

Aspek Pertumbuhan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambangan, Bali

Kindy Nurrani Annisa ^{a*}, I Wayan Restu ^a, Made Ayu Pratiwi ^a

^a Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Badung, Bali-Indonesia

* Penulis koresponden. Tel.: +62-819-9927-7618

Alamat e-mail: kindyannisa99@gmail.com

Diterima (received) 20 Juni 2020; disetujui (accepted) 3 Agustus 2020; tersedia secara online (available online) 15 Februari 2021

Abstract

The growth aspect is an important substance for preparation of lemuru fisheries management efforts, this because the condition of fish in nature can be described through the growth data. This research was conducted to examine the growth aspect of lemuru fish during October-December 2019. Data analysis used an integrated analysis approach, like a growth pattern, length frequency distribution, age group, and growth parameter of Lemuru fish. Analysis result showed that the growth pattern of lemuru fish was positive allometric. This means that the proportion of food's energy are maximally allocated for the weight growth. Length fork distribution of lemuru fish are range between 110-201,3 mm with the mode of fork length are 150,7-160,7 mm. This means that lemuru fish are in the adult stage. Lemuru fish stock in PPN Pengambangan consist of 2 age group. Shifting the age group 2 times, mean that lemuru fish stock in PPN Pengambangan was actually growth. Asymptotic length of lemuru fish has decreased every year. This condition is though to be the impact of overfishing activities. So, there has been a morphometric degradation of lemuru resources that was landed in PPN Pengambangan.

Keywords: *Sardinella lemuru*; Bali strait; PPN Pengambangan; positive allometric

Abstrak

Aspek pertumbuhan merupakan substansi penting dalam penyusunan upaya pengelolaan sumberdaya ikan, karena status kondisi ikan di alam dapat digambarkan melalui data pertumbuhan. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji aspek pertumbuhan Ikan Lemuru yang didaratkan di PPN Pengambangan selama Bulan Oktober-Desember 2019. Analisis data dilakukan dengan pendekatan analisis terintegrasi meliputi pola pertumbuhan, distribusi sebaran panjang, kelompok umur, dan parameter pertumbuhan Ikan Lemuru. Hasil analisis menunjukkan bahwa pola pertumbuhan Ikan Lemuru bersifat allometrik positif yaitu penambahan berat lebih cepat dibanding panjang, hal ini bermakna proporsi energi dari makanan di alokasikan secara maksimal untuk pertumbuhan beratnya. Sebaran panjang cagak Ikan Lemuru berkisar antara 110-201,3 mm dengan modus ukuran ditemukan pada panjang cagak 150-160,7 mm, hal ini bermakna Ikan Lemuru telah berada pada stadia dewasa. Stok Ikan Lemuru di PPN Pengambangan terdiri dari 2 kelompok umur. Pergeseran kelompok umur ke arah kanan sebanyak 2 kali menunjukkan telah terjadi pertumbuhan pada stok Ikan Lemuru. Panjang asimtotik Ikan Lemuru mengalami penurunan setiap tahunnya, diduga merupakan imbas dari kegiatan tangkap lebih sehingga terjadi degradasi morfometrik pada sumberdaya Ikan Lemuru yang didaratkan di PPN Pengambangan.

Kata Kunci: *Sardinella lemuru*; Selat Bali; PPN Pengambangan; Allometrik positif

1. Pendahuluan

Volume produksi Perikanan Lemuru di PPN Pengambangan cenderung mengalami penurunan.

Puncak penurunan produksi terjadi pada tahun 2017 yaitu sebesar 77 ton/tahun dari 16.038 ton/tahun pada tahun 2015 (Ditjen Tangkap-DKP, 2018). Penurunan data produksi Perikanan

Lemuru mengindikasikan adanya urgensi kebutuhan pengelolaan sumberdaya Ikan Lemuru di PPN Pengambangan. Situasi ini mendorong perlu dilakukannya kajian pengelolaan Perikanan Lemuru di PPN Pengambangan agar tidak hilang populasinya, mengingat PPN Pengambangan dikenal sebagai sentra Perikanan Lemuru terbesar di Perairan Selat Bali.

PPN Pengambangan terletak di Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali. Kegiatan perikanan tangkap di PPN Pengambangan dikategorikan sebagai kegiatan perikanan tangkap tradisional (Suherman, 2011). Produksi ikan yang dihasilkan didominasi oleh kelompok ikan pelagis, salah satunya yang terbesar adalah Ikan Lemuru (Aulia et al., 2017). Armada penangkapan yang digunakan untuk menangkap Ikan Lemuru di PPN Pengambangan adalah perahu tradisional dari Madura yang disebut *kapal slerek*, dengan alat tangkap berupa *jaring slerek*. Ukuran *mesh size jaring slerek* yang digunakan sebesar 1,9 cm (Hermawan dan Christiawan, 2018). Secara umum aktivitas penangkapan dapat mempengaruhi proses pertumbuhan ikan. Keadaan ini dikarenakan semakin tinggi penangkapan yang dilakukan maka ikan tidak dapat memaksimalkan proses pertumbuhannya.

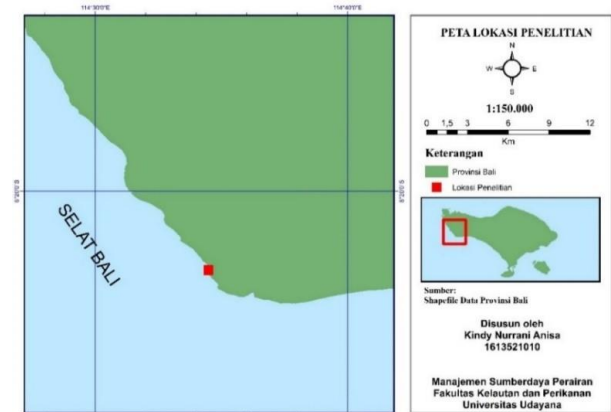
Pertumbuhan adalah penambahan panjang dan berat ikan dalam kurun waktu tertentu (Effendie, 2002). Kedua hal tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam pendugaan ikan seperti kesehatan, produktivitas, keadaan fisiologis, dan reproduksinya. Data kajian pertumbuhan Ikan Lemuru pada kurun waktu lima tahun terakhir masih minim ditemukan. Situasi demikian mendukung perlu dilakukannya penelitian terkini terkait aspek pertumbuhan Ikan Lemuru dengan data yang lebih kompleks agar dapat digunakan sebagai dasar penyusunan upaya pengelolaan sumberdaya Ikan Lemuru untuk lima tahun ke depan.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan terhitung sejak Bulan Oktober sampai Desember 2019 di PPN Pengambangan (Gambar 1). Pengambilan sampel dilakukan sebanyak enam kali dengan interval waktu ± 14 hari sekali. Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium

Perikanan Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Udayana.



Gambar 1. Lokasi penelitian (PPN Pengambangan)

2.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Pengambilan sampel dilakukan secara acak dengan metode penarikan contoh acak sederhana (PCAS). Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 600 ekor dengan asumsi sampel tersebut sudah mewakili populasi Ikan Lemuru yang didaratkan di PPN Pengambangan. Sampel yang digunakan diperoleh dari pedagang Ikan Lemuru yang terdapat di TPI PPN Pengambangan

2.3 Analisis Data

2.3.1. Pola Pertumbuhan

Pola pertumbuhan Ikan Lemuru di estimasi dengan analisis hubungan panjang dan berat. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut (Effendie, 2002) :

$$W = aL^b \quad (1)$$

Dimana W adalah berat ikan (g); L adalah panjang ikan (mm); a dan b adalah konstanta. Jika diketahui $b = 3$ pola pertumbuhan isometrik; $b > 3$ pola pertumbuhan allometrik positif; $b < 3$ pola pertumbuhan allometrik negatif. Uji statistik t dilakukan untuk menguji nilai $b = 3$ terhadap $b \neq 3$, hipotesis yang digunakan adalah h_0 yaitu $b = 3$; dan h_1 adalah $b \neq 3$. Nilai t_{hitung} dan t_{tabel} di bandingkan pada selang kepercayaan 95%. Kaidah keputusan yang diambil adalah (Pratiwi, 2013) $t_{hitung} > t_{tabel}$, tolak hipotesis h_0 ; $t_{hitung} < t_{tabel}$, gagal tolak hipotesis h_0 .

2.3.2 Distribusi Sebaran Panjang

Distribusi sebaran panjang didapatkan dengan menentukan selang kelas, nilai tengah kelas, dan frekuensi dalam setiap kelompok panjang. Sebaran panjang yang telah ditentukan kemudian di plotkan dalam sebuah grafik. Grafik tersebut menampilkan pergeseran distribusi panjang pada setiap rentang waktu yang telah ditentukan (Pratiwi, 2013).

2.3.3 Kelompok Umur

Pendugaan kelompok umur di estimasi dengan melakukan analisis terhadap data sebaran panjang Ikan Lemuru berdasarkan metode NORMSEP (*normal separation*) pada program FISAT II (Pratiwi, 2013). Pemisahan kelompok umur dapat diterima apabila nilai indeks separasi yang dihasilkan lebih dari dua. Jika nilai indeks separasi kurang dari dua maka akan terjadi tumpang tindih dalam dua kelompok umur tersebut.

2.3.4 Parameter Pertumbuhan

Parameter pertumbuhan di analisis dengan model pertumbuhan Von Bertalanffy metode Plot Ford dan Wallford dengan rumus sebagai berikut (Spare dan Venema, 1999):

$$L_t = L_\infty [1 - e^{-K(t-t_0)}] \quad (2)$$

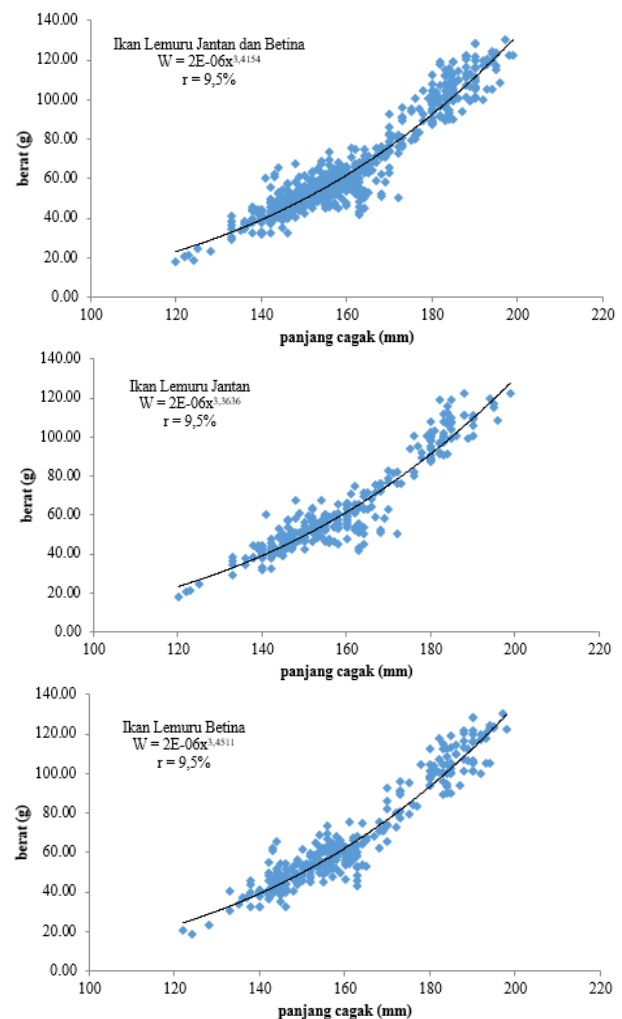
Dimana L_t adalah panjang ikan saat umur t (mm); L_∞ adalah panjang asimtotik (mm); K adalah koefisien percepatan pertumbuhan (tahun); dan t_0 adalah umur teoritis ikan saat panjang sama dengan nol.

3. Hasil

3.1 Pola Pertumbuhan

Pola pertumbuhan Ikan Lemuru yang didaratkan di PPN Pengambengan bersifat allometrik positif. Hal ini ditandai dengan nilai b pada hasil analisis hubungan panjang berat yang lebih besar dari 3. Ikan Lemuru jantan memiliki persamaan $0,000002L^{3,3636}$, Ikan Lemuru betina memiliki persamaan $0,000002L^{3,4511}$, dan secara keseluruhan Ikan Lemuru yang didaratkan di PPN Pengambengan memiliki persamaan $0,000002L^{3,4154}$.

Grafik hubungan panjang berat Ikan Lemuru disajikan pada Gambar 2.

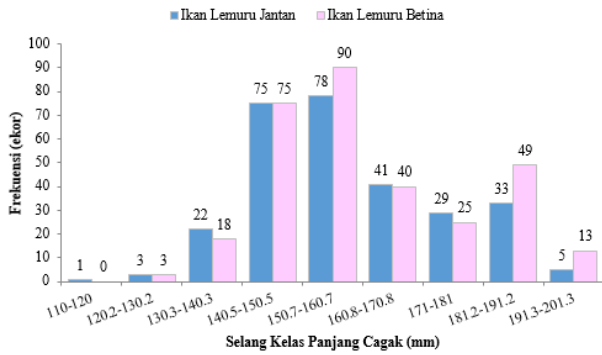


Gambar 2. Pola Pertumbuhan Ikan Lemuru

3.2 Distribusi Sebaran Panjang

Komposisi Ikan Lemuru yang didaratkan di PPN Pengambengan berdasarkan penamaan lokal Ikan Lemuru (*S. lemuru*) adalah 33% Protolan, 51% Lemuru, dan 17% Lemuru kucing. Data tersebut menunjukkan bahwa komposisi Ikan Lemuru di dominasi oleh kelompok Lemuru dengan ukuran panjang berkisar 150-180 mm. Kelompok ukuran tersebut sudah dikategorikan sebagai ikan dewasa.

Distribusi sebaran panjang cagak Ikan Lemuru berkisar antara 110-201,3 mm. Modus ukuran panjang ditemukan pada panjang cagak 150,7-160,7 mm dengan frekuensi sebesar 78 ekor pada ikan jantan, dan 90 ekor pada ikan betina. Grafik distribusi sebaran panjang Ikan Lemuru disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Distribusi sebaran panjang Ikan Lemuru

3.3 Kelompok Umur

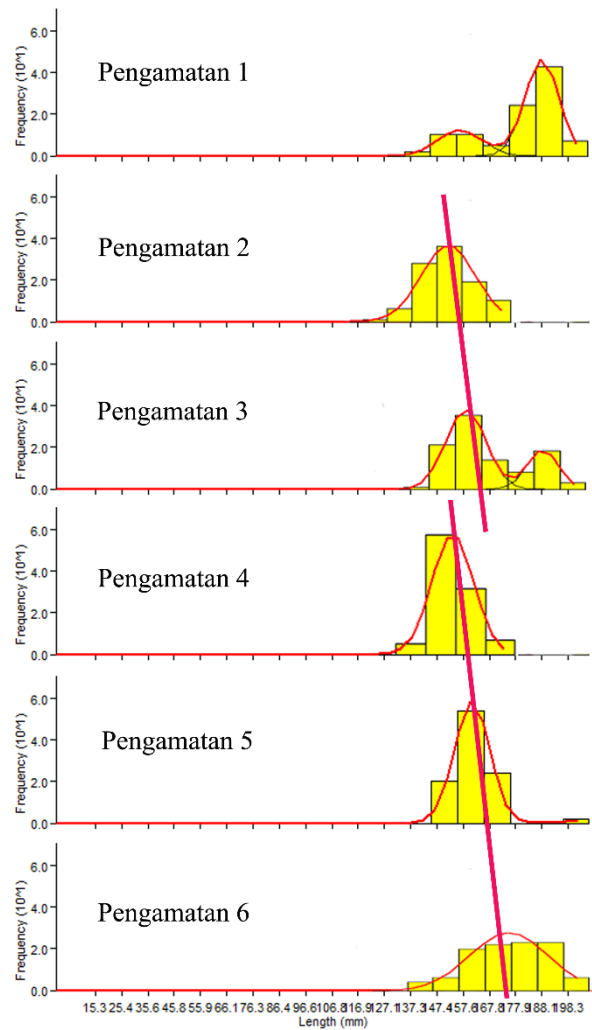
Hasil analisis kelompok umur menunjukkan nilai indeks separasi yang dihasilkan lebih dari 2, sehingga pemisahan kelompok umur dapat diterima. Nilai indeks separasi kurang dari 2 maka tidak mungkin dilakukan pemisahan kelompok umur, karena akan menimbulkan tumpang tindih dalam 2 kelompok umur tersebut (Spare dan Venema, 1999). Berdasarkan pemisahan kelompok umur diketahui bahwa Ikan Lemuru yang didaratkan di PPN Pengambengan terdiri dari 2 kelompok umur. Hasil pemisahan kelompok umur Ikan Lemuru disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1

Hasil pemisahan kelompok umur Ikan Lemuru.

Pengamatan	Kel. Umur	Modus	S.D	Jml.	S.I
1	2	163,7	6,7	11	n.a.
		188,5	6,5	74	3,75
2	1	150,7	10,5	133	n.a.
		159,6	7,7	72	n.a.
3	2	189,5	6,1	28	4,33
		154,6	7,0	100	n.a.
4	1	161,2	6,8	99	n.a.
		201,3	5,1	2	6,74
5	2	179,9	11,9	81	n.a.

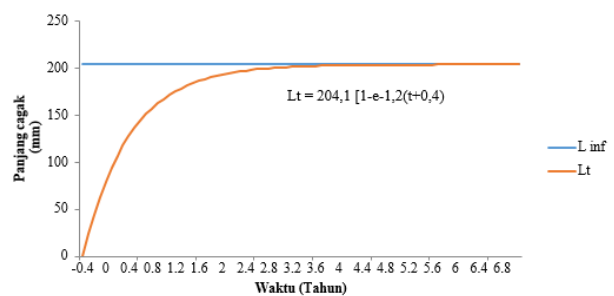
Pergeseran kelompok umur ke arah kanan terjadi sebanyak 2 kali pada pengamatan 2 ke 3 dan 4 ke 6. Keadaan ini menunjukkan telah terjadi pertumbuhan pada stok Ikan Lemuru yang didaratkan di PPN Pengambengan. Tidak ditemukannya pergeseran kelompok umur pada pengamatan 1 ke 2 dan 3 ke 4 diduga karena adanya mortalitas dan stok Ikan Lemuru telah mengalami fase rekrutmen. Grafik pergeseran kelompok umur disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pergeseran kelompok umur Ikan Lemuru

3.4 Parameter Pertumbuhan

Berdasarkan analisis parameter pertumbuhan diperoleh persamaan $L_t = 204,1 [1 - e^{-1,2(t+0,4)}]$. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa panjang asimtotik (L_∞) sebesar 204,1 mm. Nilai koefisien percepatan pertumbuhan (K) yang didapat sebesar 1,2 per tahun, dan umur teoritis ikan saat panjang sama dengan nol (t_0) sebesar 0,4 per tahun. Kurva pertumbuhan Von Bertalanffy disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kurva pertumbuhan Ikan Lemuru

4. Pembahasan

4.1 Pola Pertumbuhan

Pola pertumbuhan Ikan Lemuru diestimasi dengan metode analisis hubungan panjang dan berat. Hubungan yang terjalin antara panjang dan berat dapat digunakan sebagai acuan dalam pendugaan kondisi ikan (Sinaga et al., 2018). Hasil analisis menunjukkan bahwa pola pertumbuhan Ikan Lemuru bersifat allometrik positif dicirikan dengan nilai b yang diperoleh dari analisis hubungan panjang berat lebih besar daripada 3. Pola pertumbuhan allometrik positif merupakan keadaan dimana pertambahan berat lebih cepat dibanding pertambahan panjang (Santoso dan Susilo, 2016). Kondisi ini diduga cenderung dipengaruhi oleh faktor ketersediaan makanan. Ketersediaan makanan di Perairan Selat Bali sedang dalam kondisi baik. Perairan Selat Bali menjadi daerah potensial perikanan pada kisaran Bulan Mei-November, karena melimpahnya sumber makanan akibat adanya peristiwa *upwelling* (Susilo, 2015).

Tidak adanya aktivitas pemijahan (reproduksi) diduga juga mempengaruhi sifat pola pertumbuhan Ikan Lemuru. Energi yang dihasilkan dari sumber makanan dapat dialokasikan secara maksimal untuk pertumbuhan berat akibat dari tidak adanya kegiatan reproduksi. Keadaan Ikan Lemuru pada saat penelitian berada pada sebelum pemijahan, ditandai dengan hanya ditemukannya tingkat kematangan gonad (TKG) 1, dan 2. Kegiatan reproduksi Ikan Lemuru terjadi pada kisaran Bulan Juni sampai Juli (Simbolon et al., 2011), sehingga diasumsikan dalam kurun Bulan Oktober-Desember Ikan Lemuru telah berada pada fase dewasa.

Nilai b sebagai indikator pertumbuhan memiliki variasi nilai lebih besar dibanding yang ditemukan pada penelitian sebelumnya oleh yaitu sebesar 3,2205 (Pertami et al., 2018), dan 3,167 (Wujdi et al., 2012) dengan pola pertumbuhan yang sama. Perbedaan variasi nilai b dapat disebabkan oleh kondisi fisiologis yang mempengaruhi pertumbuhan ikan seperti keadaan lingkungan, tingkat kematangan gonad, dan ketersediaan makanan (Fuadi et al., 2016)

Koefisien korelasi (r) merupakan suatu indikator yang menggambarkan besar variasi yang dijelaskan dalam model. Berdasarkan nilai r dapat diketahui tingkat signifikansi hubungan antara

variabel explanatory (X) dengan *variabel response* (Y) (Sinambela et al., 2014). Nilai r yang didapatkan dari analisis hubungan panjang berat mendekati 1. Keadaan ini menunjukkan bahwa panjang ikan (X) cenderung berpengaruh terhadap berat ikan (Y).

4.2 Distribusi Sebaran Panjang

Sebaran panjang cagak Ikan Lemuru berada pada kisaran 110-201,3 mm. Modus ukuran ditemukan pada panjang cagak sebesar 150,7-160,7 mm dengan frekuensi 78 ekor pada ikan jantan, dan 90 ekor pada ikan betina. Kelompok ikan tersebut sudah memasuki fase dewasa. Ikan Lemuru pada kisaran panjang 150-180 mm dianggap sudah memasuki fase dewasa karena telah melalui fase rekrutmen (Simbolon et al., 2011).

Sebaran panjang cagak Ikan Lemuru yang ditemukan tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya yaitu 67,5-197,5 mm (Wujdi et al., 2012), dan 135-195 mm (Wujdi et al., 2013). Perbedaan kisaran ukuran panjang menunjukkan bahwa spesies ikan sejenis yang menempati lingkup perairan yang sama dapat mengalami pertumbuhan yang berbeda karena dipengaruhi beberapa faktor. Faktor internal dapat berupa adanya penyakit dan keturunan, sedangkan faktor eksternal meliputi kondisi lingkungan dan tingkat predasi. Jumlah sampel serta lama jangka waktu sampling juga dapat mempengaruhi struktur ukuran panjang ikan tersebut (Hasibuan et al., 2018).

4.3 Kelompok Umur

Kelompok umur Ikan Lemuru didapatkan dengan melakukan analisis terhadap distribusi sebaran panjang. Distribusi sebaran panjang pada suatu ikan dapat menggambarkan umur yang sama dan cenderung membentuk sebaran normal (Satria dan Kurnia, 2017). Hasil analisis yang dilakukan pada program FISAT II didapatkan 2 kelompok umur Ikan Lemuru dengan 2 kali pergeseran ke arah kanan. Pergeseran kelompok umur pertama terjadi pada pengamatan 2 sampai dengan pengamatan 3. Pergeseran kelompok umur kedua terjadi pada pengamatan 4 hingga pengamatan 6. Pergeseran kelompok umur ke arah kanan dapat diartikan bahwa stok Ikan Lemuru yang didaratkan di PPN Pengambengan telah mengalami pertumbuhan (Utami et al., 2018).

Pergeseran kelompok umur pada pengamatan 1 ke 2, dan pengamatan 3 ke 4 tidak ditemukan. Keadaan ini diduga disebabkan karena adanya mortalitas dan stok Ikan Lemuru telah mengalami fase rekrutmen atau penambahan kelompok baru dalam suatu stok (Setiyowati, 2016). Keadaan ini menyebabkan terjadinya perubahan kelompok umur dalam suatu stok ikan.

4.4 Parameter Pertumbuhan

Parameter pertumbuhan dianalisis dengan model pertumbuhan Von Bertalanffy plot Ford Walford. Hasil analisis didapatkan $L_t = 204,1 [1 - e^{-1,2(t+0,4)}]$. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa panjang asimtotik (L_∞) yang diperoleh pada Ikan Lemuru sebesar 204,1 mm, dengan koefisien percepatan pertumbuhan (K) sebesar 1,2 per tahun. Nilai K pada penelitian ini sama dengan nilai K yang diperoleh pada penelitian sebelumnya yaitu 1,2 per tahun (Wujdi et al., 2012). Nilai K adalah derivat yang menentukan kecepatan ikan dalam mencapai panjang asimtotiknya.

Nilai L_∞ Ikan Lemuru yang ditemukan lebih kecil dari nilai L_∞ pada penelitian sebelumnya yaitu sebesar 207,5 mm (Wujdi et al., 2012). Keadaan ini menunjukkan bahwa nilai L_∞ Ikan Lemuru mengalami penurunan tiap tahunnya. Situasi demikian diduga disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor yang diduga kuat adalah imbas dari adanya kegiatan tangkap lebih pada penangkapan Ikan Lemuru, sehingga terjadi degradasi morfometrik pada sumberdaya Ikan Lemuru yang didaratkan di PPN Pengambangan.

Semakin turunnya panjang asimtotik suatu ikan disebabkan oleh adanya tekanan penangkapan, sehingga pertumbuhan ikan terganggu (Wujdi et al., 2012). Keadaan ini didukung oleh Musim Ikan Lemuru yang terjadi pada kurun waktu penelitian (Oktober-Desember). Musim ikan Lemuru terjadi pada kisaran Bulan September-April yang menyebabkan adanya tingkat penangkapan ikan Lemuru yang tinggi (Simbolon et al., 2011). Penangkapan Ikan Lemuru sebaiknya dilakukan pada kisaran Bulan Desember-Februari untuk keberlanjutan perikanan Lemuru di perairan Selat Bali (Simbolon et al., 2011). Ikan Lemuru pada kisaran bulan Desember-Februari dianggap telah dewasa, memiliki ukuran yang seragam dan sudah mengalami proses pemijahan.

5. Simpulan

Berdasarkan pendekatan analisis pola pertumbuhan, distribusi sebaran panjang, kelompok umur, dan parameter pertumbuhan dapat disimpulkan bahwa pola pertumbuhan Ikan Lemuru bersifat allometrik positif dengan kisaran panjang cagak antara 110-201,3 mm. Keadaan ini bermakna Ikan Lemuru berada pada stadia dewasa. Berdasarkan analisa kelompok umur diperoleh 2 kelompok umur Ikan Lemuru dengan pola pergeseran ke arah kanan sebanyak 2 kali, artinya stok Ikan Lemuru yang didaratkan di PPN Pengambangan telah mengalami pertumbuhan. Stok Ikan Lemuru diduga telah mengalami fase rekrutmen ditandai dengan tidak ditemukannya pergeseran kelompok umur pada pengamatan 1 ke 2, dan 3 ke 4. Nilai L_∞ mengalami penurunan, diduga disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah dampak dari kegiatan tangkap lebih pada penangkapan Ikan Lemuru, sehingga terjadi degradasi morfometrik pada sumberdaya Ikan Lemuru yang didaratkan di PPN Pengambangan.

Ucapan terimakasih

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Bapak Ageng dan kelompok nelayan di PPN Pengambangan yang telah membantu dan mendampingi dalam pengambilan data selama penelitian, serta seluruh pihak yang dapat berpartisipasi dalam kegiatan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Aulia, D., Boesono, H., & Wijayanto, D. (2017). Analisis Pengembangan Fasilitas Pelabuhan yang Berwawasan Lingkungan (*Ecoport*) di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambangan Jembrana Bali. *Jurnal Perikanan Tangkap*. 1(1), 1-10
- Ditjen Tangkap-DKP. (2018). *Statistik Perikanan Tahun 2015-2018 Pelabuhan Perikanan Nusantara Pengambangan*. Jembrana, Indonesia: PPN Pengambangan
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi Perikanan*. Bogor, Indonesia: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Fuadi, Z., Dewiyanti, I., & Purnawan, S. (2016). Hubungan Panjang Berat Ikan yang Tertangkap di Krueng Simpoe, Kabupaten Bireun, Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1(1), 169-176
- Hasibuan, J.S., Boer, M., & Ernawati, Y. (2018). Struktur Populasi Ikan Kurau *Polynemus dubius* di Teluk

- Palabuhanratu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. **10**(2), 441-453
- Hermawan, D. J., & Christiawan, P. I. (2018). Analisis Perilaku Mobilitas Anak Buah Kapal (ABK) Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan Desa Pengembangan Kecamatan Negara Kabupaten Jembrana. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*. **6**(3),104-114
- Pertami, N. D., Rahardjo, M. F., Damar, A., & Nurjaya, I. W. (2018). Morphoregression and length-weight relationship of Bali Sardinella, *Sardinella lemuru* Bleeker 1853 In Bali Strait Waters. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. **18**(3), 275-283.
- Pratiwi, MA. (2013). *Studi Pertumbuhan Undur-Undur Laut Emerita emeritus (Decapoda: Hippidae) di Pantai Bocor, Kecamatan Buluspesantren, Kebumen*. Skripsi. Bogor, Indonesia: Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Institut Pertanian Bogor.
- Santoso, A., & Susilo, E. S. (2016). Studi Pendahuluan Hubungan Panjang-Berat Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*) dari Perairan Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*. **19**(2), 161-165.
- Satria, A. I. W., & Kurnia, R. (2017). Struktur Populasi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus 1758): Famili Scombridae: Perairan Pesisir Selatan Laut Jawa. *Tropical Fisheries Management Journal*. **1**(1), 1-9.
- Setiyowati, D. (2016). Kajian Stok Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Laut Jawa, Kabupaten Jepara. *Jurnal Disprotek*. **7**(1), 84-97.
- Simbolon, D., Wiryawan, B., Wahyuningrum, P.I., & Wahyudi, H. (2011). Tingkat Pemanfaatan dan Pola Musim Penangkapan Ikan Lemuru di Perairan Selat Bali. *Jurnal Buletin PSP*. **19**(3), 293-307
- Sinaga, S., Azmi, F., Febri, S. P., & Haser, T. F. (2018). Hubungan Panjang dan Berat serta Faktor Kondisi Kerang Bulu (*Andara antiquata*) di Ujung Perling, Kota Langsa Aceh. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*. **2**(2), 30-34.
- Sinambela, S. D., Suwarno, A., & Sitepu, H. R. (2014). Menentukan Koefisien Determinasi antara Estimasi M Dengan Type Welsch dengan *Least Trimmed Square* dalam Data yang Mempunyai Pencilan. *Jurnal Sainia Matematika*. **2**(3), 225-235.
- Spare, P., & Venema, S. C. (1999). *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis Buku1: Manual*. Jakarta, Indonesia: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan.
- Suherman, A. (2011). Formulasi Strategi Pengembangan Pelabuhan Perikanan Nusantara Pengembangan Jembrana. *Journal of Marine Fisheries Technology and Management*. **2**(1),87-99.
- Susilo, K. (2015). Variabilitas Faktor Lingkungan pada Habitat Ikan Lemuru di Selat Bali menggunakan Data Satelit Oseanografi dan Pengukuran Insitu. *Jurnal Omni Akuatika*. **14**(20), 13-22.
- Utami, N. F. C., Boer, M., & Fachrudin, A. (2018). Struktur Populasi Ikan Teri Hitam *Stolephorus Commersonii* di Teluk Palabuhanratu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. **10**(2), 341-351.
- Wujdi, A., Suwarso., & Wudianto. (2012). Hubungan Panjang Bobot, Faktor Kondisi, dan Struktur Ukuran Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853) di Perairan Selat Bali. *Jurnal Bawal*. **4**(2), 83-89
- Wujdi, A., Suwarso., & Wudianto. (2013). Biologi Reproduksi dan Musim Pemijahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853) di Perairan Selat Bali. *Jurnal Bawal*. **5**(1), 49-57