

## **BEBERAPA ASPEK REPRODUKSI IKAN LAYANG DELES (*Decapterus macrosoma* BLEEKER, 1841) YANG TERTANGKAP DENGAN BAGAN PERAHU DI PERAIRAN KABUPATEN BARRU, SULAWESI SELATAN**

### **Several Aspects of Scad (*Decapterus macrosoma* BLEEKER, 1841) Reproduction Caught by Lift Net in Barru Coastal Waters, South Sulawesi**

**Muh. Arifin Dahlan<sup>1)</sup>, Sharifuddin Bin Andy Omar<sup>1)</sup>, Joeharnani Tresnati<sup>1)</sup>,  
Muhammad Nur<sup>2)</sup>, Moh Tauhid Umar<sup>1)</sup>**

- 1) Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar
- 2) Mahasiswa Magister Ilmu Perikanan, Program Pascasarjana, Universitas Hasanuddin, Makassar

Diterima: 17 November 2014; Disetujui: 27 Februari 2015

#### **ABSTRAK**

Ikan layang merupakan salah satu komoditas ekonomis penting di Sulawesi Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa aspek biologi reproduksi ikan layang meliputi nisbah kelamin, Indeks Kematangan Gonad (IKG), Tingkat Kematangan Gonad (TKG), ukuran pertama kali matang gonad dan fekunditas ikan layang deles yang tertangkap menggunakan bagan perahu di perairan Kabupaten Barru. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Juni hingga Oktober 2013 di Kelurahan Sumpang Binangae yang merupakan *fishing-base* nelayan penangkap ikan layang deles. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Perikanan, Jurusan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Nisbah kelamin dianalisis menggunakan uji chi-kuadrat, TKG ditentukan secara morfologi, IKG dihitung menggunakan metode perhitungan (Johnson, 1971), ukuran pertama kali matang gonad diperoleh dari ukuran pertama pada TKG III dan fekunditas menggunakan metode gravimetric. Ikan layang deles yang diperoleh selama penelitian sebanyak 213 ekor, dengan nisbah kelamin jantan : betina adalah 2,33 : 1,00. Secara statistik, nisbah kelamin ikan jantan dan betina bukan 1 : 1 atau dalam keadaan tidak seimbang ( $\alpha = 0,05$  ;  $X^2$  hitung = 59,6082;  $X^2$  tabel = 9.488; db = 4). Ikan layang deles pada perairan Barru diperoleh TKG I sampai V dengan IKG 0.0503– 4.4667 % untuk ikan jantan dan 0.2501 – 7.6677 % untuk ikan betina. Persentase ikan layang deles matang gonad tertinggi ditemukan pada bulan Juli dan September, baik untuk ikan jantan maupun ikan betina, sementara pada bulan Oktober ikan yang tertangkap didominasi ikan yang belum matang gonad. Ikan layang deles jantan matang gonad pada ukuran 142 mm dan betina pada ukuran 128 mm dengan fekunditas berkisar antara 1.512 - 34.875 butir.

**Kata kunci:** reproduksi, ikan layang deles, bagan perahu, kabupaten barru

### ABSTRACT

Scad is one of important economic species in South Sulawesi. The purposes of this study were to assess several aspects of biological reproduction for scad caught by liftnet in Barru including sex ratio, gonad maturation index (IKG), gonad maturation rate (TKG), first size for mature and fecundity. The sampling data were collected from June to October at Sumpang Binangae fish landing port. Sampling data were analyzed at Laboratory of Fisheries Biology, FIKP, UNHAS. Sex ratio, TKG, IKG, first size for mature and fecundity were analyzed using Chi-square, morphology, Johnson formula, first size of TKG III and gravimetric, respectively. This study used as many as 213 of fish sample and found that the sex ratio between male and female was 2,33:1. This result was statistically unproportional ( $P < 0.05$ ). Results also indicated that scad were obtained from TKG I to TKG IV with IKG for male and female were 0.0503– 4.4667 % and 0.2501 – 7.6677 %, respectively. The percentages of gonad mature for scad were highest in July and September and the gonad mature for male and female were reached at the size of 142 mm and 128 mm, respectively. While, the fecundity levels of fish were about 1.512- 34.875 eggs.

**Keywords:** reproduction, scad, lift net, barru

---

Contact person : Muh. Arifin Dahlan

Email: arifin.dahlan54@yahoo.co.id

### PENDAHULUAN

Ikan layang (*Decapterus macrosoma*) adalah salah satu jenis ikan pelagis yang tertangkap di perairan Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. Ikan layang umumnya ditangkap dengan menggunakan alat tangkap antara lain bagan, jaring insang (*gillnet*), payang, dan pukat cincin (Prihartini, 2004).

Ikan layang merupakan komoditas ekonomis penting sehingga jika terjadi upaya penangkapan ikan yang tidak terkontrol maka dapat mengancam kelestariannya, dan lebih lanjut dapat menghancurkan potensi ekonomis yang terkandung di dalamnya. Salah satu pendekatan yang digunakan untuk mengatasi penurunan stok populasi ikan antara lain adalah dengan mencari ukuran ikan pertama kali matang gonad sehingga

dapat dilakukan pembatasan ukuran ikan yang boleh tertangkap. Oleh karena itu, untuk melakukan pengelolaan ikan layang yang bertanggungjawab dan berkelanjutan diperlukan informasi dan data mengenai ikan tersebut, termasuk di antaranya adalah data tentang biologi reproduksi meliputi nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad dan fekunditas. Hal ini perlu dilakukan agar pemerintah setempat dapat menyusun suatu kebijakan sebagai bentuk pengawasan dan pengelolaan terhadap potensi sumberdaya ikan layang di perairan Kabupaten Barru sehingga potensi tersebut dapat tetap lestari dan aktifitas ekonomi masyarakat setempat dapat tetap berlanjut.

## DATA DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga Oktober 2013 di lakukan Kelurahan Sumpang Binangae, Kecamatan Barru, Kabupaten Barru, yang merupakan *fishing-base* nelayan penangkap ikan layang deles. Analisis ikan contoh dilaksanakan di Laboratorium Biologi Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

### Metode Pengumpulan Data

Sampel ikan layang diperoleh dari hasil tangkapan bagan perahu. Alat tangkap bagan perahu merupakan modifikasi dari bagan yang ada di Indonesia, seperti bagan tancap, bagan motor dan bagan apung

Konstruksi alat tangkap ini terdiri dari jaring, bambu, pipa besi, tali temali, lampu dan kapal bermesin. Bagian jaring dari bagan ini terbuat dari bahan waring yang dibentuk menjadi kantung. Bagian kantung terdiri dari lembaran-lembaran waring yang dirangkaikan atau dijahit sedemikian rupa sehingga dapat membentuk kantung berbentuk bujur sangkar yang dikarenakan adanya kerangka yang dibentuk oleh bambu dan pipa besi. *Mesh size* waring 0.5 cm. Kantung waring berukuran 9 m x 9 m x 3 m (Gambar 1).

Bagan perahu biasa dioperasikan menjelang malam hingga pagi. Pengoperasiannya dimulai dengan penurunan jangkar untuk memastikan kapal tidak terbawa arus. Kemudian lampu neon diletakkan pada bambu penyanggah lampu dengan jarak antara lampu dan kapal motor 3-4 m. Ketinggian lampu terhadap permukaan air 1,5 m. Lampu dipindahkan ke lambung kanan kapal sehingga ikan yang terkumpul tidak menyebar. Setelah perairan mulai tenang waring diturunkan dengan memasang bingkai pada bagian atas kantong dan kondisi lampu tetap terang. Penurunan waring dilakukan perlahan kemudian dibiarkan selama 3 jam sampai diperkirakan ikan sudah terlihat banyak lalu diangkat. Penarikan waring dilakukan oleh nelayan secara perlahan dan bersamaan dengan penguluran tali jangkar oleh anak buah kapal agar kapal perlahan mundur serta ikan tetap pada area penangkapan. Waring diangkat hingga mencapai permukaan perairan. Setelah bingkai waring mencapai permukaan, badan jaring ditarik dan ikan yang berada di kantong waring diambil dengan menggunakan serokan.



**Gambar 1.** Bagan Perahu

Sampel ikan layang deles hasil tangkapan nelayan yang diperoleh diambil secara acak, dimasukkan ke dalam kotak styrofoam dan diberi es curah. Pengukuran panjang total ikan contoh menggunakan mistar ukur dengan ketelitian 1 mm, bobot tubuh dan bobot gonad ditimbang menggunakan timbangan digital berketelitian 0,01 g. Gonad ditentukan Jenis kelamin dan TKG, terlebih dahulu ikan contoh dibedah menggunakan alat bedah (gunting bedah, skalpel dan pinset). Pengamatan TKG dilakukan secara morfologi dengan menggunakan bantuan lup dan ditentukan berdasarkan modifikasi dari klasifikasi Cassie (Effendie, 1997). Pada setiap gonad individu betina dengan tingkat kematangan gonad III, IV dan V dipisahkan dari organ-organ dalam lainnya kemudian diambil tiga bagian, dimasukkan ke botol rol dan diberikan larutan Gilson untuk dihitung fekunditasnya.

**Analisis Data**

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

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

dimana: NK = nisbah kelamin,  $\sum J$  = jumlah ikan layang deles jantan (ekor),  $\sum B$  = jumlah ikan layang deles 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, 2010) :

$$E_{ij} = \frac{(n_{i0} \times n_{0j})}{n}$$

dimana:  $E_{ij}$  = frekuensi teoritik yang diharapkan terjadi,  $n_{i0}$  = jumlah baris ke-i,  $n_{0j}$  = jumlah kolom ke-j,  $n$  = jumlah frekuensi dari nilai pengamatan.

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):

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

dengan Bg= berat gonad (gram) dan W = berat tubuh total (gram)

Ukuran pertama kali matang gonad diperoleh dari ukuran pertama pada Tingkat Kematangan Gonad (TKG) III.

Fekunditas total dihitung dengan menggunakan metode gravimetric dengan rumus sebagai berikut (Effendie, 1997).

$$F = \frac{Bg}{Bs} \times Fs$$

dengan F = jumlah seluruh telur (butir), Bg = bobot seluruh gonad (g), Bs = bobot subsampel gonad (g), Fs = jumlah telur pada subsampel gonad (butir).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Nisbah Kelamin**

Jumlah ikan layang deles yang diperoleh selama penelitian sebanyak 213 ekor, terdiri dari 131 ekor ikan jantan dan 82 ekor ikan betina. Selama penelitian (Juni-Oktober 2013) ikan layang deles hanya ditemukan tertangkap pada bulan Juli, September dan Oktober. Distribusi jumlah dan nisbah kelamin yang diperoleh pada

setiap pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

**Tabel 1.** Distribusi Jumlah (ekor) Ikan layang deles (*Decapterus macrosoma* Bleeker, 1841) yang diperoleh selama penelitian pada setiap waktu pengambilan sampel

Waktu Pengambilan Sampel	Jantan	Betina
Juni 2013	0	0
Juli 2013	15	17
Agustus 2013	0	0
September 2013	17	62
Oktober 2013	99	3
Jumlah	131	82

**Tabel 2.** Nisbah kelamin Ikan layang deles (*Decapterus macrosoma* Bleeker, 1841) yang diperoleh selama penelitian pada setiap waktu pengambilan sampel

Waktu Pengambilan Sampel	Jantan	Betina
Juni 2013	0,00	0,00
Juli 2013	1,00	1,13
Agustus 2013	0,00	0,00
September 2013	1,24	1,00
Oktober 2013	33,00	1,00
Jumlah	2,33	1,00

Secara statistik, nisbah kelamin ikan jantan dan betina di perairan Barru bukan 1 :1 atau tidak dalam keadaan seimbang ( $\alpha = 0,05$  ;  $X^2$  hitung = 59,6082;  $X^2$  tabel = 9,488; db = 4). Jumlah ikan layang deles jantan dan betina yang ideal di dalam suatu perairan adalah tidak berbeda nyata pada setiap waktu pengambilan contoh atau perbandingan ikan layang deles jantan dan betina adalah 1,00 : 1,00. Hasil penelitian Yusra (2013) terhadap ikan layang deles *D. macrosoma* di Selat Makassar menemukan ikan jantan lebih banyak daripada ikan betina dengan nisbah kelamin 3,02 : 1,00.

Begitu pula dengan penelitian Arniati (2013) terhadap ikan layang deles *D. macrosoma* di Teluk Bone diperoleh nisbah kelamin Ikan layang jantan dan betina Teluk Bone 1,75 : 1,00. Sementara itu Unus (2009) yang melakukan penelitian aspek reproduksi ikan malalugis biru di perairan Banggai Kepulauan, Sulawesi Tengah, memperoleh jumlah ikan jantan lebih banyak daripada ikan betina, dengan nisbah 1,32 : 1. Jumlah ikan layang *D. russelli* jantan yang lebih banyak juga ditemukan oleh Tiews *et al.* (1968) di Perairan Teluk Manila dan di laut Jawa (Widodo, 1988).

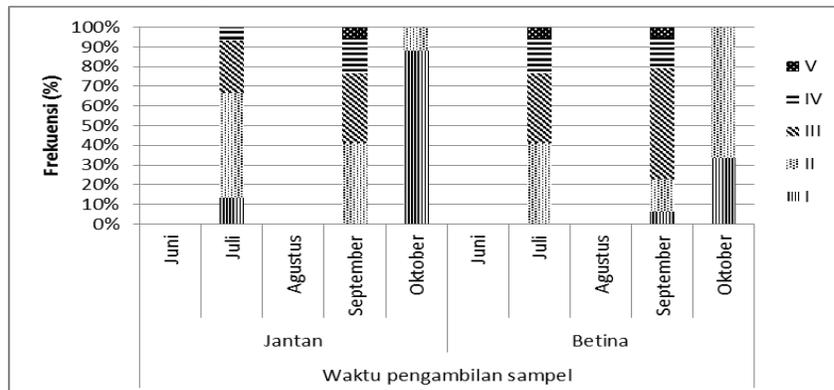
Perbedaan jumlah dan ukuran ikan dalam suatu populasi di Perairan dapat disebabkan oleh pola pertumbuhan,

migrasi, dan adanya perubahan jenis ikan baru pada suatu populasi yang sudah ada. salah satu faktor yang mempengaruhi pola pertumbuhan ikan adalah makanan yang dapat pula memicu terjadinya migrasi pada beberapa spesies ikan. Sesuai dengan pendapat Ball dan Rao (1984) bahwa ketidakseimbangan jumlah ikan ada hubungannya dengan tabiat makan, pemijahan atau migrasi dari setiap jenis ikan. Tabiat makan ikan dipengaruhi oleh habitat hidup, kesukaan terhadap jenis makanan tertentu, musim, ukuran dan umur ikan (Effendie, 1997).

**Tingkat Kematangan Gonad**

Tingkat kematangan gonad (TKG) adalah tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Selama

penelitian diperoleh ikan layang deles pada perairan Barru TKG I sampai V, baik untuk ikan layang deles jantan maupun pada ikan layang deles betina. Persentase ikan layang deles matang gonad tertinggi ditemukan pada bulan juli dan September, baik untuk ikan jantan maupun ikan betina, sementara pada bulan Oktober umumnya ditemukan ikan yang belum matang gonad. TKG pada bulan Juni dan Agustus tidak ada dikarenakan tidak ditemukan ikan layang deles pada waktu tersebut. Frekuensi (%) ikan layang deles jantan dan betina yang diamati berdasarkan tingkat kematangan gonad pada setiap waktu pengambilan sampel di perairan Barru selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Frekuensi (%) ikan layang deles (*Decapterus macrosoma* Bleeker, 1841) jantan dan betina yang diamati berdasarkan tingkat kematangan gonad pada setiap waktu pengambilan sampel di perairan Barru selama penelitian.

**Indeks Kematangan Gonad**

Indeks kematangan gonad (IKG) adalah suatu nilai dalam persen yang merupakan hasil dari perbandingan antara bobot gonad dan bobot tubuh ikan tersebut. Nilai indeks ini akan berjalan seiring dengan perkembangan gonad, akan

semakin bertambah besar dan mencapai batas kisaran maksimum pada saat akan terjadi pemijahan dan setelah itu akan menurun drastis. Indeks kematangan gonad diperlukan sebagai salah satu pengukur aktivitas yang terjadi di dalam gonad. Ikan betina memiliki nilai IKG yang relatif lebih besar dibandingkan dengan IKG jantan (Rahardjo *et al.*, 2011). Distribusi indeks

kematangan gonad (%) ikan layang deles (*Decapterus macrosoma* Bleeker, 1841) jantan dan betina berdasarkan waktu

pengambilan sampel yang tertangkap di perairan Barru dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Distribusi indeks kematangan gonad (%) ikan layang deles (*Decapterus macrosoma* Bleeker, 1841) jantan dan betina berdasarkan waktu pengambilan sampel yang tertangkap di perairan Barru

Waktu pengambilan	Jantan			Betina			
	Sampel	Kisaran	Rerata	n	Kisaran	Rerata	n
Juni		0	0	0	0	0	
Juli		0,2476 – 2,9796	0,9675 ± 0,7459	15	0,3757 – 7,6677	1,8182 ± 1,7766	17
Agustus		0	0	0	0	0	
September		0,2733 – 4,4667	0,87 19± 0,6840	77	0,2273 – 4,1545	1,7813 ± 0,8528	62
Oktober		0,0503- 1,7487	0,4568 ± 0,2536	99	0,2501 – 0,5539	0,4486 ± 0,1720	3
Jumlah				191			82

Nilai IKG ikan layang deles betina dan jantan yang diperoleh selama penelitian di Perairan Barru relatif tidak berbeda yang dipaparkan oleh Unus (2009) pada ikan malalugis biru di perairan Banggai Kepulauan, yaitu 0,3939 – 3,2402% untuk ikan betina dan 0,1610 – 2,2707% untuk ikan jantan. Bagenal (1966), ikan yang memiliki nilai IKG < 20% adalah kelompok ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya. Umumnya ikan yang hidup di perairan tropis memiliki nilai IKG yang kecil dan dapat memijah sepanjang tahun. Jika mengacu kepada nilai IKG yang diperoleh, maka ikan layang deles termasuk kategori ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya.

### Ukuran Pertama Kali Matang Gonad

Ukuran awal kematangan gonad merupakan salah satu parameter yang penting dalam penentuan ukuran terkecil ikan yang ditangkap atau yang boleh ditangkap. Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad ini merupakan salah satu cara untuk mengetahui perkembangan populasi dalam suatu perairan. Berkurangnya populasi ikan di masa mendatang dapat terjadi karena ikan yang tertangkap adalah ikan yang akan memijah atau ikan yang belum memijah, sehingga tindakan pencegahan diperlukan penggunaan alat tangkap yang selektif seperti ukuran mata jaring yang digunakan harus disesuaikan dengan jenis ikan target, agar pemanfaatan sumberdaya ikan layang

dapat berkelanjutan dan terjamin kelestariannya.

Ukuran pertama kali matang gonad Ikan layang deles jantan pada ukuran 142 mm dan betina pada ukuran 128 mm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa populasi ikan layang deles betina pada perairan Barru matang gonad pertama kali pada ukuran panjang yang lebih kecil dibandingkan populasi ikan jantan. 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.

#### **Fekunditas**

Fekunditas adalah semua telur yang akan dikeluarkan pada waktu pemijahan. Secara keseluruhan fekunditas di perairan Barru berkisar antara 1.512 - 34.875 butir. Fekunditas pada ikan malalugis biru (*D. macarellus*) yang tertangkap di perairan Kab. Banggai Kepulauan berkisar 32.291 - 205.174 butir telur (Unus, 2009), Anita (2013) menemukan bahwa fekunditas ikan layang deles (*D. macrosoma*) yang tertangkap di perairan Selat Makassar memiliki fekunditas 4.592 - 9.415 butir telur, sementara Hartatiah (2013) di Teluk Bone mendapatkan fekunditas ikan layang deles sebanyak 119.765-167.662 butir dengan rata-rata 14.0764 butir, Ikhsan dan irham (2009) pada ikan *Decapterus macarellus* memperoleh fekunditas 28.875 - 84.000 dan *Decapterus russelli* diperairan Kepulauan Seribu berkisar 20.000 - 80.000 butir (Burhanuddin dan Djamali 1997).

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Nisbah kelamin ikan layang deles jantan : betina yang diperoleh di perairan Barru yaitu 2,33 : 1,00 atau nisbah tidak seimbang.
- Persentase ikan layang deles yang telah matang gonad tertinggi ditemukan pada bulan juli dan September, baik untuk ikan jantan maupun ikan betina, sementara pada bulan Oktober ikan yang tertangkap didominasi oleh ikan yang belum matang gonad.
- Indeks kematangan gonad (%) ikan layang deles di Perairan Barru yaitu 0,0503– 4,4667 % untuk ikan jantan dan 0,2501 – 7,6677 % untuk ikan betina.
- Ikan layang deles jantan matang gonad pada ukuran 142 mm dan betina pada ukuran 128 mm.
- Fekunditas ikan layang deles berkisar antara 1.512 - 34.875 butir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anita. 2013. **Analisis Fekunditas dan Diameter Telur Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) Tertangkap di Perairan Selat Makassar.** Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Arniati. 2013. **Nisbah Kelamin dan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) Tertangkap di Perairan Teluk Bone.** Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Bagenal, T. B. 1966. ***The Ecological and Geographical Aspects of the Fecundity of the Plaice.*** *J. Mar. Biol. Assoc. UK.* 46:161-186.
- Burhanuddin dan A. Djamali. 1997. **Penelitian Biologi Ikan Layang (*Decapterus russelli* Ruppel) di Pulau Panggang, Pulau-Pulau Seribu.** dalam M.Hutomo et al. (eds) *Teluk Jakarta: Sumber Daya, Sifat-sifat Oseanologi, serta permasalahannya.* Lembaga Oseanologi Nasional – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. hal.139-149.
- Effendie, M.I. 1997. **Biologi Perikanan.** Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hal.
- Hartatih. 2013. **Analisis Fekunditas dan Diameter Telur Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) Tertangkap di Perairan Teluk Bone.** Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Johnson, J.E. 1971. ***Maturity and Fecundity of Threadfin Shad, *Dorosoma petenense* (Gunther), in Central Arizona Reservoirs.*** *Trans. Am. Fish. Soc.* 100(1): 74-85.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2011. **Bagan Perahu. Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.**
- Prihatini, A. 2006. **Analisis Tampilan Biologis Ikan Layang (*Decapterus spp*) Hasil Tangkapan *Purse Seine* yang Didaratkan di PPN Pekalongan.** Tesis. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rahardjo, M.F., Sjafei, D.S., Affandi R., Sulistiono, Hutabarat, J. 2011. **Iktiologi.** Penerbit Lubuk Agung. Bandung. 395 hal.
- Tiews, K., Ronquilo, I.A., and Caces-Borja. 1970. ***On the Biology of Round Scads (*Decapterus Bleeker*) in Philippines Waters.*** *Proc. Indo-Pacific Fish. Counc.* 13 (II): 82-106.
- Unus, F. 2009. **Kajian Biologi Reproduksi Ikan Malalugis Biru (*Decapterus macarellus* Cuvier, 1833) di Perairan Kabupaten Banggai Kepulauan.** Tesis. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar. 116 hal.
- Widodo J. 1988. **Population Biology of Russell's Scad (*Decapterus russelli*) in the Java Sea, Indonesia.** *Ir. S.C.*

Venema, J.M. Christensen, dan D. Pauly (eds.) *Contributions to Tropical Fisheries Biology*. FAO Fish Rep 389:308–323.

Yusra. 2013. **Nisbah Kelamin dan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) Tertangkap di Perairan Selat Makassar**. Skripsi. Universitas Hasanuddin.

Zar, J.H. 2010. **Biostatistical Analysis. Fifth Edition**. Pearson Prentice Hall. New Jersey. 944 p.