



**Aspek Biologi Ikan Kembang Perempuan
(*Rastreliger brachyoma* Bleeker, 1851) di Perairan Maros
Selat Makassar**

***Biological Aspects of Female Mackerel Fish
(Rastreliger brachyoma Bleeker, 1851) in Maros Waters
Makassar Strait***

Sri Wulandari¹ dan Wayan Kantun²

¹Prodi Pemanfaatan Sumberdaya Perairan, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim

²Prodi Sumberdaya Akuatik, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim

E-mail: aryakantun@gmail.com

Abstrak

Ikan kembang perempuan selalu tersedia di pasaran lokal sebagai indikasi telah terjadi penangkapan yang intensif. Intensitas penangkapan diduga telah menyebabkan tekanan penangkapan dan menyebabkan perubahan terhadap sediaan sumberdaya ikan kembang perempuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati aspek biologi ikan kembang perempuan dengan peubah sebaran ukuran, pertumbuhan dan kebiasaan makan. Penelitian dilakukan dengan metode survei sejak bulan Maret sampai Oktober 2016. Pengumpulan sampel dilakukan di Tempat Pendaratan Ikan kabupaten Maros. Pengukuran sampel dan pengamatan kebiasaan makan dilakukan di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur ukuran panjang cagak ikan kembang yang tertangkap berkisar 13.0-17.5 cm ($16,0 \pm 0,77$ cm) dengan rincian betina berkisar 13,0-17,4 cm ($16,0 \pm 0,77$ cm) dan jantan berkisar 13,30-17,5 ($15,99 \pm 0,78$ cm), pertumbuhan ikan kembang perempuan sebesar 2.973 dan jantan sebesar 2.971 atau tipe pertumbuhan adalah alometrik negatif dengan jenis makanan baik jantan maupun betina adalah jenis ikan, crustase dan chepalopoda. Makanan utama adalah crustase, makanan pelengkap chepalopoda dan makanan tambahan jenis ikan.

Kata Kunci : *Sebaran ukuran, tipe pertumbuhan, kebiasaan makan, Rastreliger brachyoma, Selat Makassar.*

Abstract

Female mackerel fish is always available in the local market as an indication of intensive fishing. The intensity of fishing is thought to have caused fishing pressure and changes to female mackerel resource stocks. This study aims to observe the biological aspects of female mackerel with size distribution variables, growth and feeding habits. The research was conducted using a survey method from March to October 2016. Samples were collected at the fish landing site, Maros Regency. Measurement of samples and observations of feeding habits were carried out in the laboratory. The results showed that the fork length structure of the caught mackerel ranged from 13,0-17,5 cm ($16,0 \pm 0,77$ cm) with details of the females ranging from 13,0-17,4 cm ($16,0 \pm 0,77$ cm) and males ranged from 13,30-17,5 ($15,99 \pm 0,78$ cm), the growth of female mackerel was 2,973 and males were 2,971 or the type of growth was negative allometric, with both male and female food types being fish, crustaceans and chepalopods. The main diet is crustaceans, chepalopod complementary foods and fish additives.

Keyword : Distribution of size, growth type, feeding habits, Rastreliger brachyoma, Makassar Strait.

PENDAHULUAN

Ikan kembung perempuan merupakan salah satu jenis ikan pelagis kecil yang sangat potensial dan tersebar hampir diseluruh perairan Indonesia. Jenis ikan ini bahkan tertangkap dalam jumlah besar di beberapa perairan, termasuk di sepanjang pantai barat Sulawesi Selatan, khususnya di perairan Kabupaten Maros. Akhir-akhir ini, produksi ikan kembung perempuan di sepanjang perairan pantai barat Sulawesi Selatan sudah mulai mengalami penurunan, bahkan dikhawatirkan telah mengalami tekanan penangkapan. Kondisi yang demikian, tentu akan merugikan pelaku perikanan ikan kembung yang ada di Selat Makassar dan masyarakat yang selama ini sangat gemar mengonsumsi jenis ikan kembung.

Sebagai informasi awal untuk memahami tekanan terhadap sumber daya ikan kembung, sangat dibutuhkan informasi yang berkaitan dengan aspek biologi yang berperan penting dalam pengelolaan sumberdaya perairan terutama dalam memprediksi perubahan struktur ukuran, pertumbuhan dan jenis makanan. Berkaitan dengan ketersediaan informasi ikan kembung, beberapa penelitian telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya di perairan Indonesia, antara lain oleh Sudjastani (1974) telah meneliti morfometrik ikan kembung di Laut Jawa, Djamali (1977) meneliti tentang aspek biologi ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*), Djamali dan Burhanuddin (1980) menelaah stok ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) di Pulau-Pulau Seribu, DKI Jakarta, Collette dan Nauen (1983) tentang identifikasi spesies; Suyama *et al.*(2000) tentang siklus kematangan gonad; Noranarttragoon (2005) tentang pengelolaan hasil tangkapan sampingan; Sritakon *et al.*(2011) tentang biologi reproduksi; Senarat *et al.*(2015) tentang morfo histologi; Senarat *et al.*(2017) tentang histologi ovarium; Kantun *et al.*(2017 & 2018) tentang biologi reproduksi; Zamroni dan Ernawati, (2019) tentang dinamika populasi dan potensi pemijahan, Sudarno *et al.* (2020) tentang aspek biologi reproduksi. Berdasarkan uraian di atas menunjukkan bahwa penelitian dominan fokus pada biologi reproduksi. Oleh sebab itu, pengkajian dan analisis stok populasi ikan kembung perempuan dengan target utama aspek biologi menjadi fokus dalam penelitian ini untuk mengungkap dan memperoleh informasi dasar sebagai alternatif dalam pengelolaannya.

METODE PENELITIAN

Waktu Dan Tempat

Penelitian dilakukan mulai bulan Maret sampai oktober 2016 di Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. Pengamatan sampel untuk kebiasaan makan ikan dilakukan di laboratorium Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan.

Alat Dan Bahan

Alat-alat yang dipergunakan pada penelitian ini adalah caliper digital untuk mengukur panjang ikan, timbangan duduk digital untuk menimbang bobot ikan, gunting untuk membedah ikan, baki sebagai tempat pembedahan dan lup untuk membantu pengamatan jenis makanan pada lambung ikan. Bahan-bahan yang dipergunakan ikan kembung jenis kelamin jantan dan betina, akuades, tisu dan lembar kerja.

Prosedur Penelitian

a. Sebaran Ukuran

Ikan yang diukur untuk keperluan sebaran ukuran adalah hasil tangkapan nelayan dengan menggunakan jaring insang permukaan. Ikan diukur dengan menggunakan caliper digital dan bobot ditimbang dengan menggunakan timbangan duduk digital. Pengukuran sampel dilakukan sekali dalam sebulan selama 8 bulan. Sampel yang berhasil diukur panjang cagakanya dan ditimbang bobotnya berjumlah 1320 ekor yang terdiri dari 651 ekor jenis kelamin betina dan 669 ekor jenis kelamin jantan.

b. Pertumbuhan

Hasil pengukuran panjang dan bobot ikan kembung kemudian dibuat dalam bentuk hubungan panjang dan bobot untuk memperoleh tipe pertumbuhannya. Data ikan dianalisis dengan menggunakan persamaan yang diperkenalkan oleh Spare dan Venema (1999) yakni: $W(i) = q \cdot L(i)^b$ dimana : $W(i)$ berat ikan (kg), $L(i)$ panjang ikan (cm), q dan b konstanta.

c. Kebiasaan makan

Kebiasaan makan dilakukan dengan membedah ikan, kemudian mengamati isi lambung ikan sambil mengamati jenis makanannya. Sampel yang diamati untuk keperluan kebiasaan makan berjumlah 160 ekor selama 8 bulan pengamatan, dengan rincian masing-masing jenis kelamin

diwakili 80 ekor. Setiap pengambilan sampel diwakili oleh ukuran kecil, sedang dan besar.

Analisis Data

Pengamatan makanan utama ikan kembung dianalisis dengan menggunakan formula yang dikembangkan oleh Biswas (1993) yaitu metoda “ *Index of Preponderance* dengan persamaan :

$$IP = \frac{(v_i \times o_i)}{\sum(v_i \times o_i)} \times 100\%$$

Keterangan: IP: Indeks Preponderance, v_i : peresentase bobot suatu jenis makanan, o_i : presentase frekuensi kejadian suatu jenis makanan.

Nilai o_i atau FK diperoleh dengan rumus: $FK = \frac{A}{B} \times 100\%$

Keterangan

Fk = persentase kehadiran suatu jenis makanan (o_i)

A = tingkat kehadiran jenis makanan ke-1 dalam organisme

B = total organisme yang lambung berisi makanan

Ketika perhitungan dilakukan modifikasi rumus *index of preponderance*, dengan mengganti V_i atau persentase jenis makanan tertentu dengan persentase bobot, sehingga hasil yang diharapkan lebih akurat. Jika suatu jenis makanan mempunyai nilai $IP > 40\%$ berarti jenis makanan itu termasuk makanan utama, nilai *index of preponderance* 4 sampai dengan 40% berarti jenis makanan itu termasuk makanan pelengkap, dan jika nilai $IP < 4\%$, maka jenis makanan tersebut merupakan makanan tambahan (Nikolsky, 1963).

HASIL DAN PEMBAHASAN

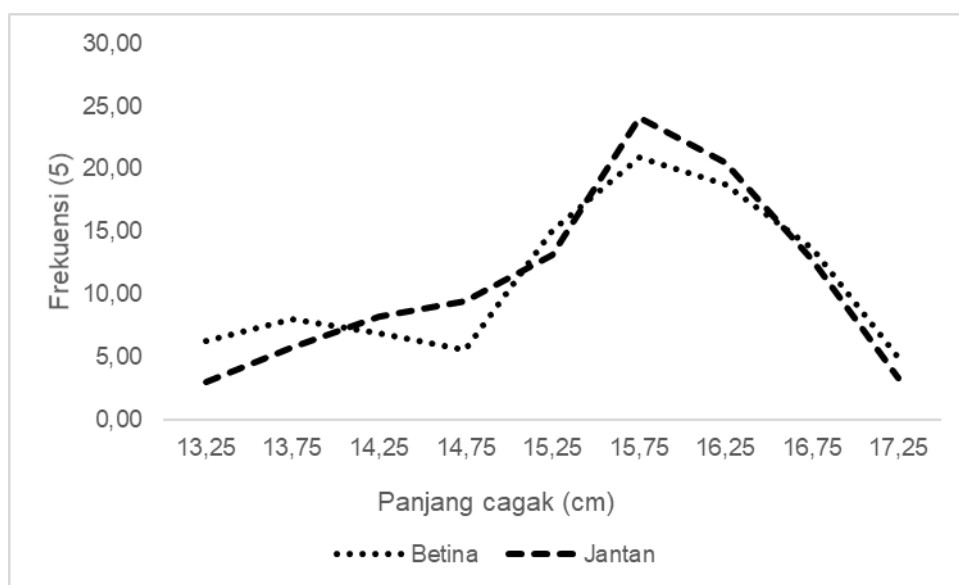
1.1. Sebaran Ukuran

Sebaran ukuran panjang cagak ikan kembung perempuan yang tertangkap berkisar 13,0-17,5 cm ($16,0 \pm 0,77$ cm) dengan rincian sebaran ukuran ikan betina berkisar 13,0-17,4 cm ($16,0 \pm 0,77$ cm) dan bobot tubuh berkisar 32,3-82,08 g ($63,46 \pm 9,35$ g) dan panjang cagak ikan kembung jantan berkisar 13,30-17,5 ($15,99 \pm 0,78$ cm) dengan bobot tubuh berkisar 32,10-81,99 ($63,27 \pm 63,20$ g). Jika memperhatikan rata-rata ukuran yang tertangkap, ukuran ikan betina dan jantan relatif sama, kemungkinan disebabkan alat

tangkap yang dipergunakan kurang selektif ukuran. Sebaran ukuran pada penelitian ini lebih sempit dibanding yang diperoleh Arrafi et al. (2016) yang berkisar 7-26 cm dan Oktaviani et al.(2014) mendapatkan sebaran ukuran pada panjang cagak berkisar 6,3-26,0 cm. Kasmi et al. (2017) di perairan pesisir Takalar memperoleh sebaran ukuran ikan kembung lelaki berkisar 17,1-25,3 dan Kantun et al.(2018) di perairan pesisir Makassar mendapatkan sebaran ukuran berkisar 13,3 - 24,7 cm. Darsiani et al. (2017) di perairan Majene Selat Makassar mendapatkan sebaran ukuran ikan kembung perempuan berkisar 125-173 mm.

Sebaran ukuran ikan yang tertangkap dapat bervariasi disebabkan oleh sifat tingkah laku bergerombol ikan yang pada umumnya bergerombol dengan ukuran yang sama dan jenis yang sama (Kantun *et al.*, 2017). Hal ini senada dengan yang diungkapkan oleh Soria & Dagorn (1992) bahwa ikan yang bergerombol merupakan sekumpulan individu dengan ukuran, siklus biologi dan kemampuan biologi yang sama dipersatukan oleh kerjasama yang saling menguntungkan dan menunjukkan kemampuan dalam melakukan koordinasi ketika berenang dalam suatu kelompok.

Ikan kembung yang tertangkap di perairan pesisir Maros memberikan informasi bahwa puncak struktur ukuran, diperoleh hanya satu puncak dengan struktur ukuran yang relatif sama. Struktur ukuran yang hanya terdiri atas satu puncak mengindikasikan hanya satu kelompok umur yang sama tertangkap. Ikan-ikan yang tertangkap dengan model seperti ini biasanya tertangkap dengan alat tangkap yang tidak selektif. Alat tangkap seperti ini cenderung menangkap kelompok ikan yang seukuran baik bobot maupun panjangnya yang relatif sama (Gambar 1).



Gambar 1. Sebaran ukuran ikan kembung perempuan yang tertangkap selama penelitian

Ukuran ikan yang ditangkap sangat dipengaruhi oleh alat tangkap yang dipergunakan selama kegiatan penangkapan (Erzini *et al.*, 1998); waktu penangkapan yang berbeda, waktu makan, jenis pakan, dan kedalaman operasi penangkapan berkontribusi terhadap ukuran ikan yang ditangkap (Kantun *et al.*, 2014ab; 2017; 2018); perilaku biologi ikan (Soria dan Dagorn, 1992; Dewanti *et al.* 2014).

1.2. Pertumbuhan

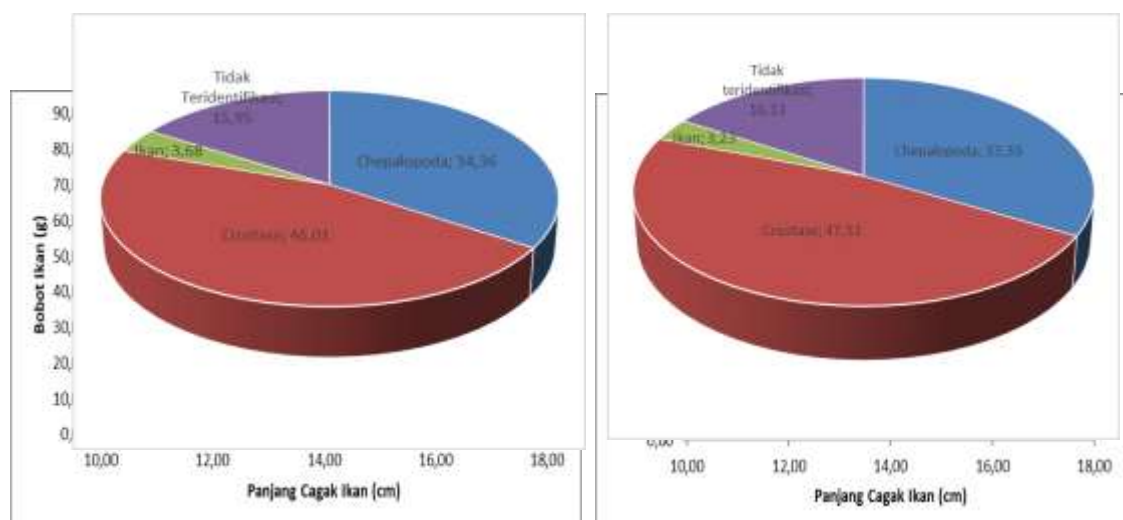
Pertumbuhan ikan kembung perempuan baik jenis kelamin betina dan jantan memiliki tipe pertumbuhan allometrik negatif ($b < 3$) atau sebesar 2,973 untuk betina dan 2,971 untuk jantan (Gambar 2) atau penambahan panjang lebih cepat dibanding penambahan bobot. Darsiani *et al.* (2017) di perairan Majene Selat Makassar memperoleh tipe pertumbuhan allometrik positif ($b > 3$). Kondisi ikan dengan tipe pertumbuhan yang allometrik negatif (ikannya kurus) mengindikasikan bahwa eksploitasi telah terjadi secara intensif sehingga menyebabkan sumberdaya ikan kembung mengalami tekanan. Tekanan ini menyebabkan ikan tidak memiliki kesempatan untuk tumbuh dan berkembang secara normal, karena sebagian waktu hidupnya dipergunakan untuk menghindari alat tangkap, menghindari predator, penyakit dan berbagai gangguan alam lainnya sehingga waktu yang tersedia untuk mencari makan menjadi kurang.

Gambar 2. Hubungan bobot panjang ikan kembung betina (kiri) dan jantan (kanan) selama penelitian.

ElHaweet (2013) mengungkapkan bahwa nilai *b* yang bervariasi antar setiap lokasi penelitian dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti tahapan pada pertumbuhan ikan, dampak musim, ukuran panjang, faktor kondisi relatif dan selektifitas alat tangkap. Peneliti lain seperti Damora dan Wagiyu (2012) berpendapat bahwa perbedaan nilai *b* menunjukkan pertumbuhan yang bersifat relatif yang dapat berubah menurut waktu. Sementara Jennings *et al.* (2001), mengemukakan secara umum, bahwa nilai *b* sangat tergantung pada kondisi fisiologis dan lingkungan tempat ikan hidup.

1.3. Kebiasaan Makan

Jenis makanan ikan kembung baik untuk jenis kelamin jantan dan betina pada penelitian ini adalah dari jenis ikan, crustase dan chepalopoda dengan komposisi crustase berkisar 46,01-47,31%, chepalopoda berkisar 33,33-34,34,36% serta ikan berkisar 3,23-3,68%. Salsabila dan Affandi (2019) menemukan bahwa ikan kembung lelaki mengonsumsi makanan dari jenis ikan, udang, dan crustace sebagai kebiasaan makanannya. Memperhatikan komposisi makanan yang diperoleh pada penelitian ini, memperlihatkan bahwa



crustase merupakan makanan utama (>40%), chepalopoda merupakan makanan pelengkap (4-40%) (Gambar 3) dan ikan merupakan makanan tambahan (<4%). Ini menunjukkan bahwa pada daerah penangkapan kemungkinan makanan jenis ini yang banyak tersedia

atau melimpah karena merupakan musimnya atau ikan kembung sengaja mengonsumsi jenis makanan ini untuk keperluan nutrisi dalam rangka memasuki musim reproduksi.

Gambar 3. Kebiasaan makan ikan kembung perempuan betina (kiri) dan jantan (kanan) selama penelitian

Pada sisi lain, kemungkinan jumlah anggota kelompok terlalu banyak sehingga ikan kembung bersaing ketika mencari jenis makanan tertentu. Keberagaman jenis makanan yang ditemukan dalam lambung ikan kembung perempuan juga menjadi indikator kesuburan perairan dan penangkapan crustace yang kurang atau sumber makanan lain sedang melakukan pergerakan dan berdistribusi ke daerah lain baik secara temporal dan spasial. Pada sisi lain, ada makanan yang ditemukan tetapi tidak mampu diidentifikasi disebabkan makanan sudah hancur karena proses pencernaan dan kemungkinan juga sudah terserap.

Memperhatikan jenis makanan yang dimakan oleh ikan kembung ada kecenderungan ikan ini mempertahankan pola makannya dengan selalu menjaga keseimbangan jenis makanan yang dimakan. Jika kita mencermati pola makan ikan kembung seperti pada Gambar 3, ada kecenderungan ikan kembung menjaga keseimbangan jenis makanan crustace dan chepalopods. Ini mengindikasikan bahwa kedua jenis makanan ini menjadi menu makanan yang harus selalu ada, sehingga kuantitasnya harus selalu terjaga. Peningkatan dan penurunan jumlah makanan yang ada dalam lambung ikan kembung bergantung pada aktifitas pergerakan ikan, tingkat persaingan dan jumlah gerombolan serta kebutuhan untuk aktivitas reproduksi. Ikan kembung betina dan jantan memiliki kesamaan jenis makanan yang disukai, ini dapat menjadi persaingan ketika makanan dalam kondisi terbatas, meskipun pada usia dan waktu tertentu dapat terjadi perbedaan preferensi terhadap jenis makanan. Effendie (1997) mengungkapkan bahwa makanan merupakan faktor yang menentukan bagi populasi, pertumbuhan dan kondisi ikan, sedangkan jenis makanan setiap spesies ikan biasanya bergantung pada umur, tempat dan waktu. Jenis ikan yang hidup terpisah-pisah dapat terjadi perbedaan kebiasaan makannya. Perubahan lingkungan dapat merubah ketersediaan makanan dan kebiasaan makan ikan

KESIMPULAN DAN SARAN

Struktur ukuran ikan kembung perempuan baik ukuran dan bobot relatif sama untuk jenis kelamin betina dan jantan dengan tipe pertumbuhan yang allometrik negatif. Keberagaman jenis makanan yang ditemukan dalam lambung ikan kembung perempuan merupakan indikator kesuburan perairan dan ketersediaan makanan di daerah penangkapan. Pemanfaatan dan keberlanjutan sumberdaya ikan kembung dapat dijaga dengan cara mengelola berdasarkan kebiasaan makanannya serta mempertahankan kondisi lingkungan agar sumber makanan tidak habis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arrafi, M, Ambak, A, Rumeaida, P.& Muchlisin, Z.A., 2016. Biology of Indian mackerel, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier,1817) in the Western Waters of Aceh. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 15(3): 957-972.
2. Biswas, S. P., 1993. *Manual of methods in fish biology*. South Asian Publisher Private Limited., New Delhi. pp. 79-91.
3. Collette, B.B. & Nauen, C.E., 1983. *FAO Species Catalogue. Vol. 2. Scombrids of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Tunas, Mackerels, Bonitos and Related Species Known to Date*. Rome: FAO. *FAO Fish. Synop.*, 125(2):137 p.<http://www.fao.org/3/a-ac478e.pdf>.
4. Damora, A & Wagiyo, K., 2012. Parameter populasi ikan kadah (*Valamugil speigleri*) sebagai indikator pemanfaatan sumber daya perairan estuaria di Pematang Bawal, 4 (2), 91-96. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.4.2.2012.91-96>.
5. Darsiani, Nur, M., Laitte, M.H., Fitriah dan Ansar, M., 2017. Struktur ukuran, tipe pertumbuhan dan faktor kondisi ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*) di Perairan Majene. *Jurnal SAINTEK Peternakan dan Perikanan* 1 (1): 45-51. <file:///C:/Users/Asus/AppData/Local/Temp/63-Article%20Text-202-1-10-20180430.pdf>.
6. Dewanti, R.O.N., Ghofar, A.& Saputra S.W., 2014. Biological aspects of anchovy (*Stolephorus devisi*) Caught by Seine Net on Pematang Waters. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(4):102-111.<http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/maquares>.
7. Djamali, A., 1977. Penelaahan beberapa aspek biologi ikan kembung laki, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier), dari perairan sekitar Pulau Panggang, Pulau-Pulau Seribu. *Oseanologi di Indonesia* 8 : 1 – 10.

8. Djamali, A. & Burhanuddin, 1980. Penelaahan Stok Ikan Kembang, Rastrelliger Kanagurta (CUVIER) di sekitar Pulau Panggang, Pulau-Pulau Seribu. Dalam : Sumber Daya Hayati Bahar. Lembaga Oseanologi Nasional – LIPI : 109 – 116.
9. Effendie, M.I., 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
10. ElHaweet, A.E.A., 2013. Biological studies of the invasive species *Nemipterus japonicus* (Bloch, 1791) as a Red Sea immigrant into the Meditteranian. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 39, 267-274.
11. Erzini, K, Goncalves, J.M.S, Bentes, L, Lino, P.G, & Ribeiro, J., 1998. Species and size selectivity in a ‘red’ sea bream longline ‘metier’ in the Algarve (southern Portugal). *Aquatic Living Resources*, 11(1): 1-11.
12. Jennings, S., Kaiser, M.J., & Reynolds, J.D., 2001. *Marine Fishery Ecology* (p.417). Blackwell Sciences, Oxford.
13. Kantun, W., Mallawa A. & Rapi, N.L., 2014a. Perbandingan struktur ukuran tuna madidihang *Thunnus albacares* yang ditangkap pada rumpon dalam dan dangkan di Selat Makassar. *Jurnal IPTEKS PSP*,1(2):112-128. DOI: <http://dx.doi.org/10.20956/jipsp.v1i2.67>.
14. Kantun W, Achmar M, & Nuraeni, L.R., 2014b. Struktur ukuran dan jumlah tangkapan tuna madidihang menurut waktu penangkapan dan kedalaman di perairan Majene Selat Makassar. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 9(2): 39-48.
15. Kasmi, M, Syamsul, H & Kantun, W., 2017. Biologi reproduksi ikan kembang lelaki, *Rastreliger kanagurta* (Cuvier, 1816) di perairan pesisir Takalar Sulawesi Selatan. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 17(3): 259-271.
16. Kantun, W., Kasmi, M., Hadi, S.& Sugiarti, A., 2018. Reproductive Biology of Indian Mackerel *Rastreliger kanagurta* (Cuvier, 1816) in Makassar Coastal Waters, South Sulawesi, Indonesia.
17. AACL Bioflux, 11(4): 1183-1192. https://www.researchgate.net/publication/326876941_Reproductive_biology_of_Indian_mackerel_Rastreliger_kanagurta_Cuvier_1816_in_Makassar_coastal_waters_South_Sulawesi_Indonesia.
18. Nikolsky, G.V., 1963. *The ecology of fishes*. Translated by L.Birkett. Academic Press.352p.
19. Noranarttragoon, P. 2005. Strategies for trawl fisheries bycatch management (REBYC-II CTI; GCP/RAS/269/GFF). Marine Fisheries Research and Development Division Department of Fisheries Bangkok Thailand. 25p. <http://www.seafdec.or.th/home/rebyc-cti/keydocuments/projectdocuments?download=83:project-documentstrategies-for-trawl-fisheries-bycatchmanagement-rebyc-ii-cti>.

20. Oktaviani, D, Supriatna, J, Erdman, M.V, & Abinawanto. 2014. Maturity stage of Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816) in Mayalibit Bay, Raja Ampat, West Papua. *International Journal of Aquatic Science*, 5(1): 67-76.
21. Salsabila, S., & Affandi, R., 2019. Preferensi Makanan Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta* Cuvier, 1816) Terhadap Klorofil-A. *Jurnal pengelolaan perikanan tropis*. 3 (1): 44-50.
22. Senarat, S., Kettratad, J. & Jiraungkoorskul, W., 2015. Morpho-histology of the Reproductive Duct in Short Mackerel *Rastrelliger brachysoma* (Bleeker, 1851). *Advances in Environmental Biology*, 9(8):210-215. <https://www.researchgate.net/publication/301888037>.
23. Senarat, S., Jiraungkoorskul, W. & Kettratad, J., 2017. Ovarian Histology And Reproductive Health of Short mackerel, *Rastrelliger brachysoma* (Bleeker, 1851), as Threatened Marine Fish in Thailand. *Songklanakarini J. Sci. Technol.*, 39(2): 225-235. <https://rdo.psu.ac.th/sjstweb/journal/39-2/39-2-11.pdf>.
24. Soria, M. & Dagorn, L., 1992. Rappels sur le comportement grégaire. In: *Action Incitative Comportement Agrégatif (AICA), Compte-Rendude Réunion, Doc. Centre ORSTOM Montpellier 9:5-9.* http://horizon.documentation.ird.fr/exldoc/pleins_textes/divers14-11/36685.pdf.
25. Sudarno, S., La Anadi & Asriyana, A., 2020. Biologi Reproduksi Ikan Kembung (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) di Teluk Staring, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Biologi Tropis*. 20 (1): 59-68. DOI : 10.29303/jbt.v20i1.1676.
26. Sudjastani, T., 1974. Dinamika populasi ikan kembung di Laut Jawa, *LPPL*. 1/74 – P.L. 048/74 : 30 – 64.
27. Suyama, S., Tonnek, S. & Ahamad, T., 2000. Maturation Cycle of Short Mackerel, *Rastrelliger brachysoma*, in South Sulawesi, Indonesia. *JIRCAS Journal*, 8:1-12. https://www.jircas.go.jp/en/publication/jircas_journal/8/1.
28. Sparre PE, Venema SC. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Buku. Puslitbangkan. Jakarta. 438 Hal.
29. Sritakon, T., Songkaew, N., Chotithammo, S. & Vechprasit, S. (2011). Reproductive Biology of Short Mackerel *Rastrelliger brachysoma* (Bleeker, 1851) and Indian Mackerel *R. kanagurta* (Cuvier, 1817) in the Southern Gulf of Thailand. *Southern Marine Fisheries Research and Development Center*, 79/1 Wichianchom Rd., Bo-Yang, Muang, Songkhla 90000, Thailand. <https://www.fisheries.go.th/marine/research/files/en/142006.pdf>.

30. Zamroni, A. & Ernawati, T., 2019. Population Dynamic and Spawning Potential Ratio of Short Mackerel (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) in the Northern Coast of Java. Indonesian Fisheries Research Journal, 25(1): 1-10.<http://ejournalbalitbang.kkp.go.id/index.php/ifrj/article/view/6704/5809>.