

KEMATANGAN GONAD DAN RASIO POTENSI PEMIJAHAN IKAN KIPER (*Scatophagus argus*) YANG DIDARATKAN DI TPI TANGGUL MALANG, KENDAL

Gonad Maturity and Spawning Potential Ratio of Spotted Scat (*Scatophagus argus*) Landed at The TPI Tanggul Malang, Kendal

Anisa Arifatul Huda¹, Anhar Solichin¹, Aninditia Sabdaningsih¹, Suradi Wijaya Saputra¹

¹Departemen Sumberdaya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

Jl. Prof Soedarto SH, Tembalang, Semarang, Indonesia 50275; Telephone/Fax: 024-76480685

Email: anisahuda17@gmail.com, anhar.Solichin@gmail.com, aninditiasabdaningsih@live.undip.ac.id, suradiwsaputra@yahoo.com

Diserahkan tanggal: 11 Desember 2021, Revisi diterima tanggal: 14 Februari 2022

ABSTRAK

Ikan Kiper (*Scatophagus argus*) merupakan salah satu ikan demersal yang bernilai ekonomis. Sedikitnya informasi mengenai kematangan gonad dan rasio potensi pemijahan ikan Kiper belum didapatkan, karena merupakan hasil tangkapan sampingan yang hasil tangkapannya tidak banyak. Penelitian ini bertujuan mengkaji kematangan gonad dan rasio potensi pemijahan yang mencakup beberapa informasi berupa nisbah kelamin, struktur ukuran, LC_{50%}, TKG, IKG, Lm_{50%}, parameter pertumbuhan, laju mortalitas dan rasio potensi memijah. Penelitian ini dilakukan pada bulan April, Mei dan Agustus 2021 dengan pengambilan sampel sebulan sekali di TPI Tanggul Malang, Kendal. Pengambilan sampel menggunakan metode sistematik random sampling. Data yang diperoleh yaitu data panjang, bobot dan gonad ikan. Hasil penelitian diperoleh sampel sebanyak 163 ekor dengan perbandingan nisbah kelamin jantan dan betina sebesar 3,1:1, kisaran panjang 82 - 165 mmTL. Nilai LC_{50%} 119,5 mmTL, lebih kecil dibanding Lm_{50%} 151 mmTL dan Lm_{95%} 162,5 mmTL. Analisis TKG untuk ikan jantan dan betina yang belum matang gonad 93% dan 60,7%, sedangkan yang sudah matang gonad 6,8% dan 39,3%. Nilai IKG jantan berkisar antar 0,10% - 7,84%, untuk IKG betina berkisar 0,25% - 20,81%. Nilai K 1,03 mm/tahun dan L_∞ 181,6 mm. Mortalitas total (Z) sebesar 3,42/tahun, F 2,12/tahun, dan M 1,12/tahun. Rasio potensi pemijahan sebesar 2%. Berdasarkan hasil penelitian ikan Kiper termasuk dalam kategori *over exploited*.

Kata Kunci: Ikan Kiper, Kematangan Gonad, Rasio Potensi Pemijahan, TPI Tanggul Malang

ABSTRACT

*The Spotted Scat (*Scatophagus argus*) is one of the economically valuable demersal fish. Little information about gonad maturity and the spawning potential ratio of Spotted Scat has not been obtained because it is a by catch with not much catch. This study aims to examine the gonad maturity and spawning potential ratio in which includes some information in the form of sex ratio, size structure, LC_{50%}, TKG, IKG, Lm_{50%}, growth parameters, mortality rate and spawning potential ratio. This research was conducted in April, May and August 2021 with sampling once a month at TPI Tanggul Malang, Kendal. Sampling used systematic random sampling method. The data obtained were data on length, weight and gonads of fish. The results revealed a total sample of 163 tails with a male and female sex ratio of 3.1:1, the length range from 82 - 165 mmTL. The LC_{50%} value was 119.5 mmTL, smaller than Lm_{50%} 151 mmTL and Lm_{95%} 162.5 mmTL. TKG analysis for male and female fish that have immature gonads 93% and 60.7%, while those that have matured gonads were 6.8% and 39.3%, respectively. The IKG values for males ranged from 0.10% - 7.84%, for females it ranges from 0.25% to 20.81%. K value 1.03 mm/year and L_∞ 181.6 mm. The total mortality (Z) was 3.42/year, F 2.12/year and the M 1.12/year. The spawning potential ratio was 2%. According to the research results, Spotted Scat was included in the category over exploited.*

Keywords: Gonad Maturity, Spawning Potential Ratio, Spotted Scat, TPI Tanggul Malang

PENDAHULUAN

Potensi sumberdaya perikanan berdasarkan pada Permen KP No. 18 tahun 2014 tentang Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) terbagi dalam 11 (sebelas) wilayah pengelolaan perikanan, salah satunya yaitu WPPNRI 712 meliputi perairan Laut Jawa. Perairan Laut Jawa khususnya pantai utara Jawa merupakan salah satu daerah penangkapan ikan demersal yang cukup potensial dan kini area operasi penangkapannya bergeser ke daerah perairan yang lebih dalam hingga kedalaman 40 m. Potensi ikan demersal pada tahun 2010 dan 2013, sebelum moratorium dilaksanakan tercatat melalui Permen-KP yaitu sebesar 375.200 ton/tahun dan 354.692 ton/tahun. Kajian stok tahun 2015 yaitu sebesar 640.863 ton dengan nilai potensi ikan demersal mencapai 320.432 ton/tahun (KKP, 2016). Perairan Kabupaten Kendal merupakan salah satu wilayah penyebaran ikan demersal yang cukup potensial di perairan utara Jawa Tengah. Kabupaten Kendal ini memiliki empat Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yaitu TPI Tawang, Sendang Sikucing, Tanggul Malang, dan Bandengan (Sandria *et al.*, 2014).

TPI Tanggul Malang, Kendal mendapatkan pasokan yang cukup untuk hasil pendaratan ikan demersal. Alat tangkap yang paling dominan digunakan oleh nelayan Kendal terutama di TPI Tanggul Malang adalah alat tangkap Arad yang pengoperasiannya dengan menggunakan perahu motor tempel (*outboard engine*). Jenis ikan demersal berdasarkan hasil tangkapan yang didaratkan di TPI Tanggul Malang, Kendal yaitu ikan Kiper. Ikan Kiper dikenal dengan nama ikan Ketang-ketang (*Scatophagus argus*). Ikan Kiper ini merupakan ikan demersal yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi yaitu sebagai ikan konsumsi dengan harga jual yang cukup tinggi dan dapat

dijadikan sebagai ikan hias karena bentuknya yang unik. Ikan Kiper banyak ditemukan di pantai sekitar mangrove pada saat air pasang (Tajuddin *et al.*, 2019). Kondisi tersebut menyebabkan ikan Kiper lebih rentan terhadap eksploitasi. Jika suatu sumberdaya tidak dapat melakukan proses pertumbuhan secara optimal, maka sumberdaya tersebut lama-kelamaan akan mengalami kepunahan.

Sedikitnya penelitian mengenai kematangan gonad dan rasio potensi pemijahan ikan Kiper belum didapatkan, dikarenakan ikan ini merupakan hasil tangkapan sampingan yang hasil tangkapannya tidak banyak. Oleh sebab itu, penelitian mengenai kematangan gonad dan rasio potensi pemijahan ikan Kiper (*S. argus*) penting dilakukan, dimana hasilnya nanti untuk mengetahui status pemanfaatannya dengan upaya rekrutmen ikan tetap terjaga dan sumberdaya ikan dapat digunakan berkelanjutan.

Tujuan Penelitian ini menganalisis mengenai kematangan gonad dan rasio potensi pemijahan yang di dalamnya terdapat beberapa informasi berupa nisbah kelamin, struktur ukuran, panjang rata – rata tertangkap, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), Indeks Kematangan Gonad (IKG), panjang pertama kali matang gonad, parameter pertumbuhan, mortalitas dan rasio potensi pemijahan ikan Kiper (*S. argus*).

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan TPI Tanggul Malang, Kabupaten Kendal dengan analisis kematangan gonad dan rasio potensi pemijahan ikan Kiper (*S. argus*) dilakukan di laboratorium Hidrologi, Gedung D, FPIK Universitas Diponegoro. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan sistematis random sampling. Pengambilan sampel ikan uji dipilih secara acak dan proporsional dari keranjang ikan yaitu sebanyak 10%. Data yang dikumpulkan adalah data primer, meliputi data ukuran panjang yang dihitung yaitu panjang total (*Total length*) diukur dari ujung kepala yang terdepan sampai ujung sirip ekor yang paling belakang menggunakan penggaris ketelitian 1 mm. Panjang standar (*Standard length*) diukur dari ujung kepala paling depan sampai ujung pangkal ekor menggunakan penggaris ketelitian 1 mm. Bobot tubuh di timbang menggunakan timbangan ketelitian 0,1 gram. Gonad ikan diamati morfologinya dan ditimbang bobotnya menggunakan timbangan ketelitian 0,1 gram, serta ukuran mata jaring alat tangkap diukur menggunakan penggaris ketelitian 1 mm.

Analisis Data Nisbah Kelamin

Rasio kelamin diperlukan untuk mengetahui perbandingan jenis kelamin, sehingga dapat diketahui keseimbangan populasinya. Rasio jantan dan betina ini dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Effendie, 1997):

$$SR = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

- SR = Rasio Kelamin (jantan dan betina)
A = Jumlah ikan jantan atau betina
B = Jumlah total individu yang ada (ekor)

Struktur ukuran

Penentuan struktur ukuran ikan digunakan untuk mengetahui frekuensi ukuran ikan yang tertangkap selama periode penelitian. Rumus yang digunakan yaitu

$$K = 1 + 3.33 \log N$$

Menentukan interval kelas ke-I

$$I = R/K$$

Keterangan:

- K = Jumlah kelas
N = Jumlah data
I = Selang kelas
R = Nilai terbesar

Ukuran Pertama Kali Tertangkap (Lc_{50%})

Nilai Lc_{50%} diperoleh dengan memplotkan persentase frekuensi kumulatif ikan yang tertangkap dengan nilai tengah panjang kelasnya, dimana titik potong antara kurva dengan 50%

frekuensi kumulatif adalah panjang saat 50% ikan tertangkap.

Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Penentuan TKG dengan cara pengamatan pada ciri-ciri morfologi secara makroskopis antara lain yaitu bentuk, ukuran panjang, berat, warna dan perkembangan isi gonad. Penentuan TKG secara morfologi mengacu kepada TKG ikan modifikasi dari Cassie.

Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Indeks kematangan Gonad (IKG) dapat ditentukan melalui perbandingan antara bobot gonad dengan bobot tubuh ikan contoh dikali 100%. Rumusnya sebagai berikut :

$$IKG = \frac{Bg}{Bt} \times 100\%$$

Keterangan:

- IKG = Indeks Kematangan Gonad
Bg = Bobot Gonad ke-I
Bt = Bobot tubuh ke-I

Ukuran Pertama Kali Matang Gonad (Lm_{50%} dan Lm_{95%})

Nilai Lm_{50%} dan Lm_{95%} diperoleh dengan memplotkan persentase frekuensi kumulatif ikan yang tertangkap dengan nilai tengah panjang kelasnya, dimana titik potong antara kurva dengan 50% dan 95% frekuensi kumulatif adalah panjang saat 50% dan 95% ikan tertangkap.

Parameter Pertumbuhan

Pendugaan parameter pertumbuhan ditentukan dengan metode NORMSEP (*Normal Separation*) menggunakan software FISAT II (FAO ICLARM *Stock Assessment Tool*). *Plot Ford-Walford* yang digunakan untuk menduga persamaan pertumbuhan von Bertalanffy dengan interval waktu pengambilan contoh yang sama dengan formula sebagai berikut:

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

Sedangkan nilai t₀ dianalisis menggunakan persamaan Pauly (1980) yaitu:

$$\log(-t_0) = 0,3922 - 0,2752 (\log L_\infty) - 1,038 (\log K)$$

Keterangan:

- L_t = panjang ikan saat umur t
L_∞ = panjang asimptotik ikan
K = koefisien laju pertumbuhan
T = umur ikan yang tertangkap
t₀ = umur teoritis ikan saat panjang 0

Laju Mortalitas

Laju mortalitas total dengan menggunakan, metode *Length-converted Catch Curve* yang dikemas dalam program FiSAT II. Pendugaan laju mortalitas alami (M) menggunakan rumus empiris Pauly (1983)) sebagai berikut:

$$\text{Log } M = -0.0066 - 0.279 \text{ Log } L_{\infty} + 0.6543 \text{ Log } K + 0.463 \text{ Log } T$$

Keterangan:

- M = Laju mortalitas alami
- L_{∞} = Panjang asimtotik
- K = Koefisien pertumbuhan
- T = Rata – rata suhu permukaan air (°C)

Laju mortalitas penangkapan (F) dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$F = Z - M$$

Keterangan:

- F = Laju mortalitas penangkapan
- Z = Laju mortalitas total
- M = Laju mortalitas alami

Rasio Potensi Pemijahan

Analisis rasio potensi pemijahan atau *Spawning Potential Ratio* (SPR) didasarkan pada model pengkajian stok berbasis LB-SPR, dilakukan dengan aplikasi yang tersedia secara online melalui website <http://barefootecologist.com.au/lbspr>.

HASIL DAN PEMBAHASAN

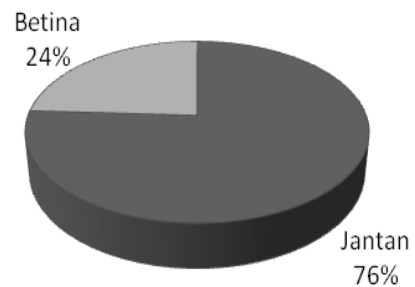
Hasil

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kendal merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Jawa Tengah, terletak di jalur utama Pantai Utara Pulau Jawa yang memiliki karakteristik daerah yang cukup baik. Kabupaten Kendal secara geografis terletak pada 109° 40' - 110° 18' Bujur Timur dan 6° 32' - 7° 24' Lintang Selatan. Kabupaten Kendal memiliki luas wilayah 1.002,23 km² yang terdiri dari 20 kecamatan dan terbagi menjadi 266 desa dan 20 kelurahan. Luas wilayah perairan umum di Kabupaten Kendal 487,82 H. Kawasan perairan Kabupaten Kendal merupakan perairan yang termasuk di dalam wilayah perairan utara Pulau Jawa, dengan kondisi perairan yang relatif landai. Kabupaten Kendal ini memiliki empat TPI yang aktif yaitu TPI Tawang, Sendang Sikucing, Tanggul Malang dan Bandengan (Yanuartoro *et al.*, 2013).

Nisbah Kelamin

Hasil penelitian mengenai nisbah kelamin ikan Kiper (*S. argus*) selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram nisbah kelamin ikan Kiper (*S. argus*)

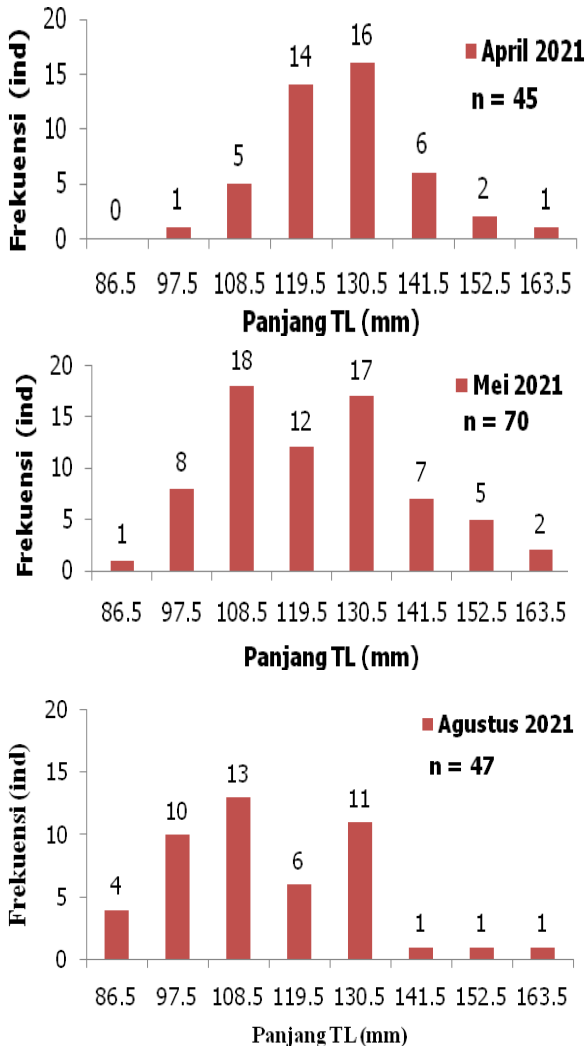
Tabel 1. Uji *Chi-square* nisbah kelamin ikan Kiper (*S. argus*)

TKG	Oij	Oib	Ei	X ² _{hitung}	X ² _{tabel}
TKG I	64	11	37,5	18,73	18,73
TKG II	18	6	12	3,00	3,00
TKG III	5	4	4,5	0,06	0,06
TKG IV	1	7	4	2,25	2,25
Jumlah				24,03	24,03
X²_{hitung}				48,06	
X²_{tabel}				7,81	

Berdasarkan hasil yang diperoleh, Ikan Kiper (*S. argus*) didominasi oleh ikan jantan yaitu 76% sedangkan ikan betina 24% (jantan : betina = 3,1 : 1). Berdasarkan uji *Chi-square* (p = 0,05) nilai X²_{hitung} lebih besar dari X²_{tabel} sehingga tolak H₀.

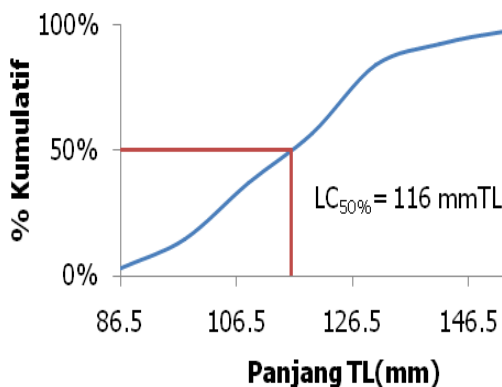
Struktur Ukuran dan Ukuran Pertama Kali Tertangkap (Lc_{50%})

Jumlah ikan Kiper (*S. argus*) yang diperoleh selama penelitian pada bulan April, Mei dan Agustus 2021 yaitu 163 ekor. Ikan Kiper (*S. argus*) yang tertangkap memiliki panjang 82 - 165 mmTL. Frekuensi ikan yang tertangkap berukuran kecil lebih banyak, didominasi oleh ukuran yang berkisar 103,5 - 113,5 mmTL dan 125,5 - 135,5 mmTL. Hal tersebut menunjukkan terjadinya pergeseran kohort ikan ke arah kiri selama penelitian. Distribusi frekuensi ikan pada tiap bulannya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Distribusi Frekuensi Panjang Setiap Bulan Ikan Kiper (*S. argus*)

Hasil analisa panjang pertama kali ikan tertangkap ($LC_{50\%}$) ikan Kiper (*S. argus*) yaitu 116 mmTL. Grafik Ukuran Pertama Kali Ikan Tertangkap ($LC_{50\%}$) ikan Kiper (*S. argus*) dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Ukuran Pertama Kali Ikan Tertangkap ($LC_{50\%}$) Ikan Kiper (*S. argus*)

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dan Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Jumlah sampel ikan Kiper (*S. argus*) yang dapat diketahui jenis kelaminnya sebanyak 116 ekor yang terdiri dari 88 ekor ikan jantan dan 28 ekor ikan betina. Hasil pengamatan tingkat kematangan gonad ikan Kiper betina maupun jantan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengamatan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan Kiper (*S. argus*)

Kelamin	TKG	Bulan			Total	%
		April	Mei	Agustus		
Jantan	Belum matang gonad	9	41	32	82	93.18
	Sudah Matang Gonad	0	0	6	6	6.82
Total					88	100
Betina	Belum matang gonad	3	5	9	17	60.71
	Sudah Matang Gonad	6	4	1	11	39.29
Total					28	100

Hasil yang diperoleh sebagian besar ikan Kiper jantan maupun betina berada pada fase yang belum matang gonad yaitu sebesar 93,18% dan 60,71%, sedangkan yang telah matang gonad baik jantan maupun betina hanya 6,82 % dan 39,29%.

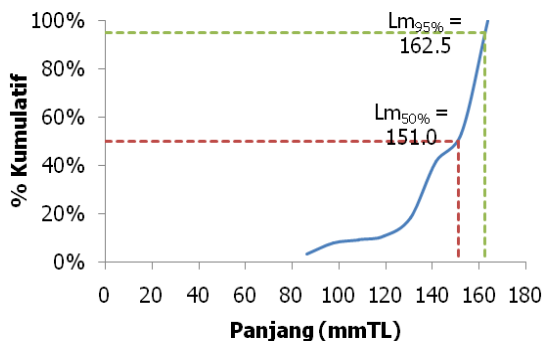
Hasil Indeks kematangan gonad ikan Kiper betina dan jantan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG) ikan Kiper (*S. argus*)

Jenis Kelamin	Kisaran TL (mm)	TKG	Kisaran IKG %	Jumlah
April				
Jantan	113-144	I	0.15-2.29	7
	117-131	II	0.40-0.85	2
Betina	116-131	I	0.25-3.42	3
	124-158	III	2.95-6.88	4
	128-131	IV	9.58-14.89	2
Mei				
Jantan	85-152	I	0.1-0.6	36
	113-148	II	0.25-7.84	6
Betina	108-123	I	0.36-1.39	2
	126-157	II	0.82-1.68	3
	140-165	IV	13.86-15.78	4
Agustus				
Betina	155	IV	20.81	1

Hasil yang diperoleh nilai indeks kematangan gonad terendah pada ikan jantan sebesar 0,10% pada TKG I dengan panjang 152 mmTL sedangkan nilai IKG yang tertinggi 7,84% pada TKG II dengan panjang 132 mmTL. Nilai Indeks kematangan gonad terendah pada ikan Kiper betina sebesar 0,25% pada TKG I dengan panjang 116 mmTL sedangkan nilai IKG tertinggi sebesar 20,81% pada TKG IV dengan panjang 155 mmTL.

Ukuran Pertama Kali Matang Gonad (Lm_{50%} dan Lm_{95%})

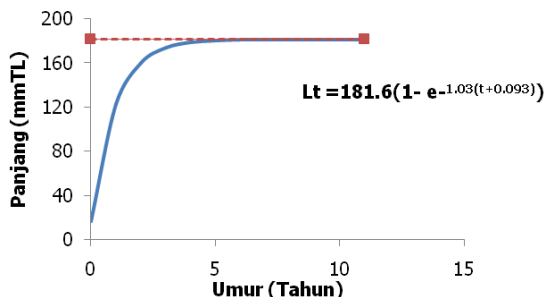


Gambar 5. Grafik Ukuran Pertama Kali Matang Gonad (Lm_{50%} dan Lm_{95%})

Berdasarkan grafik tersebut, nilai Lm_{50%} maupun Lm_{95%} ikan Kiper dari hasil penelitian sebesar 151 mmTL dan 162,5 mmTL.

Persamaan Pola Pertumbuhan dan Pola Rekrutmen

Persamaan pertumbuhan Von Bertalanffy ikan Kiper (*S. argus*) yang diteliti yaitu $L_t = 181.6(1 - e^{-1.03(t+0.093)})$. Panjang maksimum ikan yang dapat dicapai (L_∞) berdasarkan hasil analisa pada program FISAT II adalah 181,6 mmTL, dengan nilai K sebesar 1,03 per tahun. Umur teoritis (t₀) ikan Kiper (*S. argus*) adalah -0,093 per tahun. Kurva pertumbuhan ikan Kiper (*S. argus*) dapat dilihat pada Gambar 6.

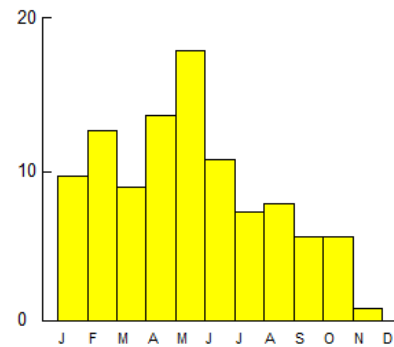


Gambar 6. Kurva Pertumbuhan Ikan Kiper (*S. argus*)

Berdasarkan kurva pertumbuhan di atas, ikan Kiper (*S. argus*) memiliki pertumbuhan yang

relatif cepat dan memerlukan waktu yang sedikit untuk mencapai L_∞ yaitu 11 tahun.

Pola rekrutmen ikan Kiper dapat diperoleh dengan mengguakan program FISAT II menggunakan data L_∞, K, C dan t₀. Hasil persentase pola rekrutmen ikan Kiper (*S. argus*) dapat dilihat pada Gambar 7.

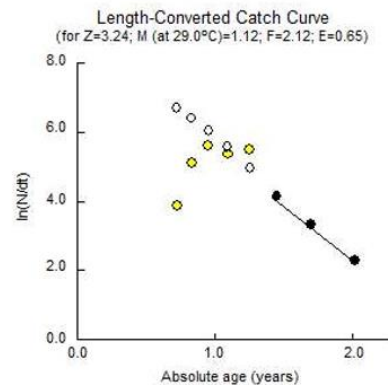


Gambar 7. Histogram Pola Rekrutmen Ikan Kiper (*S. argus*)

Berdasarkan histogram di atas, puncak pola rekrutmen ikan Kiper (*S. argus*) terjadi pada bulan Mei.

Laju Mortalitas

Hasil pendugaan laju mortalitas ikan Kiper (*S. argus*) dapat dilihat pada Gambar 8.

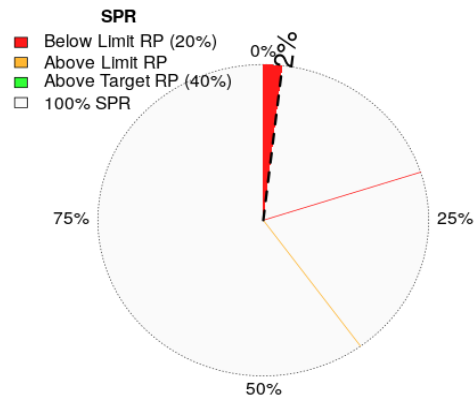


Gambar 8. Kurva Hasil Pendugaan Laju Mortalitas Ikan Kiper (*S. argus*)

Hasil analisa menunjukkan total mortalitas 3,24/tahun dengan mortalitas alami atau laju kematian ikan Kiper (*S. argus*) yang diakibatkan selain penangkapan sebesar 1,12/tahun. Mortalitas akibat upaya penangkapan sebesar 2,12/tahun.

Tabel 4. Nilai SPR *Scatophagus argus* yang didaratkan di TPI Tanggul Malang

Nama Spesies	SPR %	F/M	M/K
<i>Scatophagus argus</i>	2%	1.90	1.09



Gambar 9. Hasil Analisis Nilai SPR Ikan Kiper (*S. argus*)

Berdasarkan hasil analisis di atas, nilai rasio potensi pemijahan (SPR) ikan Kiper sebesar 2%, nilai M/K yang diperoleh sebesar 1,09 dan nilai F/M sebesar 1,90.

Pembahasan Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin dari ikan Kiper (*S. argus*) yang merupakan hasil tangkapan jaring Arad dan didaratkan di TPI Tanggul Malang, Kab. Kendal didominasi oleh ikan jantan yaitu 76%, sedangkan ikan betina 24 % (jantan : betina = 3,1 : 1). Berdasarkan pada uji *Chi-square* ($p = 0,05$) nilai χ^2 hitung lebih tinggi dari χ^2 tabel sehingga H_0 ditolak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rasio jenis kelamin ikan Kiper (*S. argus*) tidak seimbang. Nilai rasio kelamin ikan jantan lebih tinggi dalam suatu populasi dapat mengganggu kelestarian spesies. Menurut Persada *et al.* (2016) bahwa rasio kelamin jantan lebih banyak tetapi telur yang dihasilkan oleh betina sedikit, maka akan menghasilkan anakan atau keturunan yang sedikit meski keberadaan sel sperma melimpah di perairan. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya penurunan stok ikan di perairan, yang lama-kelamaan dapat menyebabkan kepunahan pada suatu populasi ikan.

Hasil penelitian rasio jenis kelamin ikan Kiper (*S. argus*) oleh Gandi *et al.* (2014) pada perairan Madapam, Timur Laut India yaitu perbandingan rasio kelamin jantan dan betinanya sebesar 1:2,2, penelitian Ze-Ping *et al.* (2010) pada perairan pesisir Cina Selatan yaitu 1:3,1 dan penelitian Marioka *et al.* (2020) pada Cagar Hutan Mangrove Matang, Malaysia sebesar 1:2,42. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya tersebut, ikan Betina lebih mendominasi karena dalam suatu kelompok mungkin kematian jantan lebih tinggi dalam kelompok ukuran yang lebih kecil baik akibat kematian alami atau tekanan penangkapan (Ze-Ping *et al.*, 2010). Hasil rasio jenis kelamin yang diperoleh berbeda dengan hasil penelitian

sebelumnya, dimana pada penelitian ini ikan jantan lebih mendominasi daripada ikan betina. Nisbah kelamin suatu ikan sering terjadi penyimpangan dari kondisi ideal, dalam upaya mempertahankan kelangsungan hidup suatu populasi diharapkan perbandingan jantan dan betina berada dalam kondisi seimbang, setidaknya dalam suatu populasi ikan betina lebih banyak. Hal ini dapat disebabkan adanya pola tingkah laku bergerombolnya ikan jantan dan betina, kondisi lingkungan dan faktor penangkapan (Mariskha dan Abdulghani, 2012).

Struktur Ukuran dan Ukuran Pertama Kali Tertangkap ($L_{c50\%}$)

Ukuran ikan Kiper (*S. argus*) berkisar antara 82-165 mmTL dengan jumlah sampel ikan 163. Secara keseluruhan ukuran ikan yang paling banyak tertangkap yaitu dengan panjang yang berkisar antara 126-135 mmTL. Hasil ini membuktikan bahwa ikan yang berukuran lebih besar tertangkap dalam jumlah yang lebih sedikit. Menurut Taringan *et al.* (2017), ukuran ikan yang tertangkap berkaitan dengan ukuran mata jaring alat tangkap dan musim kelimpahan dari ikan tersebut serta kondisi perairan.

Struktur ukuran yang diperoleh lebih kecil dari hasil penelitian Ihdan *et al.* 2021 yang di tangkap di perairan Pantai Sigari berkisar antara 88,0-237,0 mmTL dan secara keseluruhan ukuran ikan yang banyak tertangkap berkisar pada panjang relatif yaitu 162-181,1 mmTL. Perbedaan ukuran ikan yang tertangkap menurut Zamroni *et al.* (2019) terdapat faktor yang mempengaruhi, faktor pertama yang mempengaruhi yaitu variasi lama hari operasi akan berpengaruh terhadap variasi daerah penangkapan yang lebih lebar pula. Faktor yang kedua yaitu perbedaan ukuran ikan juga dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, kelimpahan dan ketersediaan makanan, suhu dan cahaya pada tiap perairan yang berbeda.

Nilai $L_{c50\%}$ ikan Kiper (*S. argus*) yaitu sebesar 116 mmTL. Berdasarkan hasil $L_{c50\%}$ dapat diketahui bahwa sebagian besar ikan yang tertangkap belum melakukan reproduksi untuk menjaga ketersediaan stok di alam. Tertangkapnya ikan Kiper yang belum matang gonad dapat dipengaruhi oleh alat tangkap yang ukuran mata jaringnya kecil atau tidak ramah lingkungan. Menurut Hargiyatno *et al.*, (2013), bahwa perbedaan nilai $L_{c50\%}$ dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor yang pertama adalah perbedaan ukuran mata jaring yang digunakan saat menangkap, yang kedua adalah waktu menangkap ikan (bulan atau musim) dan yang ketiga adalah daerah penangkapan (*fishing ground*).

Hasil dari nilai $L_{50\%}$ yang diperoleh dapat digunakan untuk menentukan faktor seleksi alat tangkap (Arad). Alat tangkap Arad pada TPI Tanggul Malang memiliki *mesh size* pada bagian kantong sebesar 19 mm. Alat tangkap Arad tersebut memiliki ukuran mata jaring yang dapat dikatakan kecil (ukurannya dibawah 1 inci = 25,4 mm), maka potensi untuk tertangkapnya ikan yang belum layak tangkap semakin besar. $L_{50\%}$ yang didapatkan sebesar 116 mmTL dapat digunakan untuk menduga faktor seleksi alat tangkap ($SF = L_{50\%}/mesh\ size$), sehingga SF Arad di TPI Tanggul Malang untuk ikan Kiper (*S. argus*) yaitu $SF = 116\ mmTL / 19\ mm$ atau sebesar 6,11. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 42 Tahun 2015 menyebutkan bahwa ukuran *mesh size* jaring tarik yang diperbolehkan beroperasi harus berukuran di atas 1,5 inchi. Hal tersebut menunjukkan alat tangkap Arad yang digunakan oleh nelayan di TPI Tanggul Malang, Kendal tidak ramah lingkungan dan dilarang penggunaannya di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP).

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dan Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Pengamatan mengenai Tingkat Kematangan Gonad (TKG) yang diperoleh pada bulan April, Mei dan Agustus, fase yang belum matang gonad baik pada ikan jantan maupun betina yaitu sebanyak 82 ekor (93,18%) dan 17 ekor (60,71%), sedangkan yang telah matang gonad baik jantan maupun betina sebanyak 6 ekor (6,82%) dan 11 ekor (39,29%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa ikan Kiper (*S. argus*) yang tertangkap sebagian besar dalam keadaan belum matang gonad. Menurut Fauzi *et al.* (2018), bahwa sedikitnya ikan yang matang gonad ini karena singkatnya periode waktu dari memijah menuju pembentukan kembali sel-sel telur. Perkembangan tingkat kematangan gonad dipengaruhi oleh faktor luar seperti kondisi lingkungan, suhu, salinitas, ketersediaan makanan, kecepatan pertumbuhan ikan, adanya individu yang berjenis kelamin yang berbeda, faktor dalam seperti umur dan ukuran (Alamsyah *et al.*,2013).

Nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG) ikan Kiper (*S. argus*) yang diperoleh nilai terendah pada ikan jantan sebesar 0.10% pada TKG I dengan panjang 152 mmTL sedangkan nilai tertinggi 7.84% pada TKG II dengan panjang 132 mmTL. Nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG) terendah ikan Kiper betina sebesar 0.25% pada TK G I dengan panjang 116 mmTL, sedangkan nilai IK G tertinggi 20.81% pada TKG IV dengan panjang 155 mmTL. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proporsi berat gonad ikan betina terhadap berat tubuhnya lebih besar dibandingkan ikan jantan disetiap TKG. Menurut Kasmi *et al.* (2017), bahwa

nilai rata-rata IKG ikan betina selalu lebih besar daripada IKG ikan jantan pada TKG yang sama disebabkan penambahan bobot ovarium selalu lebih besar daripada penambahan bobot testis.

Menurut Gandi *et al.* (2014) nilai indeks kematangan gonad (IKG) yang pada penelitian diperairan Madapam, Timur Laut India yaitu nilai IKG jantan berkisar antara 0,79%-1,42 % dan nilai IKG betina berkisar antara 3,42%-8,60%. Hubungan antara indeks kematangan gonad dengan tingkat kematangan gonad adalah berbanding lurus, IKG akan meningkat seiring dengan meningkatnya tingkat kematangan gonad, mencapai maksimum pada saat terjadi pemijahan, dan akan menurun setelah ikan selesai memijah (Sivan & Radhakrishnan, 2011).

Ukuran Pertama Kali Matang Gonad ($L_{m50\%}$ dan $L_{m95\%}$)

Ukuran pertama matang gonad ($L_{m50\%}$) yang diperoleh yaitu 151 mmTL dan untuk selang kepercayaan 95% ($L_{m95\%}$) yaitu 162,5 mmTL. Hasil penelitian $L_{m50\%}$ ikan kiper (*S. argus*) yang diperoleh nilai lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya dari Gandi *et al.* (2014) yaitu $L_{m50\%}$ ikan betina berkisar 140,5-145,5 mmTL dan $L_{m50\%}$ jantan berkisar 120,5-125,5 mmTL dan Ukuran pertama matang gonad ($L_{m50\%}$) penelitian Sawusdee (2010), sebesar 99,2 mmTL. Perbedaan ukuran $L_{m50\%}$ ikan yang tertangkap dapat disebabkan oleh berbagai hal, seperti penggunaan jenis alat tangkap dan lokasi penangkapan yang berbeda. Pengambilan sampel pada tempat yang telah *overfishing* didapatkan ikan berukuran kecil, namun ada yang telah matang gonad. Kanton *et al.* (2014) mengemukakan bahwa aktifitas penangkapan terkait metode penangkapan dan jenis alat tangkap yang digunakan akan membatasi ukuran ikan yang tertangkap sehingga dapat menyebabkan perbedaan ukuran ikan kali pertama matang gonad ketika dianalisis.

Hasil dari $L_{m50\%}$ berkaitan dengan $L_{50\%}$ yang berguna sebagai penentuan pembuatan kebijakan untuk perikanan yang lestari. Nilai $L_{m50\%}$ yang diperoleh lebih besar daripada nilai $L_{50\%}$. Hal ini dapat membuktikan bahwa ikan Kiper (*S. argus*) masih sedikit yang matang gonad. Apabila kondisi ini masih berlanjut dapat membahayakan stok atau rekrutmen karena ikan sudah tertangkap terlebih dahulu sebelum memijah yang pertama kalinya. Menurut Oktaviyani *et al.* (2016) bahwa panjang ikan yang layak ditangkap sebaiknya lebih dari ukuran pertama kali matang gonad (diasumsikan ikan tersebut telah melakukan minimal satu kali pemijahan).

Persamaan Pertumbuhan dan Rekrutmen

Hasil persamaan pertumbuhan Von Bertalanffy ikan Kiper (*S. argus*) yang diperoleh yaitu $L_t = 181.6(1 - e^{-1.03(t+0.093)})$. Pertumbuhan ikan Kiper (*S. argus*) semakin berkurang seiring perjalanannya waktu. Hal ini diperkuat oleh Hartanty dan Sulistyanyingsih (2014) bahwa ikan yang masih muda kecepatan pertumbuhannya relatif lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan ikan dewasa. Pertumbuhan suatu ikan akan mulai melambat dengan bertambahnya umur ikan tersebut. Pada keadaan yang normal ikan dengan makanan yang lebih banyak akan tumbuh lebih pesat.

Kurva pertumbuhan kurva Ikan Kiper (*S. argus*) menunjukkan bahwa untuk mencapai panjang maksimumnya memerlukan waktu 11 tahun. Hal tersebut menunjukkan ikan Kiper memiliki siklus hidup yang pendek dikarenakan memiliki nilai K yang tinggi yang mengindikasikan bahwa pertumbuhan ikan lebih cepat sehingga mortalitasnya tinggi. Saputra (2009), beranggapan bahwa parameter kurva pertumbuhan (K) berkaitan dengan umur ikan, karena K menggambarkan waktu yang diperlukan untuk ikan tersebut mencapai L_∞ dan umur yang panjang berkaitan dengan mortalitas. Ikan yang memiliki nilai K yang tinggi mempunyai M yang besar, sedangkan ikan dengan nilai K yang rendah mempunyai mortalitas yang rendah. Ikan yang memiliki nilai K rendah akan cepat punah jika mortalitasnya tinggi.

Hasil nilai pendugaan nilai parameter pertumbuhan yang diperoleh pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sawusdee (2010), yaitu dengan L_∞ sepanjang 178,7 mmTL dan koefisien pertumbuhan yang diperoleh sebesar 0.47/tahun. Perbedaan dari nilai parameter pertumbuhan dapat diduga karena adanya perbedaan letak geografis, kondisi perairan dan suplai makanan. Faktor lain yang mempengaruhi perbedaan pertumbuhan adalah intensitas penangkapan, dan strategi pengumpulan sampel seperti periode pengambilan sampel, ukuran sampel ikan dan daerah penangkapan ikan (Motlagh *et al.*, 2010).

Puncak rekrutmen ikan Kiper (*S. argus*) terjadi pada bulan Mei (17,86%). Berdasarkan hal tersebut pada bulan Mei ikan Kiper (*S. argus*) banyak yang matang gonad hingga menghasilkan suatu individu baru. Berbeda pada bulan Desember, hasil rekrutmen yang diperoleh yaitu 0.00% dapat menunjukkan tidak adanya penambahan individu baru pada bulan ini. Menurut Sawusdee (2010) bahwa musim rekrutmen ikan Kiper berkisar antara bulan Mei-Juli, sedangkan musim sepinya terjadi pada bulan Desember-Januari. Bulan Desember tidak terjadi rekrutmen dapat diduga pula karena ikan banyak yang

bermigrasi ke tempat lain atau belum matang gonad. Menurut Noegroho dan Chodrijah (2015), bahwa besar dan kecilnya nilai rekrutmen ditentukan oleh jumlah induk yang siap memijah dan mortalitas pada rentang waktu antara pemijahan dengan ikan saat mencapai ukuran stok. Keberhasilan rekrutmen juga ditentukan kondisi lingkungan saat datangnya kohort pasca larva pada *nursery ground*.

Laju Mortalitas

Mortalitas total (Z) yang diperoleh dari hasil penelitian ini yaitu 3.24/tahun dan mortalitas alaminya (M) sebesar 1.12/tahun. Mortalitas akibat penangkapan (F = Z-M) sebesar 2.12/tahun. Hasil yang diperoleh nilai mortalitas alami lebih rendah dibandingkan mortalitas penangkapan, dapat diartikan bahwa kematian ikan Kiper (*S. argus*) akibat penangkapan lebih tinggi dari pada kematian alami pada habitatnya. Menurut Sparre & Venema (1999), bahwa tingginya laju mortalitas penangkapan dan menurunnya laju mortalitas alami dapat menunjukkan dugaan terjadinya kondisi *growth overfishing* yaitu sedikitnya jumlah ikan tua.

Hasil nilai mortalitas penelitian sebelumnya oleh Sawusdee (2010), nilai mortalitas total (Z) sebesar 2,97/tahun, mortalitas alami (M) sebesar 1,30/tahun dan mortalitas akibat penangkapan (F) sebesar 1,67/tahun. Tingginya mortalitas penangkapan juga dapat diduga karena ikan muda tidak sempat tumbuh akibat telah tertangkap lebih dulu dengan adanya aktivitas penangkapan sehingga tekanan penangkapan terhadap stok tersebut seharusnya dikurangi hingga mencapai kondisi optimum yaitu laju mortalitas penangkapan sama dengan laju mortalitas alami (Sapriyadi *et al.*, 2012).

Rasio Potensi Pemijahan (*Spawning Potential Ratio*)

Hasil nilai rasio potensi pemijahan (SPR) untuk ikan Kiper (*S. argus*) (Tabel 4), sebesar 2%, nilai M/K yang diperoleh sebesar 1,09 dan nilai F/M sebesar 1,90. Berdasarkan nilai SPR ikan Kiper (*S. argus*) tersebut mengindikasikan bahwa termasuk dalam kategori *over exploited* (SPR < 20%) (Gambar 8). Hasil tersebut juga didukung adanya nilai $L_c < L_m$ yang diperoleh. Nilai F/M dari analisis SPR menunjukkan bahwa ikan Kiper (*S. Argus*) memiliki nilai F/M > 1, yang berarti kematian akibat aktivitas penangkapan lebih tinggi daripada kematian alami. Hasil analisis SPR ini juga menginformasikan bahwa terjadi tekanan penangkapan yang cukup tinggi pada spesies (*S. Argus*), sehingga mengindikasikan sumberdaya ikan Kiper dalam kondisi yang kurang baik.

Titik referensi menurut Prince (2014) adalah 20% sebagai ambang batas minimum dan titik referensi target sebesar 40%. Nilai SPR ikan Kiper (*S. argus*) yang di peroleh dari tangkapan yang didaratkan di TPI Tanggul Malang masih dibawah titik referensi minimum dan titik referensi target menunjukkan bahwa tergolong tereksplorasi dan dapat berdampak pada pemijahan ikan sehingga dapat terdampak pada rekrutmennya serta didukung dengan adanya nilai $L_c < L_m$. Hal ini dapat menyebabkan terganggunya proses pemijahan dan rekrutmen. Jika kondisi ini dibiarkan dapat menyebabkan nilai SPR ikan Kiper menjadi semakin turun dan rendah.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yaitu Nisbah kelamin antara ikan Kiper jantan dan betina yang didapatkan yaitu 3,1:1. Ukuran ikan yang paling banyak tertangkap yaitu dengan panjang berkisar antara 126-135 mmTL. Nilai $L_{C50\%}$ ikan Kiper (*S. argus*) yaitu sebesar 116 mmTL, nilai $L_{C50\%}$ yang diperoleh bisa lebih besar apabila adanya upaya peningkatan *mesh size*. Tingkat Kematangan Gonad (TKG) untuk ikan yang sudah matang gonad, jantan sebanyak 6 ekor (6,8%) dan betina 11 ekor (39,3%). Nilai IKG jantan yang belum matang gonad berkisar antara 0,10-7,89% dan sudah matang gonad 0%. IKG ikan betina yang belum matang gonad berkisar antara 0,25-3,42% dan sudah matang gonad 2,95-20,81%, menunjukkan berat gonad ikan betina lebih besar dibandingkan ikan jantan disetiap TKG. Nilai dari $L_{m50\%}$ yaitu 151 mmTL dan $L_{m95\%}$ 162,5 mmTL, nilai $L_{C50\%} < L_{m50\%}$ menunjukkan ikan yang tertangkap masih muda/kecil dan belum layak tangkap. Persamaan pertumbuhan mengikuti persamaan $L_t = 181.6(1 - e^{-1.03(t+0.093)})$, tergolong pertumbuhannya cepat dengan puncak rekrutmen pada bulan Mei. Laju mortalitas total (Z) Ikan Kiper sebesar 3,24/tahun dengan mortalitas alami (M) 1,12/tahun dan mortalitas penangkapan (F) 2,12/tahun, mortalitas alami lebih rendah dibandingkan mortalitas penangkapan. Rasio potensi pemijahan (SPR) yang diperoleh yaitu sebesar 2%, menunjukan bahwa $SPR < 20\%$ termasuk dalam kategori *over exploited*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu dalam proses penyusunan dan telah memberikan semangat, saran, dan kritik untuk menyelesaikan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih bahwa penelitian ini dapat dilaksanakan dari sumber dana

Hibah Penelitian Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro dengan nomor kontrak 60/UN7.5.10.2/PP/2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A. S., L. Sara dan A. Mustafa. 2013. Studi Biologi Reproduksi Ikan Kerapu Sunu (*Plectropomus areolatus*) Pada Musim Tangkap. Jurnal Mina Laut Indonesia. 1(1): 73-83
- Fauzi, M., I. Setyobudiandi dan A. Suman. 2018. Biologi Reproduksi Ikan Selar Bentong (*Selar crumenophthalmus* Bloch, 1793) di Perairan Natuna, Laut Cina Selatan. Jurnal BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap. 10(2): 121-133
- Gandhi, V., V. Venkatesan and N. Ramamoorthy. 2014. *Reproductive Biology Of The Spotted Scat Scatophagus Argus* (Linnaeus, 1766) From Mandapam Waters, South-East Coast Of India. *Indian Journal Fish.* 61(14): 55-59
- Hargiyatno, I. T., B. Sumiono dan S. Suharyanto. 2016. Laju Tangkap, Kepadatan Stok dan Beberapa Aspek Biologi Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*) di Perairan Dolak, Laut Arafura. Jurnal BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap. 5(2): 123-129
- Ihsan., M. Jamal., Asbar dan Sadaria. 2021. Distribusi Frekuensi Ukuran Ikan yang Dominan Tertangkap pada Alat Tangkap Trap Net di Perairan Pantai Kecamatan Sigeri Kabupaten Pangkep. Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan. 14(2): 253-263
- Kantun W, Achmar M, Nuraeni LR. 2014a. 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
- Kasmi, M., S. Hadi, dan W. Kantun. 2017. Biologi Reproduksi Ikan Kembung Lelaki, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816) di Perairan Pesisir Takalar, Sulawesi Selatan. Jurnal Ikhtiologi Indonesia. 17(3): 259-271
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2016. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor: 47/kepmenkp/2016 Tentang Estimasi Potensi, Jumlah Tangkapan yang diperbolehkan dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. KKP. Jakarta. 6 hlm.
- Marioka, S., K. Tanaka., T. Yurimoto., F. M. Kassim and K. Okamura. 2020. *Growth and Reproductive Status of the Spotted Scat*

- Scatophagus argus* in Mangrove Estuary in Matang Mangrove Forest Reserve, Malaysia. *Japan Agricultural Research Quarterly: JARQ*. 54(4): 361-368
- Mariskha, P. R dan N Abdulgani. 2012. Aspek Reproduksi Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus sexfasciatus*) di Perairan Glondonggede Tuban. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 1(1): E27-E31
- Motlagh, S. A. T., S. A. Hashemi and P. Kochanian. 2010. *Population biology and assessment of kawakawa (Euthynnus affinis) in Coastal Waters of the Persian Gulf and Sea of Oman (Hormozgan Province)*. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 9(2): 315–326
- Noegroho, T dan U. Chodrijah. 2015. Parameter Populasi dan Pola Rekrutmen Ikan Tongkol Lison (*Auxis rochei* Risso, 1810) In West Coasts Sumatera. *Jurnal BAWAL*. 7(3): 129-136
- Oktaviyani, S., M. Boer dan Yonvitner. 2016. Aspek Biologi Ikan Kurisi (*Nemipterus japonicus*) di Perairan Teluk Banten. *Jurnal Bawal*. 8(1): 21-28
- Pauly, D. 1980. A Selection Of Simple Methods For The Assessment Of Tropical Fish Stocks. FAO Fish. Circ. FIRM/C729. Roma. 54pp.
- Pauly, D. 1983. Some Simple Methods For the Assesment of Tropical Fish Stocks. FAO Fisheries Technical Paper, 234. 52 p.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 42. 2015. Kementrian Kelautan dan Perikanan
- Persada, L. G., E. Utami dan D. Rosalina. 2016. Aspek Reproduksi Ikan Kurisi (*Nemipterus furcocus*) yang Didaratkan Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat. *Jurnal Akuatik*. 10(2): 46-55
- Prince, J., Hordyk, A., Valencia, S. R., Loneragan, N., & Sainsbury, K. 2015. Revisiting the concept of Beverton–Holt life-history invariants with the aim of informing data-poor fisheries assessment. *ICES Journal of Marine Science*. 72(1): 194-203
- Sandria, F., A. D. P. Fitri dan D. Wijayanto. 2014. Analisis Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Demersal di Perairan Kabupaten Kendal. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 3(3): 10-18
- Sapriyadi, T. E., & Zulfikar, A. 2012. Kajian Mortalitas Dan Laju Eksploitasi Ikan Ekor Kuning (*Caesio Cuning*) Dari Laut Natuna Yang Di Daratkan Pada Tempat Pendaratan Ikan Berek Motor Kelurahan Kijang Kota. *Jurnal Umrah*. 1(1): 1-10
- Saputra, W. S. 2009. *Dinamika Populasi Berbasis Riset*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang, 203 hlm.
- Sawusdee, A. 2010. *Population Dynamics of the Spotted Scat Scatophagus argus (Linnaeus, 1766) in Pak Panang Bay, Nakhon Si Thammarat, Thailand*. *Walailak Journal*. 7(1): 23-31
- Sivan, G and C. K. Radhakrishnan. 2011. *Food, Feeding Habits and Biochemical Composition of Scatophagus argus*. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 11(4): 603-608
- Sparre, P. dan Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Kerjasama Organisasi Pangan, Perserikatan Bangsa-Bangsa dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (penterjemah). Jakarta, 438 hlm.
- Tajuddin, M. Ihsan dan A. Asmida. 2019. Studi Desain dan Komposisi Jenis Hasil Tangkapan Alat Tangkap Trap Net di Perairan Kecamatan Sigeri Kabupaten Pangkep. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries (Joint-Fish)*. 2(1): 86-99
- Tarigan, A., D. Bakti dan D. Desrita. 2017. Tangkapan dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Selar Kuning (*Selariodes leptolepis*) di Perairan Selat Malaka. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*. 4(2): 44-52
- Zamroni, A., H. Widiyastuti dan A. Kuswoyo. 2019. Tingkat Kematangan Gonad dan Dugaan Musim Pemijahan Tiga Spesies Ikan Pelagis Kecil yang Didaratkan di Bitung. *Jurnal Widya Riset Perikanan Tangkap (BAWAL)*. 11(2): 113-126
- Ze-ping, C., Yi, W., H. Jiawei., Z. Junbin and L. Yueguang. 2010. *Reproductive biology of Scatophagus argus and artificial induction of spawning*. *Journal Trop. Oceanogr*. 9(5): 180-185