

POLA PERTUMBUHAN IKAN LAYANG (*Decapterus* spp) DI PERAIRAN  
LIKUPANG, SULAWESI UTARA.

(Fly fish growth pattern (*Decapterus* spp) in Likupang Water, Nort Sulawesi)

Inggrid M. F Akerina<sup>1)</sup>, Silvester B.Pratasik<sup>2)</sup>, Nego E. Bataragoa<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu  
Kelautan Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara.

e-mail : [akerinainggrid@gmail.com](mailto:akerinainggrid@gmail.com)

<sup>2)</sup> Staff Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Univrsitas Sam  
Ratulangi Manado

ABSTRACT

This study was aimed to find out the size distribution of scad (*Decapterus* spp) caught by Likupang fishermen and to find out their growth patterns. Fish samples were collected by traditional purse seine fishermen in Likupang waters. Total catches were 139 individuals consisting of 89 *D. macarellus* and 50 *D. macrosoma*. The former was dominated by size of 19.2-20.6 cm, while the latter was dominated by size of 13.1-14.1 cm. Length-weight relationship analysis showed that the growth patterns of *D. macarellus* and *D. Macrosoma* were isometric meaning that the increase in length is consistent with weight gain.

Keywords: Likupang, *Decapterus* spp and growth patterns

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi ukuran ikan layang (*Decapterus* spp) yang ditangkap oleh nelayan Likupang and untuk menduga pola pertumbuhannya. Sampel ikan diperoleh nelayan tradisional pukat cincin di perairan Likupang. Total hasil tangkapan adalah 139 ekor terdiri dari 89 ekor *D. macarellus* dan 50 *D. macrosoma*. Hasil tangkapan *D. macarellus* didominasi oleh kelas ukuran 19,2-20,6 cm, sedangkan *D. macrosoma* didominasi oleh kelas ukuran 13,1-14,1 cm. Analisis hubungan panjang berat menunjukkan bahwa pola pertumbuhan ikan *D. macarellus* dan *D. macrosoma* bersifat isometrik yang artinya penambahan panjang selaras dengan penambahan berat.

Kata kunci: Likupang, *Decapterus* spp dan Pola pertumbuhan

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki laut dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah, tidak terkecuali di laut Sulawesi (Aljauhari, 2015). Potensi perikanan di Laut Sulawesi cukup beragam terutama pada potensi beberapa jenis ikan yang nantinya dikelola untuk kebutuhan lokal maupun ekspor. Ikan Layang merupakan salah satu potensi sumber daya perikanan yang terdapat di Laut Sulawesi. Ikan Layang atau yang sering disebut oleh masyarakat lokal ikan Malalugis memiliki potensi yang cukup tinggi diantaranya adalah ikan jenis ini menjadi

ikan konsumsi masyarakat yang bernilai gizi tinggi, selain itu ikan Layang juga berperan sebagai salah satu sumber devisa negara (Panaha dkk., 2018).

Di Indonesia ada sekitar 5 jenis ikan Layang yang tersebar luas di perairan yakni *D. russelli*, *D. kurroides*, *D. macarellus*, *D. macrosoma*, *D. maruadsi* (Genisa, 1998). Ikan Layang ditangkap dengan menggunakan alat tangkap pukat cincin (*purse seine*). Pukat cincin merupakan alat tangkap yang aktif untuk menangkap ikan pelagis yang umumnya membentuk kawanan kelompok besar (Prihatini dkk., 2006). FAO (1986) menyatakan bahwa jumlah hasil tangkapan setiap

penebaran jaring pukat cincin tergantung pada ukuran alat tangkap, jenis ikan dan kondisi laut pada saat operasi penangkapan. Tekanan terhadap lingkungan berupa eksploitasi yang semakin meningkat menyebabkan terjadi penurunan kelimpahan dan rata-rata ukuran ikan (Zamroni, 2012). Banyaknya manfaat dari ikan Layang dan tingginya minat dari masyarakat menyebabkan penangkapan terhadap ikan layang semakin meningkat, sehingga dapat mempengaruhi populasinya di perairan (Liestiana dkk., 2015). Penangkapan ikan Layang secara terus menerus dikhawatirkan dapat mengakibatkan penurunan jumlah stok ikan tersebut.

Kabupaten Minahasa Utara adalah wilayah yang memiliki daya tarik wisata alam baik yang sudah berkembang maupun yang belum berkembang (Pangandaheng dkk., 2018), tetapi tak hanya memiliki wisata alam yang indah, Kabupaten Minahasa Utara juga memiliki potensi perikanan skala kecil hingga menengah dimana sebagian besar penduduk yang berada di pesisir berprofesi sebagai nelayan. Nelayan Desa Likupang menangkap ikan menggunakan alat tangkap pukat cincin. Penggunaan alat tangkap ini diduga dapat menekan pertumbuhan populasi di perairan. Froese (2004) menekankan hubungan antara manajemen perikanan dan teori komposisi ukuran tangkapan harus diterapkan dengan menggunakan 3 ide sederhana: a) komposisi tangkapan mewakili individu dewasa; b) komposisi ukuran tangkapan mewakili tangkapan tertinggi dari kelompok; dan c) komposisi tangkapan mencerminkan konservasi individu dewasa yang berukuran besar, sehingga dapat mencegah penipisan stok ikan.

#### Rumusan Masalah

1. Bagaimanadistribusi ukuran ikan layang (*Decapterussp*) yang ditangkap oleh nelayan Likupang?

2. Bagaimana hubungan panjang berat ikan layang (*Decapterus sp*)?

#### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui distribusi ukuran Ikan Layang yang tertangkap oleh nelayan Desa Likupang
2. Untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan Layang yang tertangkap oleh nelayan Desa Likupang.

#### METODOLOGI PENELITIAN

##### Lokasi dan Waktu Penelitian

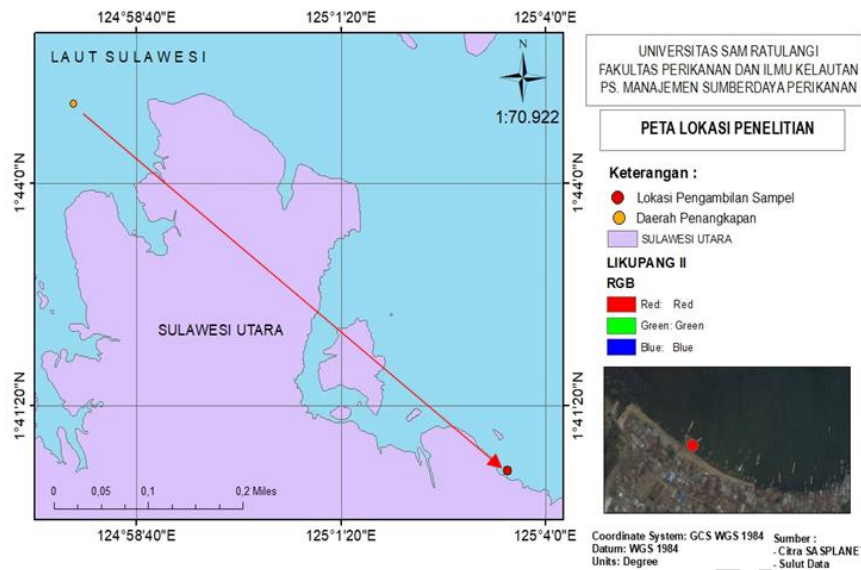
Lokasi pengambilan sampel ikan Layang yang tertangkap di Desa Likupang Dua (Gambar 1). Pengambilan sampel dilakukan hanya satu kali pada tanggal 2 Oktober 2018.

##### Pengambilan dan Penanganan Sampel

Pada penelitian ini peneliti mengikuti proses penangkapan, perjalanan penangkapan dilakukan mulai dari perairan Desa Likupang Dua hingga Perairan Sulawesi, kemudian proses penangkapan ikan dilakukan di daerah penangkapan yaitu di Laut Sulawesi. Penelitian ini menggunakan metode *random sampling* dari hasil tangkapan nelayan, ukuran sampel yang diambil merupakan ukuran yang mewakili ukuran terkecil hingga ukuran maksimum 50 cm di perairan. Sampel yang didapatkan kemudian dimasukkan kedalam *cool box* yang berisi es batu guna menjaga kesegaran sampel. Kemudian sampel dibawa ke Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan untuk dilakukan identifikasi dan pengukuran.

##### Identifikasi dan Pengukuran Sampel

Identifikasi sampel dilakukan dengan menggunakan panduan identifikasi menurut Fischer dan Whitehead (1974) dalam buku *FAO Species Identification Sheet For Fishery Purposes* dengan mengamati ciri-ciri seperti bentuk mulut, warna tubuh dan bentuk ekor.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Kemudian pengukuran yang dilakukan adalah 1) pengukuran panjang baku diukur dengan menggunakan papan ukur dengan ketelitian 0,5 cm yang diukur mulai dari ujung anterior kepala sampai ujung posterior tulang hypural (Masuda *dkk.*, 1980). 2) Pengukuran berat tubuh ikan. Sampel ikan ditimbang menggunakan timbangan digital yang

berkapasitas 2 kg dengan ketelitian 0,01 g. 3) Penentuan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) pengamatan kematangan gonad dilakukan melalui pengamatan karakter bentuk dan warna dengan menggunakan skala menurut Isa *et al. dalam* Effendie (2002) sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Pengamatan Tingkat Kematangan Gonad Ikan (Effendie, 2002)

TKG	KETERANGAN	BETINA	JANTAN
I	<b>Belum matang, dara (Immature)</b>	Ovari kecil ukuran hingga ½ dari panjang rongga badan. Ovari berwarna kemerahan jernih ( <i>transculent</i> ), Butiran telur tidak nampak.	Testis kecil ukuran hingga ½ dari panjang rongga badan. testis keputih-putihan.
II	<b>Perkembangan (Maturing)</b>	Ovari sekitar ½ dari panjang rongga badan. Ovari merah orange, <i>transculent</i> , Butiran telur tidak nampak dengan mata telanjang.	Testis sekitar ½ dari panjang rongga badan. testis putih kira-kira simetris.
III	<b>Pematangan (Ripening)</b>	Ovari sekitar 2/3 dari panjang rongga badan. Ovary kuning-orange, Nampak butiran telur. Ovari dengan pembuluh darah di permukaannya. Belum ada telur yang transparan atau <i>transculent</i> , telur masih gelap.	Testis sekitar 2/3 dari panjang rongga badan.
IV	<b>Matang, mature (Ripe)</b>	Ovari kira-kira 2/3 sampai memenuhi rongga badan. Ovari berwarna orange-pink dengan pembuluh-pembuluh darah di permukaannya terlihat telur-telur	testis kira-kira 2/3 sampai memenuhi rongga badan. Testis putih-kream lunak.
V	<b>Mijah, salin (Spent)</b>	Ovari menyusut hingga ½ dari rongga badan. Dinding tebal. Di dalam ovari mungkin masih tersisa telur-telur gelap dan matang yang mengalami desintegrasi akibat penyerapan, gelap, atau <i>transculent</i>	testis menyusut hingga ½ dari rongga badan. Dinding tebal. Testis lembek

**Analisis data****Sebaran Frekuensi Panjang**

Penentuan kelas digunakan untuk mengelompokkan data, walaupun data tersebut dapat ditentukan sendiri, namun kaidah Sturges (Sturges, 1926) dapat digunakan untuk menentukan banyaknya suatu kelas data yaitu:

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan :

k = banyaknya kelas dan

n = banyaknya data

Penentuan interval kelas dengan rumus sebagai berikut:

$$c = \frac{X_n - X_1}{k}$$

Keterangan :

C = Interval kelas,

X<sub>n</sub> = nilai data terbesar,

X<sub>1</sub> = nilai data terkecil,

dan k = banyaknya kelas

Setelah memperoleh interval kelas, data disusun dari nilai terkecil hingga terbesar dan dikelompokkan kedalam kelas. Banyaknya satuan data yang terdapat dalam tiap kelas ukuran adalah nilai dari kelas tersebut yang selanjutnya dipetakan dalam grafik untuk melihat sebaran ukuran sampel.

**Pola Pertumbuhan**

Pola pertumbuhan ikan dianalisis data dilakukan berdasarkan prosedur analisis hubungan panjang dan berat ikan, sebagaimana dikemukakan oleh Effendie (2002).

$$W = a L^b$$

Keterangan :

W = berat tubuh ikan (g);

L = Panjang tubuh ikan (mm);

a = Intercept;

b = slope.

Persamaan ini kemudian ditransformasi kedalam logaritma linear sebagai berikut:

$$\log W = \log a + b \log L$$

pola pertumbuhan ikan ditentukan dari nilai konstanta b (slope) yang diperoleh dari perhitungan panjang dan berat dengan hipotesis sebagai berikut:

1. H<sub>0</sub>: bila b tidak berbeda nyata dengan 3 (b=3), pola pertumbuhan isometrik yang artinya penambahan panjang sama dengan penambahan berat.
2. H<sub>1</sub>: bila nilai b berbeda nyata dengan 3 (b≠3), pola pertumbuhan alometrik yang artinya penambahan berat dan panjang tidak seimbang.
  - a. Bila nilai b > 3, maka dikatakan pertumbuhan alometrik positif yang artinya penambahan berat lebih dominan atau lebih cepat dari pada penambahan panjang.
  - b. Bila nilai b < 3, maka dikatakan pertumbuhan alometrik negatif yang artinya penambahan panjang lebih dominan atau lebih cepat dibandingkan dengan penambahan berat.

Berdasarkan hipotesis tersebut, maka hipotesis diuji dengan menggunakan uji t menurut Zar (1984) dengan persamaan sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \left| \frac{b-3}{sb} \right|$$

Keterangan :

b = konstanta dari persamaan hubungan panjang-berat;

3 = nilai parameter hipotesis;

sb = standar eror variabel L (variabel bebas)

Dengan demikian pengambilan keputusan dari hasil uji-t terhadap parameter b pada selang kepercayaan 95% (α = 0,05) adalah:

Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  : terima hipotesis nol (H<sub>0</sub>)

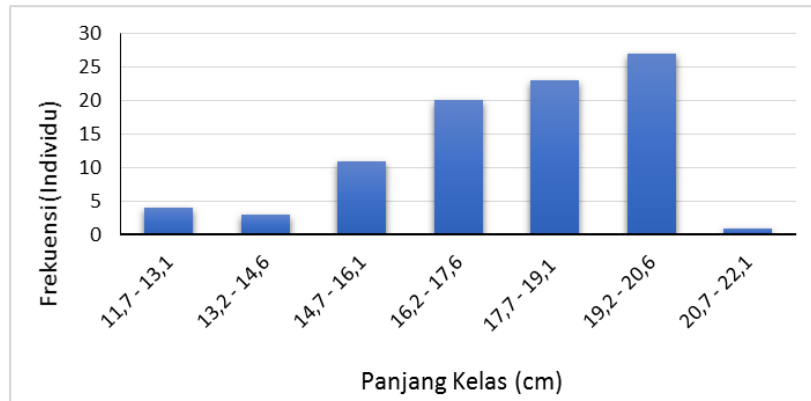
Jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  : tolak hipotesis nol (H<sub>0</sub>)

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Sebaran Ukuran**

Pada penelitian ini ditemukan 2 jenis ikan Layang yang tertangkap oleh neyalan desa Likupang Dua dengan total 139 ikan terdiri dari 89 ekor Decapterus macarellus (Cuvier 1833) dan 50 ekor Decapterus macrosoma Bleeker, 1851.

Berdasarkan hasil perhitungan sebaran frekuensi panjang *D. macarellus* memiliki sebaran ukuran mulai dari 11,7 cm hingga 21,1 cm dengan ukuran yang

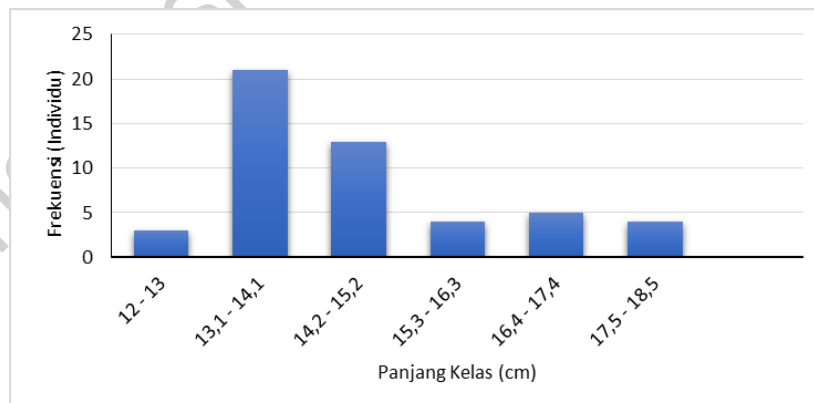
paling banyak tertangkap terdapat pada selang kelas 19,2-20,6 cm sebanyak 27 individu (Gambar 2)



Gambar 2. Sebaran ukuran *D. macarellus* (Cuvier, 1833).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fadila *dkk.*, (2016) yang berlokasi di Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari menemukan sebaran frekuensi panjang ikan *D. macarellus* dengan ukuran 18,2-29,8 cm dan memiliki ukuran yang dominan terdapat pada interval kelas 21-22,4 cm, penelitian yang seru juga dilakukan oleh Ikshan *dkk.*, (2009) di perairan Maluku Utara mendapatkan sebaran ukuran ikan *D. macarellus* 21,1-31,1 cm dengan ukuran yang paling

banyak tertangkap terdapat pada interval kelas 24,1-25 cm. Lain halnya dengan ikan *D. macrosoma* Bleeker, 1851 yang juga merupakan salah satu jenis ikan yang tertangkap oleh nelayan. Berdasarkan hasil yang didapatkan ikan *D. macrosoma* yang tertangkap memiliki ukuran 12-18,5 cm dengan ukuran yang paling banyak tertangkap terdapat pada interval kelas 13,1-14,1 cm sebanyak 21 individu (Gambar 3).



Gambar 3. Sebaran ukuran *D. macrosoma* Bleeker, 1851.

Penelitian serupa juga dilakukan di Perairan Manokwari oleh Randongkir *dkk.*, (2018) mendapatkan ukuran yang tertangkap mulai dari 10,9 cm hingga 30,3 cm dengan ukuran yang paling

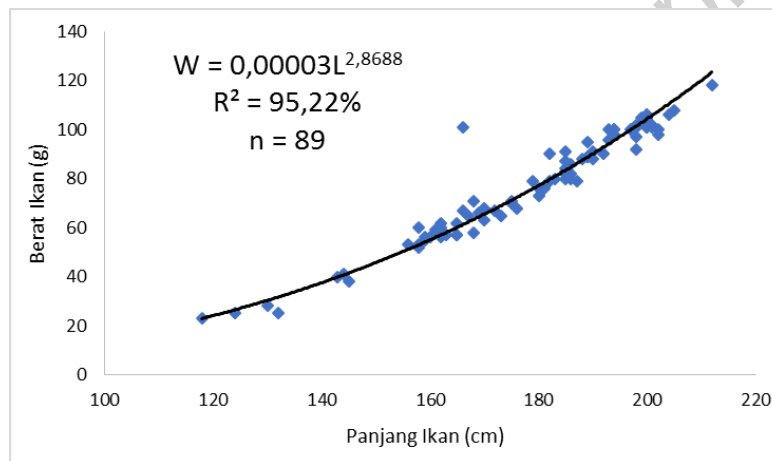
banyak tertangkap pada interval kelas 16,4-18,1 cm. Pada penelitian ini menemukan perbedaan ukuran ikan yang tertangkap oleh nelayan desa Likupang Dua



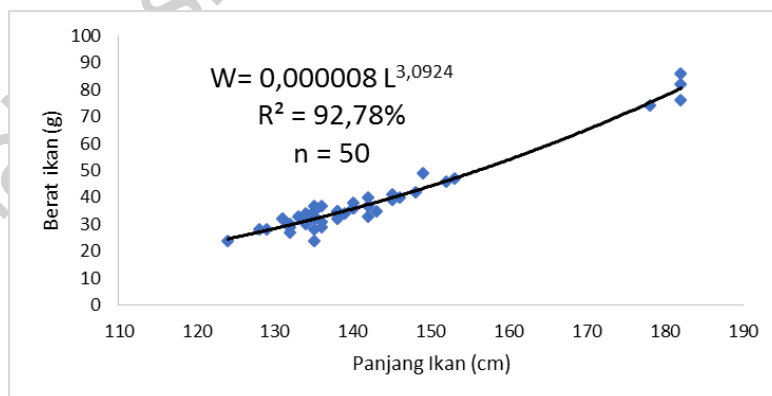
dengan penelitian sebelumnya dimana ukuran ikan yang tertangkap mulai dari 11,7 cm hingga 22,1 cm, perbedaan ukuran pada penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat terjadi karena perbedaan lokasi penangkapan hal inididukung oleh pernyataan Dahlan dkk., (2015) yang menyatakan bahwa perbedaan jumlah dan ukuran ikan dalam populasi di Perairan dalam suatu populasi dapat disebabkan oleh pola pertumbuhan, migrasi dan adanya perubahan atau penambahan ikan jenis baru pada suatu populasi yang sudah ada.

**Pola Pertumbuhan**

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat hubungan panjang dan berat ikan *D. macarellus* yaitu b (2,86) dengan nilai determinasi ( $R^2$ ) sebesar 95,22%, setelah dilakukan uji terhadap nilai b maka didapatkan nilai  $b=3$  yang artinya pola pertumbuhan ikan *D. macarellus* bersifat isometrik atau penambahan panjang selaras dengan penambahan berat. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Iksan dkk, (2009) di Perairan Maluku Utara mendapatkan hasil yang berbeda yaitu pola pertumbuhan ikan *D. macarellus* bersifat alometrik atau penambahan panjang tidak seimbang dengan penambahan berat.



Gambar 4. Hubungan panjang dan berat ikan *D. macarellus* (Cuvier, 1833)



Gambar 5. Hubungan panjang dan berat ikan *D. macrosoma* Bleeker, 1851

Gambar 5 menunjukkan hubungan panjang dan berat ikan *D. macrosoma* yaitu b (3,09) dengan nilai determinasi ( $R^2$ ) sebesar 92,78%, setelah dilakukan uji terhadap nilai b,

maka mendapatkan hasil  $b=3$  yang artinya ikan *D. macrosoma* memiliki pola pertumbuhan yang bersifat isometrik atau penambahan panjang selaras dengan penambahan berat. Penelitian

serupa dilakukan di perairan Kepulauan Talaud menemukan hasil yang berbeda yaitu pola pertumbuhan ikan *D. macrosoma* bersifat alometrik (Panaha dkk.,2018)

Pada penelitian ini menemukan hasil yang sama pada kedua jenis ikan Layang namun terdapat perbedaan hasil dengan penelitian yang sudah pernah dilakukan di lintang yang berbeda. Perbedaan hasil diduga karena pengaruh ketersediaan makanan, kematangan gonad dan faktor pemijahan. Didukung oleh pernyataan oleh Manik (2009) yang menyatakan bahwa perbenadan nilai b dapat terjadi akibat pengaruh ekologis dan biologis. Pola pertumbuhan bisa saja berbeda, perbedaan ini tergantung waktu, tempat dan kondisi lingkungan seperti yang telah dikemukakan oleh Aprilianty (2000) bahwa pola pertumbuhan organisme perairan bervariasi tergantung pada kondisi lingkungan dimana organisme tersebut berada serta ketersebiaan makanan yang dimanfaatkan untuk menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhannya.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ikan layang yang tertangkap oleh nelayan Desa Likupang Dua maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sebaran ukuran ikan *D. macarellus* memiliki ukuran terkecil 11,7 cm hingga ukuran terbesar 22,1 cm, ukuran yang banyak tertangkap terdapat pada interval kelas 19,2 – 20,6 cm, sedangkan pada ikan *D. macrosoma* Bleeker, 1851 memiliki ukuran terkecil sebesar 12 cm hingga ukuran terbesar 18,5 cm, dengan ukuran banyak yang tertangkap sebesar 13,1 – 14,1 cm.
2. *Decapterus macarellus* (Cuvier, 1833) dan *Decapterus macrosoma* Bleeker, 1851 memiliki pola pertumbuhan bersifat isometrik.

#### Saran

Diharapkan adanya pengendalian penggunaan alat tangkap yang sesuai sebagai acuan agar dapat mencegah penipisan stok ikan Layang diperairan. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan untuk para peneliti lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aljauhari B. R. 2017. Laut Sulawesi Beserta Penjelasannya. Diakses melalui laman [www.ilmugeologi.com](http://www.ilmugeologi.com) pada tanggal 07 Oktober 2018 pukul 23:59.
- Aprilianty, H. 2000. Beberapa Aspek Biologi Ikan Layang (*Decapterus russelli*) di Perairan Teluk Sibolga Sumatera Utara. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Dahlan M. A, Omar S. B. A, Tresnati J, Nur M, Umar M.T. 2015 Beberapa aspek Reproduksi Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma* Bleeker, 1851) yang tertangkap dengan bagan perahu di perairan Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. Jurnal IPTEKS PSP, Vol.2 (3) April 2015: 218-227.
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hal
- Fadila, M., Asriyana., Tadjuddah, M., 2016. Beberapa aspek biologi reproduksi Ikan Layang (*Decapterus macarellus*) hasil tangkapan Purse Seine yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Sabudera Kendari. Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan, 1 (4): 343-353.
- FAO, 1986. The production of fish meal and oil. FAO Fisheries Technical Paper T142. 63 hal
- Fischer, W., & P. J. P. Whitehead. 1974. FAO Species identification Sheet for Fishery purposes. Eastern Indian Ocean (fishing

- area 57) and Western Central Pasific (fishing area 71). Volume I, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Froese, R. 2004. Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. *Fish and Fisheries* 5:86–91.
- Genisa, A. S. 1988. Beberapa Catatan Tentang Biologi Ikan Layang Marga *Decapterus*. *Oseana*, Vol XXIII, No. 2, 1988: 27-36
- Iksan, K. H, dan Irham. 2009. Pertumbuhan dan Reproduksi Ikan Layang Biru (*Decapterus macarellus*) di Perairan Maluku Utara. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 9 (2): 163-174.
- Liestiana H., Ghofar A., Rudiyaniti S. 2015. Aspek Biologi Ikan Layang (*Decpaterus macrosoma*) Yang Didaratkan Di PPP adeng, Gunung Kidul, Yogyakarta. *Journal of Maquares*: Vol 4. No 4. 2015:10-18
- Manik, N. 2009. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Dari Perairan Sekitar Teluk Likupang Sulawesi Utara. Bitung: UPT Loka Konservasi Biota Laut Bitung LIPI.
- Masuda, H., C. Araga., T, Yashino. 1980. Coastal fishes of southern Japan. Tokai University Press. Tokyo. Japan. 125-263.
- Panaha, M.S., Manginsela F.B., Salaki M.S. 2018. Tampilan Biologis Ikan Layang *Decapterus macrosoma* Bleeker, 1851 Di Perairan Tanjung Salonggar Melonguane Kabupaten Kepulauan Talaud. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Prihatini, A., Anggoro, S., dan Asriyanto. 2006. Analisis Tampilan Biologis Ikan Layang (*Decapterus* spp) Hasil Tangkapan Purse Seine yang Didaratkan di PPN Pekalongan. *Jurnal Pasir Laut*. 3 (1): 61-75.
- Pangandaheng, R. A., Bataragoa, E. N., Tombakan, J. L. 2018. Jenis dan Kelimpahan Ikan di Daerah Intertidal Sekitar Laboratorium Basa UNSRAT Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara. Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan,
- Randongkir, Y. E., Simatauw, F., Handayani, T., 2018. Aspek Pertumbuhan Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) di Pangkalan Pendaratan Ikan Sanggeng Kabupaten Manokwari. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, Vol. 2 No. 1 Mei 2018
- Sturges H.A. 1926. The Choice of a Class Interval. *Journal of the American Statistical Association*, 21,(153):65-66.
- Zamroni, A. 2012. Struktur Genetika Populasi Ikan Malalugis (*Decapterus macarellus*) di Perairan Sekitar Pulau Sulawesi Berdasarkan Mt-DNA Marker. Tesis Institut Pertanian Bogor. 108 hal.
- Zar, J. H. 1984. *Biostatistical Analysis* 2<sup>nd</sup> Edition. Prentice-Hall International. United Stated of America. 178 hal.