 21(2), 167-184.

Uygun O, Hossucu B. 2018. The first record of the eggs of black wing flyingfish *Hirundichthys rondeletii* Valenciennes,1846) in the Turkish Nearshores of the Aeregean Sea (Gumuldur). Turk J Zool 42: 121-125. DOI: 10.3906/zoo-170710.