

**ASPEK BIOLOGI IKAN SIRO (*Amblygaster sirm*) BERDASARKAN DATA
DI PELABUHAN PERIKANAN PANTAI TASIKAGUNG, REMBANG**

**BIOLOGICAL ASPECT OF SPOTTED SARDINELLA (*Amblygaster sirm*)
BASED ON DATA AT TASIKAGUNG FISHING PORT, REMBANG**

Celine Anjar Sari^{1*}, Suradi Wijaya Saputra¹, Wiwiet Teguh Taufani¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro

*Korespondensi: ascelineanjarsari@gmail.com

Abstract

Spotted sardinella is one of small pelagic fish with high economic protein and it has been caught by mini purse seine. In fact, Spotted sardinella has a large number of catches which can endanger their sustainability in Java Sea. The purpose of the study was to find out the length of first caught, length and weight relationship, growth parameters, mortality rate, and exploitation rate of spotted sardinella. The method used was survey method. The data were collected once in every 1 month during August until November 2021 at Tasikagung Fishery Port. The primary data collected were fish total length (mmTL) and fish weight (g). The result of the study revealed that size structure of fish ranged from 120-205 mmTL and length first capture 170 mmTL. The length-weight relationship analysis was $W = 0,00000571 L^{3,54}$ with positive allometric growth pattern. The growth parameters by Von Bertalanffy was $L_t = 206,5(1 - e^{-0,95(t+0,00266)})$ and it was categorized as fast growth. The fishing mortality and natural mortality were $1,71 \text{ year}^{-1}$ and $1,01 \text{ year}^{-1}$. The exploitation rate was $0,63 \text{ year}^{-1}$, which means sardinella has been exploited.

Keywords: *Exploitation rate, Growth patterns, Spotted sardinella*

I. Pendahuluan

Ikan Siro adalah salah satu jenis ikan laut pelagis kecil dari famili clupeidae, yang memiliki nilai ekonomis penting karena sebagai olahan makanan seperti pindang. Ikan Siro ditemukan di wilayah perairan Jawa, Sunda, dan perairan Selat Bali. Pelabuhan Perikanan Pantai Tasikagung, Rembang merupakan salah satu pelabuhan yang mendaratkan ikan Siro. Penangkapan ikan Siro menggunakan alat tangkap mini *purse seine*. Bentuk tubuh ikan Siro yaitu badan *compressed* atau sub silindris, perut agak membulat. Menurut Suseno *et al.* (2014), bahwa *Spotted sardinella* (*Amblygaster sirm*) di Indonesia disebut ikan Siro. Ikan Siro termasuk ikan pelagik hidup pada kedalaman perairan 10-75 m. Distribusi ikan siro di Indonesia meliputi Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Penelitian tentang biologi ikan Siro di Laut Jawa telah dilakukan oleh Purwoko *et al.* (2019). Selain itu, ada juga yang telah melakukan penelitian di beberapa perairan samudera, di antaranya Pradeep *et al.* (2014) di perairan Andaman, Athukoorala *et al.* (2015) di perairan Sri Lanka, Devi *et al.* (2018) di Perairan Andaman, dan Sululu *et al.* (2020) di perairan Tanzania.

Keberadaan stok ikan Siro semakin berkurang, karena aktivitas penangkapan semakin meningkat. Adanya penangkapan yang dilakukan oleh nelayan secara terus-menerus akan mempengaruhi pertumbuhan ikan Siro menjadi terhambat. Alat tangkap yang digunakan apabila tidak selektif akan mempengaruhi populasi ikan yang belum layak tangkap menjadi tertangkap. Diperlukan adanya suatu pengelolaan yang optimum dan keberlanjutan khususnya di WPP 712 agar sumber daya ikan Siro di perairan tetap terjaga dan lestari, dengan memperhatikan aspek biologi yang dilaksanakan di PPP Tasikagung, Rembang.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui aspek biologi ikan Siro di perairan pantai utara Jawa, berdasarkan hasil tangkapan yang didaratkan di PPP Tasikagung, meliputi ukuran pertama kali tertangkap, hubungan panjang-bobot, parameter pertumbuhan, laju mortalitas, dan tingkat eksploitasi.

II. Metode Penelitian

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain penggaris papan 30 cm dengan ketelitian 1 mm untuk mengukur panjang total tubuh ikan, timbangan dengan ketelitian 1 g untuk menimbang bobot ikan, alat tulis, kamera, dan *cool box*. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sampel ikan Siro yang didaratkan di PPP Tasikagung, Rembang dan es untuk pengawet ikan.

Metode

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode survei dengan pengambilan sampel secara acak. Pengambilan sampel dilakukan dari bulan Agustus-November 2020 di Pelabuhan Perikanan Pantai Tasikagung, Rembang. Proporsi sampel ikan yang diambil sekitar 10% keranjang ikan sampel yang berasal dari kapal mini *purse seine* kapal sampel. Data yang dikumpulkan yaitu data primer meliputi panjang total (mm), berat ikan (g) dan ukuran mata jaring *purse seine*.

Analisis Data

Ukuran pertama kali tertangkap ($L_{C50\%}$)

Ukuran pertama kali tertangkap didapatkan dari metode logistik baku dengan memplotkan persentase kumulatif ikan dengan ukuran panjang ikan. Titik potong antara kurva 50% frekuensi kumulatif adalah panjang saat 50% (Saputra, 2009). Selanjutnya, nilai ukuran pertama kali tertangkap berkaitan dengan nilai selektifitas alat tangkap. Nilai selektifitas alat tangkap dapat diduga dengan ukuran *mesh size* saat penangkapan.

Hubungan Panjang dan Bobot

Menurut Effendie (1979) hubungan panjang dan bobot ikan dinyatakan dalam hubungan eksponensial dengan persamaan rumus sebagai berikut:

$$W = a L^b$$

Keterangan :

W : bobot (g)
L : panjang (mm)
a : *intercept*
b : *slope*

Selanjutnya, persamaan linier dari model tersebut adalah:

$$\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$$

Hipotesis untuk menguji nilai $b = 3$ atau $b \neq 3$ dilakukan uji-t yaitu:

H_0 : $b = 3$, hubungan panjang dengan bobot adalah isometrik.

H_1 : $b \neq 3$, hubungan panjang dengan bobot adalah alometrik.

Parameter pertumbuhan

Menurut Asriyana (2015), bahwa perhitungan pertumbuhan dianalisis menggunakan program FISAT II dengan metode ELEFAN 1 kemudian memasukkan data interval panjang diduga menggunakan model Von Bertalanffy dengan rumus:

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

Keterangan :

L_t : Panjang ikan pada umur t (mm)
 L_∞ : Panjang infiniti (mm)
K : Koefisien pertumbuhan
 t_0 : umur teoritis ikan pada waktu 0

Penentuan parameter pertumbuhan (K dan L_∞) dengan program ELEFAN I dalam paket program FiSAT II. Parameter pertumbuhan t_0 berdasarkan rumus empiris Pauly dengan menggunakan hubungan regresi berganda antara umur teoritis saat panjang ikan nol (t_0) dengan L_∞ dan K , sebagai berikut:

$$\text{Log } -t_0 = -0,3952 - 0,2752 \text{ Log } L_\infty - 1,038 \text{ Log } K$$

Keterangan :

L_∞ : Panjang infiniti (mm)
K : Koefisien pertumbuhan Von Bertalanffy
 t_0 : umur teoritis ikan pada waktu 0

Laju mortalitas dan tingkat eksploitasi

Menurut Nurulludin dan Prihatiningsih (2014), bahwa laju mortalitas alami (M) dapat diduga dengan metode persamaan empiris Pauly (1984) dengan rumus:

$$\text{Log } M = -0,0152 - 0,279 \text{ Log}L_{\infty} + 0,6543 \text{ Log}K + 0,4634 \text{ Log}T$$

Keterangan :

- M : Mortalitas alami
- L_{∞} : Panjang asimptotik
- K : Koefisien pertumbuhan (mm/tahun)
- T : Suhu air rata-rata tahunan ($^{\circ}\text{C}$)

Mortalitas total (Z) diduga menggunakan metode Beverton dan Holt (1980) dalam (Sparre *et al.*, 1989) yaitu:

$$Z = K * L_{\infty} - L_t / L - L_t$$

Mortalitas penangkapan (F) dan tingkat eksploitasi (E) diperoleh dari persamaan Pauly (1984) yakni:

$$Z = F + M$$

$$E = F/Z$$

Keterangan :

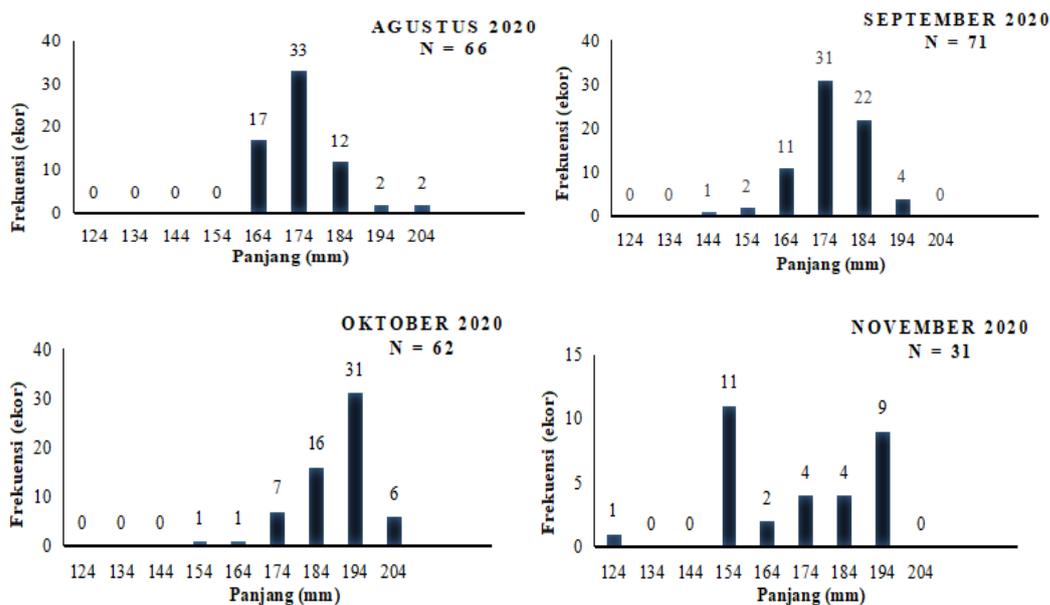
- Z : Laju mortalitas total
- F : Laju mortalitas penangkapan
- M : Laju mortalitas alami
- E : Tingkat eksploitasi

III. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Struktur ukuran

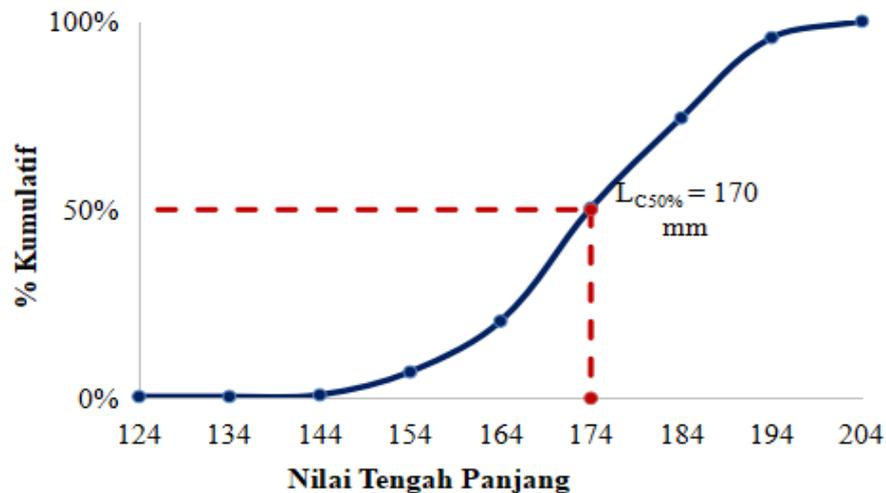
Sampel ikan Siro yang didapat sebanyak 230 ekor dengan kisaran panjang 120-205 mmTL. Frekuensi panjang ikan Siro yang teridentifikasi tiap bulan Agustus-November 2020 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Ukuran Ikan Siro

Ukuran pertama kali tertangkap

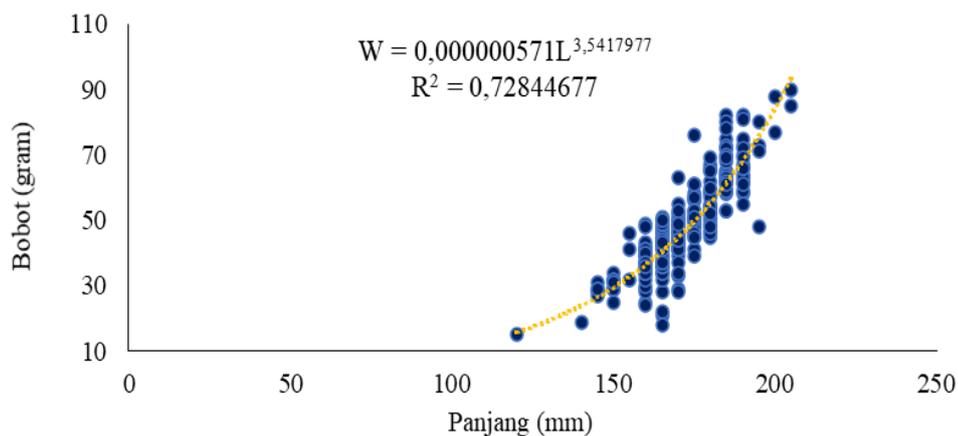
Berdasarkan hasil penelitian didapatkan ikan Siro memiliki panjang pertama kali tertangkap 170 mm (Gambar 2).



Gambar 2. Ukuran pertama kali tertangkap Ikan Siro

Hubungan panjang dan bobot

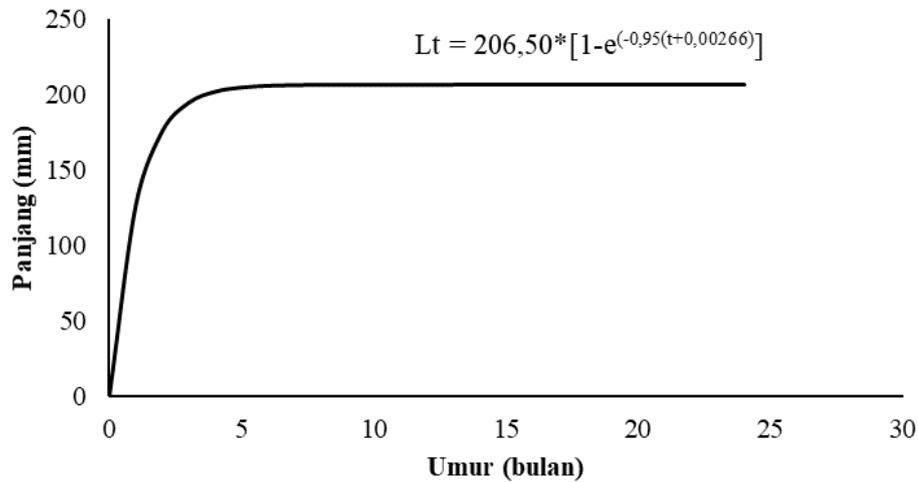
Perhitungan hubungan panjang dan bobot ikan Siro yang didapat persamaan $W = 0,000000571 L^{3,54}$, dengan pola pertumbuhan allometrik positif, dikarenakan nilai $b > 3$, artinya penambahan bobot lebih cepat daripada panjangnya. Grafik hubungan Panjang dan bobot ikan Siro tersaji pada Gambar 4.



Gambar 3. Hubungan panjang dan bobot ikan Siro

Parameter pertumbuhan

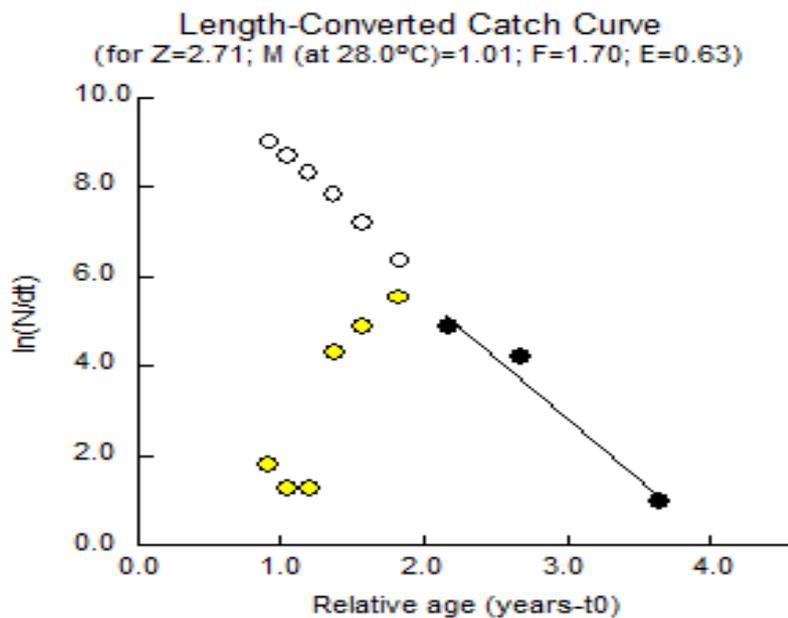
Hasil perhitungan didapat L_{max} sebesar 205 mmTL; L_{∞} sebesar 206,50 mm; K sebesar 0,95; t_0 sebesar -0,00266 tahun, sehingga didapat persamaan Von Bertalanffy $L_t = 206,50 (1 - e^{-0,95(t+0,00266)})$. Grafik pertumbuhan ikan Siro tersaji dalam Gambar 4.



Gambar 4. Kurva pertumbuhan ikan Siro

Laju Mortalitas dan Tingkat Eksploitasi

Laju mortalitas dan tingkat eksploitasi diolah menggunakan program FiSAT II. Hasil perhitungan didapatkan laju mortalitas total (Z) sebesar 2,71/tahun. Laju mortalitas penangkapan 1,71/tahun dan laju mortalitas alami 1,01/tahun. Tingkat eksploitasi ($E = F/Z$) didapat 0,63/tahun, menunjukkan telah melampaui batas optimum atau $> 0,5$ (Gambar 5).



Gambar 5. Laju Mortalitas dan Tingkat Eksploitasi Ikan Siro

Pembahasan

Sampel ikan Siro penelitian di PPP Tasikagung, Rembang sebanyak 230 ekor, dimana ikan jantan dan betina yang diperoleh yaitu 193 ekor dan 37 ekor. Kisaran panjang yang didapatkan yaitu 120-205 mmTL. Hariati dan Amri, (2011) mendapatkan kisaran panjang ikan Siro yang tertangkap di perairan Batangtoru, sebelah selatan Sibolga berkisar 80-210 mmFL Martino *et al.* (2017), penelitiannya di pesisir pantai Likupang didapatkan kisaran panjang ikan Siro yaitu 110-127 mmTL. Selanjutnya, Utami *et al.* (2018), menjelaskan bahwa perbedaan struktur panjang disebabkan oleh perbedaan karakteristik spesies perairan. Setiap perairan memiliki karakteristik yang berbeda, baik faktor lingkungan, makanan, dan lain sebagainya sehingga mempengaruhi kecepatan tumbuh dan penyesuaian dalam siklus hidupnya.

Ukuran pertama kali tertangkap yang didapatkan sebesar 170 mm, lebih besar daripada ukuran setengah panjang asimptotik yang didapatkan yaitu 103,25 mm. Berdasarkan ukuran modus (174 mm) dan ukuran pertama kali tertangkap di PPP Tasikagung maka ikan Siro yang tertangkap termasuk kategori sudah layak tangkap karena didominasi oleh panjang ikan yang melebihi 174 mm. Ikan Siro di PPP Tasikagung tertangkap oleh alat tangkap mini *purse seine*. Rata-rata *mesh size* yang digunakan oleh nelayan sebesar 1 inchi atau setara dengan 25,4 mm. Ukuran panjang pertama kali tertangkap berhubungan dengan selektivitas alat tangkap yang digunakan. Ikan yang layak tangkap atau aman harus memiliki nilai $L_{C50\%} > \frac{1}{2} L_{\infty}$ sehingga terjadinya *growth overfishing* relatif kecil dan alat tangkap yang digunakan semakin selektif terhadap ikan (Liestiana *et al.*, 2015).

Analisis hubungan panjang dan bobot ikan Siro yang didapat menggambarkan pola pertumbuhan ikan Siro adalah alometrik positif. Nilai b yang didapat dalam penelitian sebesar 3,54. Hasil uji t menunjukkan bahwa nilai $b > 3$, maka pola pertumbuhan ikan Siro bersifat alometrik positif, artinya penambahan bobot lebih cepat daripada penambahan panjang. Athukoorala *et al.* (2015), mendapatkan ikan Siro di perairan Sri Lanka pola pertumbuhannya alometrik positif, nilai b jantan sebesar 3,438 dan betina sebesar 3,386. Devi *et al.* (2018), pola pertumbuhan *A. sirm* di perairan Andaman bersifat alometrik positif, dengan persamaan $W = 0,000001 L^{3,3075}$. Sululu *et al.* (2020), persamaan hubungan panjang bobot *A. sirm* di wilayah perairan Tanzania yaitu $W = 0,0000007 L^{4,72}$, bersifat alometrik positif. Purwoko *et al.* (2019), mendapatkan nilai b yang lebih kecil, yaitu 2,2598, dengan pola pertumbuhan alometrik negatif.

Perbedaan pola pertumbuhan atau nilai b pada ikan di setiap daerah dan antar jenis kelamin dipengaruhi ketersediaan makanan, jenis kelamin, tingkat kematangan gonad, dan kondisi lingkungan (Sutriana *et al.*, 2020). Menurut Iswara *et al.* (2014), bahwa perbedaan nilai a dan b dipengaruhi oleh faktor perbedaan jenis kelamin, kematangan gonad, jumlah sampel yang digunakan, kondisi ikan pertama kali tertangkap dan letak kedalaman dalam penangkapan.

Hasil pendugaan parameter pertumbuhan *A. sirm*, didapatkan nilai K sebesar 0,95. Persamaan pertumbuhan Von Bertalanffy yaitu $L_t = 206,5(1 - e^{-0,95(t+0,00266)})$.

Pertumbuhan pada *family* Clupeidae saat masih muda mempunyai nilai kecepatan tumbuh relatif cepat, dibandingkan saat ikan dewasa akan semakin lambat untuk mencapai panjang asimptotiknya. Hal ini disebabkan energi yang didapatkan dari makanan tidak lagi digunakan untuk pertumbuhan melainkan untuk mengganti sel-sel tubuh yang rusak, sehingga ikan Siro mempunyai umur yang relatif pendek (Asriyana, 2015). Pertumbuhan ikan sangat dapat dijelaskan oleh koefisien pertumbuhan (K). Apabila nilai K rendah maka dapat menghambat pertumbuhan untuk mencapai panjang maksimal. Sebaliknya, apabila nilai K tinggi maka pertumbuhan untuk mencapai panjang maksimal semakin cepat. Beberapa faktor internal pertumbuhan yaitu keturunan, jenis kelamin, umur, parasit, dan penyakit, serta faktor eksternal berupa makanan dan jenis hidrologi perairan (Tamsar *et al.*, (2013). Berdasarkan penelitian Kartini *et al.* (2017^a), bahwa nilai koefisien ikan Siro jantan dan betina sebesar 0,46 dan 0,24. Panjang asimptotik ikan Siro jantan dan betina sebesar 248,80 mm dan 235,26 mm. Selain itu, penelitian dari Pradeep *et al.* (2014) di perairan Andaman memiliki nilai L_{∞} sebesar 274,1 mm, dengan nilai K sebesar 0,77 dengan nilai t_0 sebesar -0,083 tahun.

Laju mortalitas total (Z) sebesar 2,71/tahun, laju mortalitas penangkapan (F) sebesar 1,71 per tahun dan laju mortalitas alami (M) sebesar 1,01 per tahun. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa laju kematian akibat penangkapan lebih tinggi daripada kematian pada habitatnya. Nilai laju eksploitasi (E) didapatkan sebesar 0,63 per tahun. Tingkat eksploitasi ikan Siro di perairan Rembang dan sekitarnya telah melampaui batas optimum. Oleh karena itu perlu adanya pengelolaan yang lebih efektif agar sumber daya tetap lestari dan terjaga. Berdasarkan penelitian Katini *et al.* (2017^b) di Selat Sunda, bahwa nilai M dan F pada ikan Siro jantan adalah 0,33/tahun dan 5,30/tahun, sedangkan nilai M dan F ikan Siro betina adalah 0,51/tahun dan 7,75/tahun. Tingkat eksploitasi ikan Siro jantan dan betina sebesar 0,94 dan 0,93. Selain itu, Wudji *et al.* (2012), menyampaikan hasil perhitungan mortalitas pada ikan Siro di Perairan Selat Bali, nilai M sebesar 1,78/tahun, F sebesar 4,61/tahun, dan nilai E sebesar 0,65. Hasil penelitian ini dan penelitian lainnya mengindikasikan bahwa ikan Siro lebih banyak mengalami kematian akibat adanya aktivitas penangkapan, sehingga nilai E-nya di atas 0,5 atau *overfishing*. Menurut Kantun dan Amir (2013), nilai mortalitas penangkapan akan sebanding lurus dengan tingkat eksploitasi.

IV. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini yaitu kondisi ukuran layak tangkap ikan Siro di PPP Tasikagung pada ukuran panjang 170 mm. Pola pertumbuhan bersifat alometrik positif, karena nilai $b > 3$ dengan nilai b sebesar 3,54, yang menunjukkan pertambahan bobot lebih cepat daripada panjangnya. Pertumbuhan ikan Siro termasuk dalam kategori cepat, dengan nilai K sebesar 0,95. Mortalitas penangkapan lebih besar daripada mortalitas alami dengan nilai 1,71 per tahun dan 1,01 per tahun serta tingkat eksploitasi yang didapatkan

sebesar 0,63 per tahun sehingga melebihi batas optimum, yang artinya kondisi penangkapan di perairan Rembang berlebih *fully-exploited*.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih ditujukan Kepala PPP Tasik Agung Rembang, TPI PPP Tasikagung Rembang, dan Bapak Wipujiono dan para nelayan yang telah membantu kelancaran penelitian ini, serta dosen penguji skripsi yakni Dr. Ir. Suryanti M.Pi dan Nurul Latifah S.Kel., yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan skripsi saya.

Daftar pustaka

- Asriyana. 2015. Pertumbuhan & Faktor Kondisi Ikan Siro, *Sardinella atricauda*, Gunter 1868 (Pisces: Clupeidae) di Perairan Teluk Kendari, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 15 (1): 77-86.
- Athukoorala, A. A. S. H., K. H. K. Bandaranayaka, & S. S. K. Haphutantri. 2015. *A Study on Aspects Reproductive Biology & Population Characteristics of Amblygaster sirm in the West Coast of Sri Lanka*. *International Journal of Fisheries and Aquatics Studies*. 2 (4): 41-45.
- Devi, S. M., A. K. Jaiswar, R. Kumar, M. I. Ali, S. Velakkandy, S. Shirke, S. Jahageerdar, & S. K. Chakraborty. 2018. *Biometric Studies on Spotted sardinella Amblygaster sirm* (Walbaum, 1792) (Pisces: Clupeidae) occurring along Andaman Coast, Indian. *Indian journal of Geo Marine Sciences*. 47 (1): 135-140.
- Hariati, T., & K. Amri. 2011. Perkembangan Perikanan Pelagis Kecil Hasil Tangkapan Pukat Cincin & Bagan di Perairan Barat Sumatera. *J. Lit. Perikanan*. Ind. 17 (4): 229-235.
- Iswara, K. W., S. W. Saputra, & A. Solichin. 2014. Analisis Aspek Biologi Ikan Kuniran (*Upeneus* spp) Berdasarkan Jarak Operasi Penangkapan Alat Tangkap Cantrang di Perairan Kabupaten Pemalang. *Diponegoro journal of maquares*. 3 (4): 83-91.
- Liestiana, H., A. Ghofar, & S. Rudiyaniti. 2015. Aspek Biologi Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) yang Didaratkan di PPP Sadeng, Gunungkidul, Yogyakarta. *Diponegoro journal of maquares*. 4 (4): 10-18.
- Kantun, W., & F. Amir. 2013. Struktur Umur, Pola Pertumbuhan, & Mortalitas Tuna Madidihang *Thunnus albacores* (Bonnatore, 1788) di Selat Makasar. *Jurnal Balik Djawa*. 4 (1): 8-14.
- Kartini, N., M. Boer, & R. Affandi. 2017^a. Pertumbuhan, Faktor Kondisi, & Beberapa Aspek Reproduksi Ikan Lemuru (*Amblygaster sirm*, Walabum 1792) di Perairan Selat Sunda. *BAWAL*. 9 (1): 43-56.
- _____. 2017^b. Pola Rekrutmen, Mortalitas & Laju Eksploitasi Ikan Lemuru (*Amblygaster sirm*, Walbaum 1792) di Perairan Selat Sunda. *Biospecies*. 10 (1): 11-16.

- Martino, A. A., N. E. Batargoa, & J. L. Tombokan. 2017. Studi Pendahuluan Kelimpahan & Ukuran Ikan yang Bermigrasi Pasang Surut di Perairan Sekitar Laboratorium Basa Unsrat Likupang, Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 5 (2): 221-233.
- Nurulludin & Prihatiningsih. 2014. Parameter Populasi & Tingkat Eksploitasi Ikan Kuniran (*Upeneus sulphureus*) di Laut Jawa. *BAWAL*. 6 (3): 163-168.
- Pradeep, H., S. S. Shirke, & A. B. Kar. 2014. *Age, Growth, and Mortality of Amblygaster sirm* (Walbaum, 1792) *from Andaman Waters*. *Journal of the Andaman Science Association*. 19 (2): 201-208.
- Purwoko, R. M., A. P. Prasetyo, & Nurulludin. 2019. Indikator Kelimpahan Sumber Daya Ikan Siro (*Amblygaster sirm*) di Laut Jawa. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*. 2 (1): 49-57.
- Saputra, W. S. 2009. *Dinamika Populasi Berbasis Riset*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang. Semarang.
- Sululu, J. S., A. T. Kamukuru, B. C. Sekadende, S. B. Mahongo, & M. M. Igulu. 2020. *Reproductive Biology of the Anchovy (Stolephorus commersonii, Lacepede, 1803) & Spotted sardine (Amblygaster sirm, Walbaum, 1792) from Tanga Region, Tanzania*. *WIO Journal of Marine Science*. 1: 81-94.
- Suseno, S. H., Syari, E. R. Zakiyah, A. M. Jacob, A. F. Izaki, Saraswati, & S. Hayati. 2014. *Chemical Composition and Fatty Acid Profile of Small Pelagic Fish (Amblygaster sirm & Sardinella gibbosa) from Muara Angke, Indonesia*. *Oriental Journal of Chemistry*. 30 (3): 1153-1158.
- Sutriana., F. Yasidi, & L. O. A. R. Nadia. 2020. Pola Pertumbuhan & Faktor Kondisi Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) di Perairan Pulau Balu, Kecamatan Tiworo Utara Kabupaten Muna Barat. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*. 5 (3). 210-219.
- Tamsar., Emiyarti, & W. Nurgayah. 2013. Studi Laju Pertumbuhan & Tingkat Eksploitasi Kerang Kalandue (*Polymesoda erosa*) pada Daerah Hutan Mangrove di Teluk Kendari. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 2 (6): 14-25.
- Utami, N. F. C., M. Boer, & A. Fachrudin. 2018. Struktur Populasi Ikan Teri Hitam *Stolephorus commersonii* di Teluk Palabuhanratu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 10 (2): 341-351.
- Wudji, A., Suwarso & Wudianto. 2012. Beberapa Parameter Populasi Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*, Bleeker 1853) di Perairan Selat Bali. *BAWAL*. 5 (1): 49-57.