

SEBARAN UKURAN DAN TINGKAT KEMATANGAN GONAD IKAN KAKAP MERAH (*Lutjanus gibbus*) DI KAWASAN KONSERVASI PADAIDO BIAK

Ayu Anisa¹, Tutik Handayani², Yulianti Elisabet Demena³, Setiawan Mangando³, Jamaludin³,
Fredy C. Eldiester Dan³, Frits N. Y. Rumbino³

¹Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Papua

²Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Papua

³Balai Kawasan Konservasi Perairan Nasional (BKKPN) Kupang Wilayah Kerja
Kawasan Konservasi Padaido, Kabupaten Biak Numfor

E-mail korespondensi: ayuanisa.202130010@gmail.com, tutiksdp2011@gmail.com

ABSTRAK

Ikan kakap merah (*Lutjanus gibbus* (Forsskal, 1775)) merupakan salah satu ikan demersal yang mempunyai nilai ekonomis penting dan sering tertangkap nelayan serta dikonsumsi oleh masyarakat. Kurangnya informasi mengenai aspek biologi ikan kakap merah menjadi alasan pentingnya dilakukan kajian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji rasio jenis kelamin, sebaran ukuran panjang dan bobot tubuh, serta tingkat kematangan gonad (TKG) ikan kakap merah. Penelitian dilakukan pada Juli–Agustus 2023 di pasar Bosnik, Kabupaten Biak Numfor. Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan teknik observasi dan pengambilan sampel secara acak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis chi-square terhadap rasio jenis kelamin ikan jantan (22 ekor) dan betina (46 ekor) berada dalam kondisi tidak seimbang pada populasi tersebut. Ukuran panjang total tubuh ikan jantan berkisar 161–285 mm dengan rata-rata 210,6 mm, standar deviasi 39,8 mm, dan beratnya 100–350 g dengan rata-rata 153,4 g, standar deviasi 74,5 g. Sebaliknya, ukuran panjang tubuh betina berkisar 152–330 mm dengan rata-rata 218,7 mm, standar deviasi 34,3 mm, dan beratnya 75–575 g dengan rata-rata 171,2g, standar deviasi 85,0 g. Tingkat kematangan gonad menunjukkan variasi dari TKG I hingga V, tetapi lebih didominasi oleh TKG I (immature), dengan 56% untuk jantan dan 52% untuk betina. Kesimpulannya, ikan betina lebih banyak dibandingkan ikan jantan, dengan ukuran panjang dan berat tubuh yang lebih besar. Mayoritas individu jantan dan betina berada pada tingkat kematangan gonad awal (TKG I). Hasil ini menunjukkan kondisi populasi yang relatif seimbang di alam, namun sebagian besar ikan belum matang secara reproduktif.

Kata kunci: ikan demersal; pasar Bosnik; rasio jenis kelamin; reproduksi ikan.

DISTRIBUTION OF SIZE AND GONAD MATURITY LEVEL OF HUMPBACK RED SNAPPER (*Lutjanus gibbus*) IN PADAIDO CONSERVATION AREA, BIAK

ABSTRACT

*Humpback Red Snapper (*Lutjanus gibbus* (Forsskal, 1775)) is one of the demersal fish species with significant economic value, commonly caught by fishermen and consumed by the community. The lack of information about the biological aspects of red snapper highlights the importance of this study. The research aims to analyze the sex ratio, size distribution (length and weight), and gonadal maturity stages (GMS) of red snapper. The study was conducted from July to August 2023 at Bosnik Market, Biak Numfor Regency. A descriptive method was applied using observation techniques and random sampling. The research results indicate that the chi-square analysis of the sex ratio between male fish (22 individuals) and female fish (46 individuals) reveals an imbalance within the population. The total body length of males ranged from 161 to 285 mm with an average of 210.6 mm and a standard deviation of 39.8 mm, while their body weight ranged from 100 to 350 g with an average of 153.4 g and a standard deviation of 74.5 g. In contrast, females had a total body length ranging from 152 to 330 mm with an average of 218.7 mm and a standard deviation of 34.3 mm, while their body weight ranged from 75 to 575 g with an average of 171.2 g and a standard deviation of 85.0 g. Gonadal maturity stages varied from GMS I to V, with the majority being at GMS I (immature), comprising 56% of males and 52% of females. In conclusion, females outnumbered males and had greater body length and weight. Most males and females were in the early maturity stage (GMS I). These results indicate a relatively balanced natural population, though the majority of fish were not yet reproductively mature.*

Key words: demersal fish; Bosnik market; sex ratio; fish reproduction

PENDAHULUAN

Taman Wisata Perairan Kepulauan Padaido (TWP) Kepulauan Padaido adalah salah satu taman wisata perairan laut yang ada di Provinsi Papua, Indonesia. Taman Wisata Perairan (TWP) Kepulauan Padaido dan Laut sekitarnya sendiri merupakan salah satu Kawasan Konservasi Perairan Nasional yang sebelumnya bernama Taman Wisata Alam Laut (TWAL) Padaido Biak. Kawasan Konservasi Perairan Nasional Taman Wisata Perairan (TWP) Kepulauan Padaido dan laut di sekitarnya memiliki luas kawasan 183.000 hektar, dan secara geografis terletak di sebelah utara Teluk Cenderawasih pada posisi geografis 1°7'-122' Lintang Selatan dan 136°10'-136°46' Bujur Timur sesuai dengan Kepmen KKP Nomor 62 tentang Rencana Pengelolaan dan Zonasi Taman Wisata Perairan Kepulauan Padaido dan Laut di sekitarnya di Provinsi Papua tahun 2014-2034. Daerah TWP Kepulauan Padaido menyimpan beragam ekosistem seperti ekosistem terumbu karang, mangrove, dan padang lamun yang merupakan habitat alami bagi berbagai biota laut. Salah satu jenis biota laut yang ada di TWP adalah ikan. Berbagai jenis ikan laut yang bernilai ekonomis sering tertangkap oleh nelayan, seperti ikan kakap merah (*Lutjanus gibbus*).

Ikan kakap merah (*L. gibbus*) merupakan salah satu jenis ikan karang yang bernilai ekonomis penting yang memiliki nama umum humpback red snapper. Ikan kakap merah (*L. gibbus*) memiliki ciri khusus yaitu badan berwarna merah menyala atau merah kecoklatan, gigi vomer membentuk huruf V terbalik, sirip ekor melebar dan membentuk cagak yang dalam (*deeply forked*), lempengan sirip ekor bagian atas membulat dan lebih besar daripada bagian bawahnya. Ikan kakap merah (*L. gibbus*) biasa menghuni perairan berbatu, berkarang dan sedikit berlumpur (Badrudin et al., 2008; Allen, 1985).

Ikan kakap merah (*L. gibbus*) termasuk golongan ikan demersal (dasar) yang dapat hidup pada daerah perairan dangkal sampai laut dalam yang mendiami perairan tropis dan subtropis. Ikan kakap (*L. gibbus*) dapat dipasarkan dalam keadaan hidup dan keadaan mati. Masyarakat nelayan di sekitar TWP Pasar biasa akan memasarkan hasil ikan tangkapannya di pasar Bosnik dan sebagian akan dikonsumsi sendiri. Pasar Bosnik, merupakan pasar pusat transaksi jual beli yang ada di Kepulauan Biak. Pasar Bosnik adalah pasar tradisional yang lokasinya ada di pesisir Bosnik. Jaraknya 12 kilometer dari Distrik Biak Kota, ibu kota Kabupaten Biak. Pasar ini sudah ada sejak puluhan tahun lalu, dan masih bertahan hingga sekarang. Di pasar Bosnik berbagai jenis ikan hasil tangkapan masyarakat nelayan sekitar dapat kita jumpai dengan berbagai harga. Harga jual ikan segar di pasar Bosnik berkisar dari Rp. 100.000,- sampai dengan Rp. 300.000,-/tumpuk dan untuk ikan asar/asap (ikan yang diawetkan dengan cara pengasapan) dijual dengan harga Rp. 20.000,-/tumpuk. Ikan kakap merah (*L. gibbus*) yang tertangkap nelayan dan diperdagangkan di pasar Bosnik dalam berbagai jenis ukuran. variasi ukuran tubuh ikan kakap merah tergantung pada habitat, daerah penangkapan, lokasi geografis, dan tingkat eksploitasinya. Menurut Ali, (2020) sebaran ukuran ikan kakap merah (*L. gibbus*) di masing-masing daerah memiliki perbedaan, tergantung dari alat tangkap, waktu penangkapan, lokasi penangkapan serta jenis kelamin ikan. Selanjutnya Ernarningsih et al., (2023) bahwa ahwa sebaran ukuran ikan kakap merah sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan dan metode penangkapannya. Kajian serta informasi mengenai ukuran panjang tubuh ikan dapat digunakan untuk memonitoring kondisi kesehatan dari suatu populasi ikan di perairan.

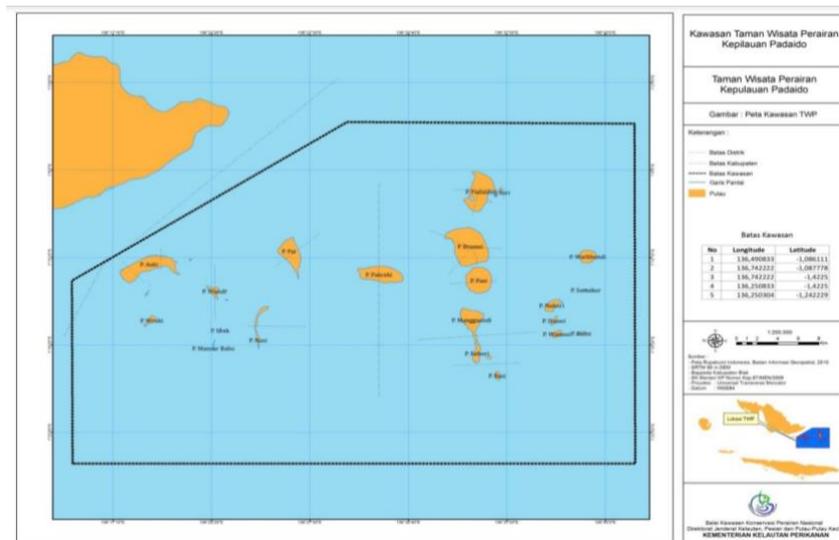
Penelitian terkait aspek biologi dan ekologi ikan kakap merah sudah banyak dilakukan di beberapa wilayah di Indonesia. Aspek biologi dan ekologi sendiri merupakan aspek yang penting dalam memahami dinamika populasi serta pengelolaan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan. Salah satu aspek biologi ikan yang sering dikaji adalah aspek reproduksi ikan seperti jenis kelamin, tingkat kematangan gonad, ukuran pertama kali matang gonad, fekunditas, dan lain sebagainya. Reproduksi merupakan kemampuan individu untuk menghasilkan keturunan sebagai upaya untuk melestarikan jenisnya ataupun kelompoknya (Fujaya, 2004). Selanjutnya dijelaskan oleh Fujaya (2004), reproduksi ikan teleostei merupakan proses biologis yang kompleks melibatkan pengaturan hormon, perkembangan gonad, pemijahan, dan adaptasi lingkungan untuk keberhasilan reproduksi. Faktor seperti suhu, fotoperiode, dan kualitas air sangat memengaruhi siklus reproduksi. Sistem reproduksi ikan kakap merah (*L. gibbus*) bersifat gonokoris yaitu alat kelamin jantan dan betina terpisah (Allen & Erdmann, 2021 dalam Oktaviyani, 2018). Kondisi ini menunjukkan bahwa sejak dari muda telah ada perbedaan antara jantan dan betina, dimana perbedaan tersebut bersifat tetap hingga dewasa (Effendie, 1997). Tingkat Kematangan Gonad (TKG) adalah tahap-tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Tingkat kematangan gonad biasanya diurut dari gonad yang belum matang (*immature*) sampai pada gonad yang telah matang (*ripe*) yang siap memijah. Pendugaan ukuran pertama

kali matang gonad merupakan salah satu cara untuk mengetahui perkembangan populasi dalam suatu perairan, seperti bilamana ikan akan memijah, baru memijah atau sudah selesai memijah (Effendie, 2002).

Berbagai informasi dan penelitian mengenai ikan kakap merah (*L. gibbus*) telah banyak dilakukan di Indonesia. Kajian mengenai ikan kakap merah (*L. gibbus*) di TWP juga pernah dilakukan sebelumnya oleh Firda, (2021) yang namun dari kajian tersebut masih terdapat informasi yang kurang, seperti mengenai sebaran ukuran ikan yang kakap, serta hubungan antara ukuran tubuh ikan dengan tingkat kematangan gonad ikan sehingga perlu dilakukan kajian kembali terkait hal tersebut agar dapat informasi yang lebih lengkap sehingga dapat dijadikan sebagai dasar acuan dalam pengelolaan perikanan yang lestari dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rasio jenis kelamin, sebaran ukuran panjang dan bobot, tingkat kematangan gonad serta hubungan antara ukuran panjang berat tubuh dengan tingkat kematangan gonad dari ikan kakap merah.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di biak pada bulan Juli - Agustus 2023. Metode yang digunakan dalam penelitian bersifat deskriptif dengan teknik observasi. Data hasil pengukuran panjang berat tubuh ikan, jenis kelamin serta tingkat kematangan gonad ikan kakap merah diambil dan diamati secara langsung, kemudian dianalisis secara deskriptif. Metode pengambilan sampel ikan kakap merah dilakukan secara acak berdasarkan hasil tangkapan nelayan yang dijual di Pasar Bosnik Kabupaten Biak Numfor. peta kawasan konservasi Kepulauan Padaido dan laut sekitarnya disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Peta Lokasi Taman Wisata Perairan (TWP) Kepulauan Padaido dan Laut Sekitarnya (Sumber : [KKP] Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia 2014)

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan dengan merk Lion Star dengan tingkat ketelitian 1 gram, penggaris, baki, clipboard, gunting, cutter, jarum pentul, *styrofoam*, *tissue*, *coolbox*, kamera, alat tulis dan laptop. Bahan yang digunakan yaitu ikan kakap merah (Gambar 2) dan es batu.



Gambar 2 Ikan kakap merah *Lutjanus gibbus* (Sumber: Dokumentasi Pribadi 2023)

Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan teknik observasi langsung. Pengumpulan data ikan kakap merah diambil secara acak untuk memastikan bahwa data yang diperoleh dapat mewakili populasi ikan secara keseluruhan serta metode ini dianggap lebih efisien dan meminimalisir terjadinya bias data yang diperoleh. Sampel ikan kakap merah (*L. gibbus*) diperoleh sebanyak 68 ekor yang berasal dari beberapa orang pedagang ikan di Pasar Bosnik. Ikan kakap merah yang diperdagangkan di pasar Bosnik merupakan ditangkap nelayan dari Perairan Pulau Maswandi dan Pulau Measware. Ikan ini ditangkap dengan menggunakan pancing ulur. Selanjutnya sampel ikan kakap yang terkumpul diukur panjang total (*total length*, TL) tubuhnya dengan menggunakan mistar/penggaris berketelitian 1 mm, dan ditimbang beratnya dengan timbangan digital berketelitian 1,0 g. Hasil pengukuran yang diperoleh dicatat pada lembar kerja yang sudah disiapkan. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pembedahan ikan untuk pengamatan tingkat kematangan gonad dari masing masing sampel ikan. Penentuan jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad (TKG) ikan kakap merah dilakukan secara visual, yaitu dengan cara mengamati, memperhatikan perubahan morfologi pada gonad jantan dan betina (Rapi et al., 2020). Kemudian mencatat hasil pengamatan pada lembar kerja yang sudah disiapkan.

Analisis Data

Data ikan kakap merah yang sudah terkumpul selanjutnya dianalisis dengan menggunakan Microsoft excel dan disajikan dalam berbagai bentuk grafik. Berikut adalah analisis data untuk tiap parameter yang diamati:

1. Rasio Kelamin

Rasio jenis kelamin dihitung dengan membandingkan antar jumlah ikan jantan dan betina (Steel dan Torrie, 1933). Rasio kelamin dihitung menggunakan rumus:

$$X = J/B \quad (1)$$

Keterangan :

- X = rasio jenis kelamin
- J = Jumlah ikan Jantan (individu)
- B = Jumlah Ikan Betina (individu)

Untuk mengakaji dua proporsi apakah terdapat selisih atau tidak, maka dilakukan uji Chi-Square (Walpole, 1990) dengan rumus sebagai berikut :

$$\chi^2 = \frac{(\sum(O_i - e_i)^2)}{(e_i)} \quad (2)$$

Keterangan :

- χ^2 = chi-square (Nilai perubah acak χ^2 yang sebaran penarikan contohnya mendekati sebaran chi-kuadrat)
- o_i = Frekuensi ikan jantan atau betina ke-I yang diamati
- e_i = Jumlah frekuensi harapan dari ikan jantan dan ikan betina yang frekuensi ikan jantan ditambah frekuensi ikan betina dibagi dua.

Hipotesis yang digunakan:

H_0 (Hipotesis Nol) = Proporsi jenis kelamin ikan jantan dan betina seimbang (sama) mengikuti pola perbandingan 1 :1.

H_a (Hipotesis Alternatif) = Proporsi jenis kelamin ikan jantan dan betina tidak seimbang tidak mengikuti pola perbandingan 1 :1.

Apabila dalam hasil pengujian hipotesis menunjukkan pada penolakan atau penerimaan H_0 berdasarkan nilai χ^2 tabel, mempunyai kriteria sebagai berikut:

Jika nilai χ^2 hitung > χ^2 tabel, maka H_0 diterima, yang berarti rasio kelamin ikan jantan dan ikan betina tidak seimbang.

Jika nilai χ^2 hitung < χ^2 tabel, maka H_0 ditolak, yang berarti rasio kelamin seimbang

2. Sebaran Ukuran

Untuk mengetahui sebaran ukuran ikan kakap merah maka dilakukan penyortiran data terlebih dahulu dengan cara mengurutkan ukuran ikan mulai dari yang terkecil sampai dengan ukuran yang paling besar. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung rentang kelas ukuran panjang dan berat ikan kakap merah dengan rumus berikut :

$$R = X_t - X_r \quad (3)$$

Keterangan :

R = rentang kelas ukuran data panjang dan berat ikan kakap merah

X_t = ukuran data ikan terbesar

X_r = ukuran data ikan terkecil

Selanjutnya itu untuk mengetahui jumlah kelas kelompok ukuran ikan kakap merah dihitung dengan mengikuti kaidah Sturges (Sturges, 1926; Walpole, 1990) dengan formula sebagai berikut :

$$K = 1 + 3,3 (\log n) \quad (4)$$

Keterangan :

K = jumlah kelas ukuran ikan

N = jumlah sampel ikan

Kemudian setelah diperoleh jumlah kelas ukuran ikan dilanjutkan dengan menghitung interval/jarak ukuran untuk masing – masing kelas ikan kakap merah dengan rumus :

$$i = \frac{R}{K} \quad (5)$$

Keterangan :

I = interval kelas ukuran ikan kakap merah

R = rentang kelas ukuran panjang dan berat ikan kakap merah

K = jumlah kelas ukuran ikan kakap merah

Selanjutnya dibuat dalam bentuk tabel frekuensi kelas ukuran ikan kakap merah serta disajikan dalam bentuk grafik/diagram.

3. Tingkat Kematangan Gonad

Untuk menentukan jenis kelamin ikan dan TKG ikan kakap merah dilakukan secara visual dengan mengacu pada kriteria morfologi tingkat kematangan gonad pada ikan betina dan jantan didasarkan pada pembagian TKG ikan karang menurut Holden dan Raitt (1974), klasifikasi TKG dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Status Tingkat kematangan gonad ikan kakap (Holden dan Raitt, 1974)

| TKG | Tahapan | Visual | Mikroskopis |
|-----|-----------------|--|---|
| I | <i>Immature</i> | Ovari kecil dan testis 1/3 dari rongga badan, bentuk telur oval. Warna ovari merah muda, transparan, testis keputihan. | Telur kecil, tidak nampak oleh mata telanjang, diameter 1 – 6 cm, transparan. |
| II | <i>Maturing</i> | Ovari kecil dan testis ½ dari rongga badan, memanjang. Warna ovari merah muda, transparan, testis keputihan agak simetris. | Telur tidak tampak oleh mata telanjang, telur jernih, ukuran diameter 10-21 cm. |

| TKG | Tahapan | Visual | Mikroskopis |
|-----|----------------------|---|---|
| III | <i>Maturing Ripe</i> | Ovari kecil dan testis 1/2-2/3 dari rongga badan, kanan dan kiri gonad tidak simetris. Warna ovari kuning, tampak granula dan pembuluh darah di permukaan, testis warna keputihan | Telur tampak buram tidak transparan, ukuran diameternya 29-52 cm. |
| IV | <i>Ripe</i> | Ovari dan testis 2/3 sampai penuh dalam rongga badan, warna orange-merah muda, pembuluh darah di permukaan, testis abu-abu dan lembut | Telur masak semi transparan, ukuran diameternya 45-70 cm. |
| V | <i>Spent</i> | Ovari dan testis 2/3 sampai penuh dalam rongga badan, warna orange-merah muda, pembuluh darah di permukaan, testis abu-abu dan lembut. | Telur masak semi transparan, ukuran diameternya 51-93 cm. |

4. Hubungan Panjang Berat dan TKG Ikan Kakap

Untuk melihat ada tidaknya hubungan dan besarnya hubungan dari ukuran panjang berat dan TKG ikan dianalisis dengan menggunakan korelasi pearson sederhana dan dilanjutkan dengan analisis regresi menurut Sugiyono, (2012) dengan persamaan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{\Sigma xy}{\sqrt{(\Sigma x^2 y^2)}} \quad (6)$$

Keterangan:

r_{xy} = korelasi antara variable x dengan Y

X = Ukuran Panjang total/berat tubuh ikan kakap merah (*L. gibbus*)

Y = Tingkat kematangan gonad ikan kakap merah (*L. gibbus*)

Kategori korelasi untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Pedoman interpretasi koefisien korelasi menurut Sugiyono, (2012) sebagai berikut:

| Koefisien korelasi | Interpretasi |
|--------------------|---------------|
| 0,00 - 0,0199 | Sangat Rendah |
| 0,20 - 0,0399 | Rendah |
| 0,40 - 0,599 | Sedang |
| 0,60 - 0,0799 | Kuat |
| 0,80 - 1,000 | Sangat Kuat |

Tanda + atau – pada hasil analisis menunjukkan arah hubungan kedua variable yang di uji (positif atau negatif). Kemudian dilakukan uji signifikansi dengan menggunakan uji t untuk menguji apakah korelasi r signifikan secara statistik.

Hipotesis:

H_0 : Tidak ada hubungan antara panjang dan berta tubuh ikan kakap ($r = 0$).

H : Ada hubungan antara panjang dan berta tubuh ikan kakap ($r \neq 0$).

Untuk analisis regresi menggunakan analisis regresi linier sederhana dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y = a + bX \quad (7)$$

Keterangan:

Y = Variabel dependen

X = Variabel independen

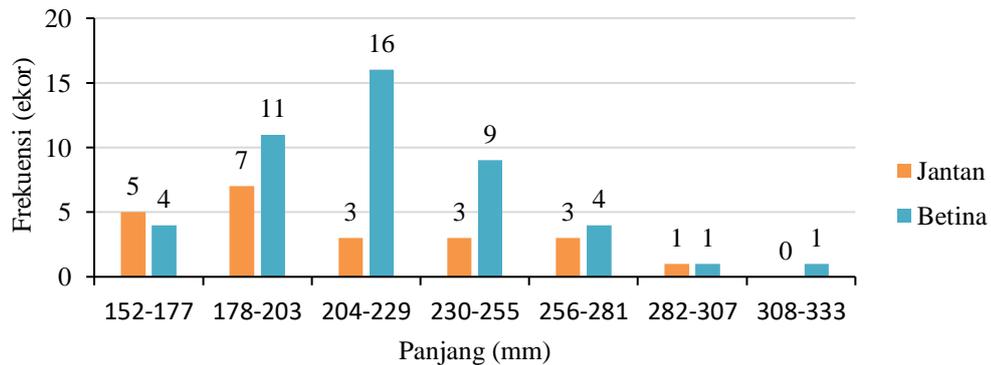
a = Konstanta (intersep)

b = Koefisien regresi (slope)

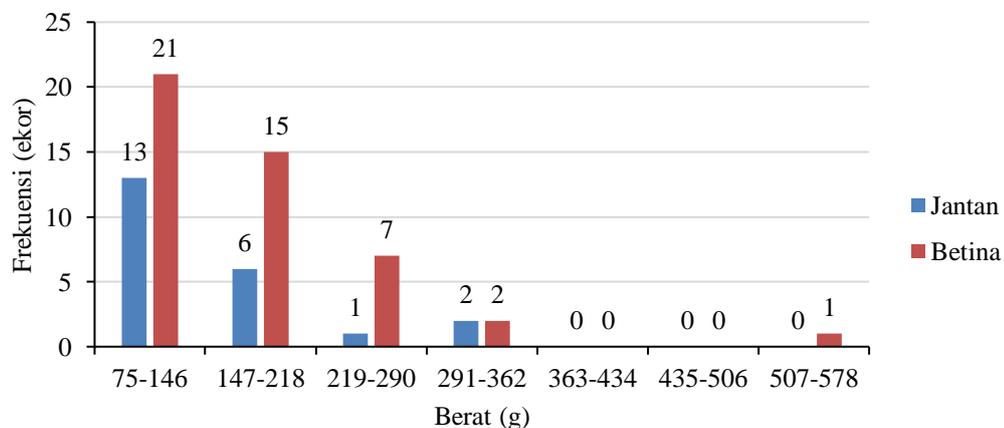
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Ukuran

Hasil penelitian ini diperoleh sampel ikan kakap merah (*Lutjanus gibbus*) sebanyak 68 ekor dengan kisaran ukuran panjang total tubuh ikan jantan 161-285 mm dengan rata – rata ukuran 210,6 mm, standar deviasi 39,8 mm dan berat 100-350 gr dengan rata-rata 153, 4gr, standar deviasi 154,5 g, sedangkan ukuran panjang total tubuh untuk betina 152-330 mm dengan rata – rata ukuran 218,7 mm, standar deviasi 39,8 dan berat 75-575 gr dengan rata-rata 171,2 gr, standar deviasi 85,0 g (Gambar 3 dan 4). Hasil penelitian ini berbeda dengan yang dilakukan oleh (Prihatiningsih et al., 2017) pada tahun 2017 di perairan selatan Banten bahwa sebaran ukuran panjang ikan kakap merah jantan dengan jumlah sampel 240 ekor berkisar 103 – 360 mm panjang cagak (FL) dengan rata-rata 236.05 mm FL dan modus 229 mm FL (32.50%). Sebaran ukuran panjang ikan kakap merah betina dengan jumlah sampel 337 ekor berkisar 147 – 324 mm FL dengan rata-rata 214.8mm. Perbedaan ini disebabkan oleh jumlah sampel yang digunakan, bagian tubuh yang diukur, alat penangkapan serta lokasi penangkapan atau habitat yang berbeda. Badrudin et al., (2008) dan Allen (1985) mengatakan habitat ikan kakap merah dewasa menghuni perairan berbatu dan terumbu karang sampai kedalaman 60 m, sedangkan ikan muda lebih menyukai daerah pantai yang mempunyai kawasan mangrove.



Gambar 3 Sebaran ukuran panjang ikan Kakap Merah



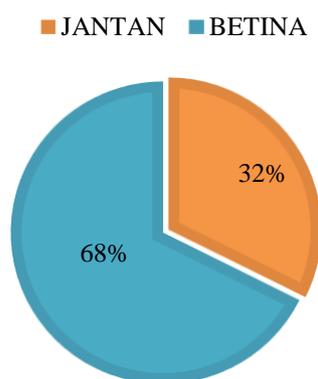
Gambar 4 Sebaran ukuran berat ikan Kakap Merah

Ukuran panjang tubuh ikan kakap jantan tertinggi diperoleh pada ukuran 187-203 mm dan terendah pada kisaran ukuran 282-307 mm sebanyak 11, sedangkan untuk ukuran ikan kakap betina diperoleh kisaran ukuran panjang tubuh tertinggi 204-229 mm sebanyak 16 ekor dan terendah pada kisaran 308-333 mm (Gambar 3). Sebaran ukuran ikan kakap merah yang tertangkap lebih banyak ikan betina dibanding ikan jantan. Kemudian sebaran ukuran ikan kakap memperlihatkan bahwa ikan betina yang tertangkap lebih berat dan panjang dibanding ikan jantan. Perbedaan ukuran panjang dan juga berat tubuh ikan kakap merah (*L. gibbus*) ini diduga disebabkan oleh faktor umur, TKG, kondisi lingkungan dan jenis kelamin ikan. Faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan ukuran panjang tubuh dan berat tubuh ikan antara lain seperti faktor genetik, kondisi fisiologis, umur, jenis kelamin, keturunan, energi dan kondisi lingkungan perairan (Oktaviyani, 2018). Selanjutnya faktor-faktor tersebut akan berpengaruh terhadap cepat lambatnya pertumbuhan ikan sehingga berdampak pada adanya variasi ukuran panjang (Effendie 1997; Fry & Milton 2009; Schwartzkopf & Jr 2017; Oktaviyani, 2018).

Rasio Kelamin

Perbandingan rasio kelamin berguna untuk melihat keseimbangan ikan jantan dan betina di alam. Pada penelitian rasio kelamin digunakan untuk menggambarkan perbedaan antara ikan kakap jantan dan betina yang tertangkap dan dipasarkan oleh nelayan di sekitar wilayah TWP. Hasil rasio kelamin ikan kakap merah (*Lutjanus gibbus*) selama pengamatan didapatkan jumlah ikan kakap merah betina lebih banyak dibandingkan jumlah ikan kakap merah jantan yaitu betina yakni sebanyak 46 ekor dan jantan sebanyak 22 ekor.

Persentase perbandingan ikan kakap merah jantan dan betina yakni sebesar 32% dan 68% (Gambar 5). Hasil uji *Chi-square* dengan tingkat kepercayaan 95% memperlihatkan nilai $\chi^2_{hitung (8,48)} > \chi^2_{tabel (3,841)}$ maka tolak H_0 terima H_1 . Hal ini berarti bahwa distribusi jenis kelamin ikan kakap merah jantan dan betina berbeda secara signifikan. Proporsi ikan kakap merah jantan dan betina tidak seimbang. Kondisi seperti ini menunjukkan bahwa perbandingan jantan betina tidak mengikuti pola perbandingan 1:1(1≠1), yang berarti kondisi ini menunjukkan populasi ikan kakap merah di alam dalam kategori tidak seimbang. Rasio jenis kelamin ikan kakap merah tidak seimbang diduga karena nelayan yang menangkap ikan tersebut tidak pada dalam suatu area yang sama meski masih dalam satu kawasan. Hal ini didukung oleh pendapat Prihatiningsih et al., (2017), bahwa rasio kelamin ikan yang tidak seimbang karena ikan yang tertangkap tidak berada dalam satu area pemijahan, sehingga peluang tertangkap berbeda-beda. Hasil penelitian ini berbeda dengan Prihatiningsih et al., (2017) bahwa nisbah kelamin jantan dan betina pada ikan kakap merah (*L. gibbus*) di perairan selatan Banten berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% ($\chi^2_{hitung (58,93)} > \chi^2_{tabel (23,685)}$) yang berarti bahwa nisbah kelamin ikan kakap merah jantan dan betina adalah tidak seimbang (1≠1).



Gambar 5 Rasio Jenis Kelamin ikan kakap merah

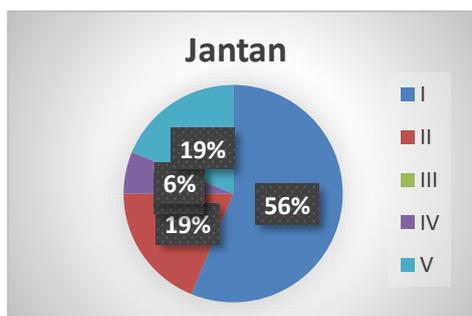
Ikan betina yang lebih dominan tertangkap mengindikasikan bahwa kelestarian suatu populasi masih dapat dipertahankan sebab menurut Rahardjo et al., (2011) dan Sulistiono et al. (2001) jika rasio antara ikan jantan dan betina adalah sama atau ikan betina lebih banyak jumlahnya di perairan populasi masih dapat dipertahankan di perairan. Menurut Putri dan Nurlita (2012), perbedaan jumlah ikan jantan dan betina disuatu perairan disebabkan oleh aktivitas ikan didalam perairan, kemampuan beradaptasi, faktor genetik, makanan, faktor penangkapan, migrasi, adanya perubahan jenis ikan baru pada populasi

yang sudah ada dan pola pertumbuhan. Menurut Saputra et al., (2009), apabila perbandingan rasio kelamin ikan jantan dan ikan betina sama atau rasio kelaminnya lebih besar betina hal ini menunjukkan bahwa populasi ikan tersebut disuatu perairan masih ideal atau seimbang untuk menjaga kelestariannya. Apabila disuatu perairan tersebut rasio kelamin ikan jantan lebih besar dari pada rasio kelamin ikan betina, maka hal tersebut tergolong tidak seimbang dan akan menyebabkan bahaya bagi populasi ikan tersebut.

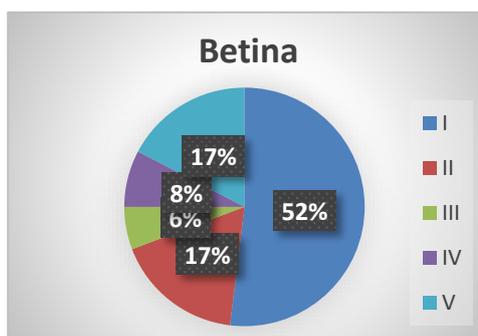
Tingkat Kematangan Gonad

Penentuan tingkat kematangan gonad pada ikan kakap merah (*L. gibbus*) dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara visual, yaitu dengan memperhatikan perubahan morfologi gonad pada ikan jantan dan ikan betina. Penentuan tingkat kematang gonad ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Oktaviyani & Kurniawan (2017) juga menentukan jenis kelamin dan TKG *L. vitta* secara visual, dimana masing-masing kategori mengacu pada Holden & Raitt (1974) (Tabel 1). Selanjutnya menurut Effendie (1979), bahwa untuk ikan betina yang diamati adalah bentuk, ukuran, warna, kehalusan, pengisian ovarium dalam rongga tubuh serta ukuran, kejelasan bentuk dan warna telur dalam ovarium sedangkan untuk ikan jantan yang diamati adalah bentuk, ukuran, warna dan pengisian testis dalam rongga tubuh serta keluar tidaknya cairan testis (keadaan segar).

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) pada ikan kakap merah (*L. gibbus*) berdasarkan sampel selama penelitian dapat dikelompokkan dalam Tingkat kematangan gonad I, II, IV dan V untuk jantan dan tingkat kematangan gonad I, II, III, IV dan V untuk betina. Selama pengamatan TKG ikan jantan dan betina didominasi oleh TKG I (*immature*) dengan persentase 56% untuk jantan dan 52% untuk betina (Gambar 6 dan 7). Selanjutnya berdasarkan Gambar 6 dan 7 juga terlihat bahwa TKG terendah untuk jantan yaitu pada TKG IV sebesar 6% dan pada betina pada kondisi TKG III yakni sebesar 6%. Hal ini menunjukkan bahwa ikan yang tertangkap sebagian besar dalam keadaan belum matang gonad. Perbedaan tingkat kematang gonad pada ikan kakap merah (*L. gibbus*) diduga dipengaruhi oleh faktor ukuran, jenis kelamin, umur, musim/waktu pemijahan serta lokasi daerah pemijahan ikan. Faktor umur, ukuran serta faktor lingkungan yang dominan mempengaruhi perkembangan gonadnya seperti suhu dan makanan, selain itu adalah periode cahaya (*fotoperiode*) dan musim pemijahan (Scott, 1979; Ridho dan Patrono, 2016). Selanjutnya dijelaskan bahwa pada penelitian yang dilakukan oleh Sari et al. (2024) ukuran pertama kali matang gonad pada ikan kakap merah (*L. gibbus*) adalah 26.40 cm, dan ini tidak jauh berbeda dengan Heemstra (2004) yang menyatakan bahwa kematangan seksual pada ikan kakap merah terjadi pada ukuran 26,30 cm.



Gambar 6 Persentasi tingkat kematangan gonad ikan Kakap Merah jenis kelamin jantan



Gambar 7 Persentasi tingkat kematangan gonad ikan Kakap Merah jenis kelamin betina

Hubungan Antara Ukuran Panjang, Berat dan Tingkat Kematangan Gonad

Analisis korelasi dan regresi terhadap panjang dan berat ikan kakap merah berdasarkan jenis kelamin, diperoleh nilai koefisien korelasi untuk ikan kakap dengan jenis kelamin jantan adalah 0,781 dan betina 0,881 (Tabel 2 dan 3). Berikut adalah tabel hasil analisis korelasi antara ukuran panjang, berat tubuh ikan dengan tingkat kematangan gonad ikan kakap merah (*L. gibbus*).

Tabel 2 Hasil analisis korelasi antara ukuran panjang, berat tubuh ikan dengan tingkat kematangan gonad ikan kakap merah jenis kelamin jantan

| | | Panjang Total Tubuh Ikan Jantan (mm) | Berat Tubuh Ikan Jantan (gram) | TKG Jantan |
|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------|
| Panjang Total Tubuh Ikan Jantan (mm) | Pearson Correlation | 1 | 0.781** | -0.668** |
| | Significance(2-tailed) | | 0.000 | 0.001 |
| | N | 22 | 22 | 22 |
| Berat Tubuh Ikan Jantan (gram) | Pearson Correlation | 0.781** | 1 | -0.334 |
| | Significance(2-tailed) | 0.000 | | 0.129 |
| | N | 22 | 22 | 22 |
| TKG Jantan | Pearson Correlation | -0.668** | -.0334 | 1 |
| | Significance(2-tailed) | 0.001 | 0.129 | |
| | N | 22 | 22 | 22 |

** . Correlation at 0.01(2-tailed):...

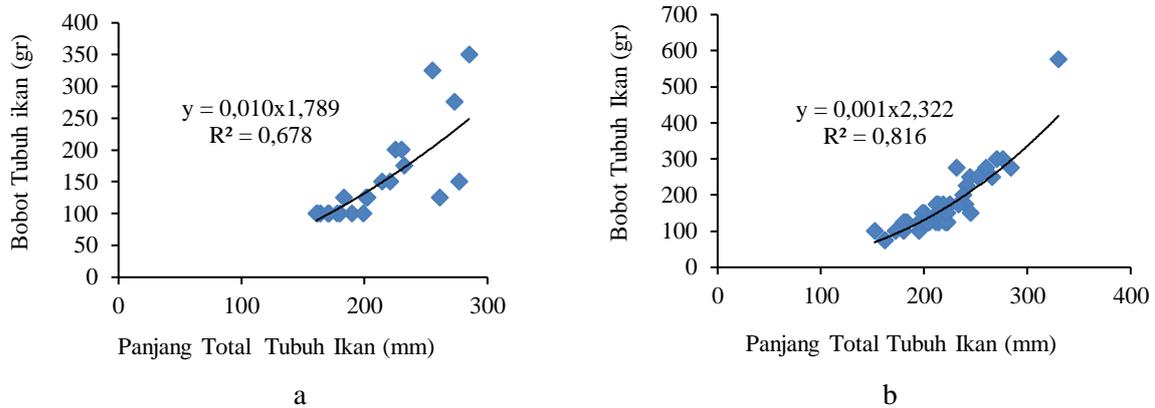
Tabel 3 Hasil analisis korelasi antara ukuran panjang, berat tubuh ikan dengan tingkat kematangan gonad ikan kakap merah jenis kelamin betina

| | | Panjang Total Tubuh Ikan Betina (mm) | Berat Tubuh Ikan Betina (gram) | TKG Betina |
|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Panjang Total Tubuh Ikan Betina (mm) | Pearson Correlation | 1 | 0.881** | 0.676** |
| | Significance(2-tailed) | | .000 | .000 |
| | N | 46 | 46 | 46 |
| Berat Tubuh Ikan Betina (gram) | Pearson Correlation | 0.881** | 1 | 0.630** |
| | Significance(2-tailed) | 0.000 | | 0.000 |
| | N | 46 | 46 | 46 |
| TKG Betina | Pearson Correlation | 0.676** | 0.630** | 1 |
| | Significance(2-tailed) | 0.000 | 0.000 | |
| | N | 46 | 46 | 46 |

** . Correlation at 0.01(2-tailed):...

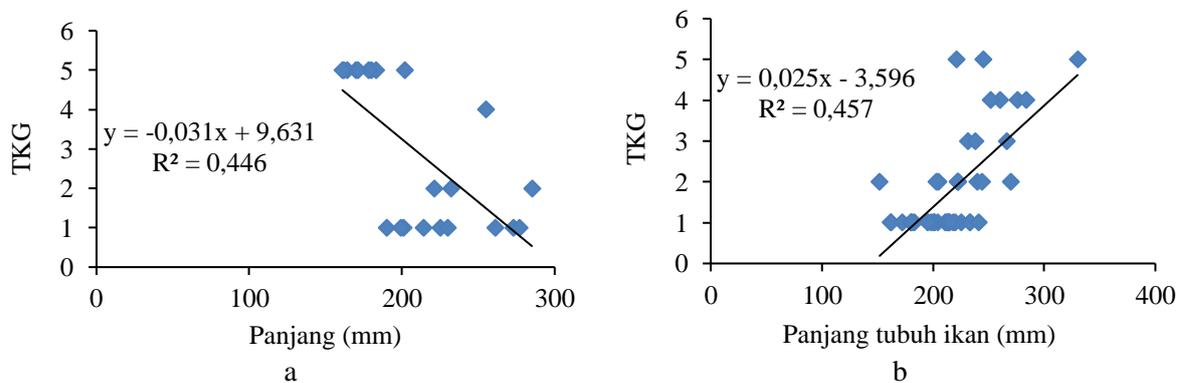
Hal ini berarti bahwa untuk ikan dengan jenis kelamin jantan terdapat hubungan yang kuat antara panjang dan berat tubuh ikan, dimana semakin panjang tubuh ikan maka akan semakin berat ikan. Kemudian untuk ikan betina menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara panjang tubuh ikan dan beratnya, hal ini berarti semakin panjang tubuh ikan maka akan semakin berat ikan. Hasil analisis regresi terhadap panjang dan berat ikan kakap merah jantan diperoleh persamaan regresi yaitu $Y = 0,010X^{1,789}$, dengan nilai determinasi (R^2) = 0,678, artinya bahwa sekitar 68% variasi ukuran berat ikan dapat dijelaskan oleh panjang tubuh, sedang persamaan regresi ikan betina $Y = 0,001X^{2,322}$ dengan

nilai determinasi (R^2) = 0,8159, Artinya bahwa sekitar 82% variasi ukuran berat ikan dapat dijelaskan oleh panjang tubuh (Gambar 8).



Gambar 8. Hubungan Panjang dan berat ikan kakap merah (*L.gibbus*) a jantan dan b, betina

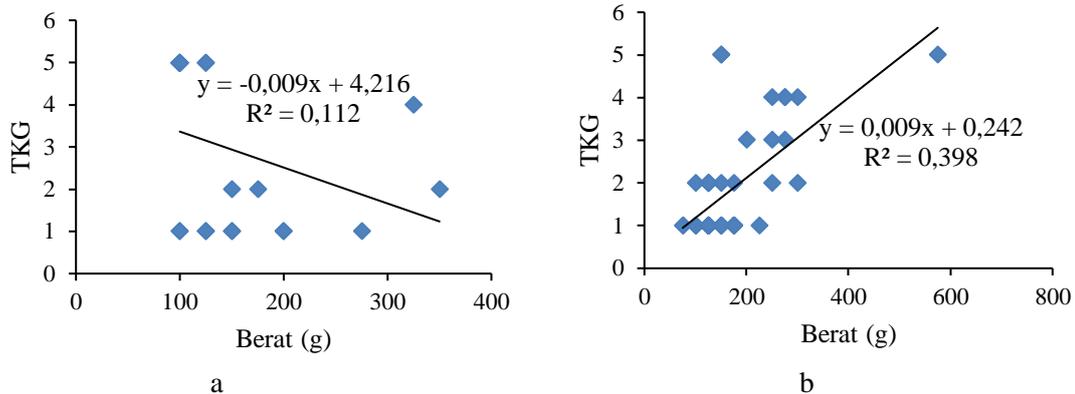
Kemudian untuk hubungan panjang tubuh dan TKG ikan kakap merah berdasarkan jenis kelamin ikan, untuk ikan jantan diperoleh nilai koefisien korelasinya adalah -0,668 dan untuk betina 0,676 (Tabel 2 dan 3). Meskipun untuk ikan jantan dan betina memiliki hubungan yang kuat, namun untuk ikan kakap merah jantan arahnya negative, artinya bahwa ikan dengan tubuh lebih panjang cenderung berada pada kondisi TKG yang lebih rendah (belum matang gonad), sedangkan untuk ikan betina memiliki arah hubungan yang positif, yang berarti tubuh ikan yang lebih panjang cenderung berada pada kondisi TKG yang lebih tinggi. Analisis regresi untuk ikan kakap merah jantan. Persamaan regresi untuk hubungan panjang tubuh dan TKG ikan kakap jantan diperoleh persamaan $Y = -0,031X + 9,631$ dan nilai determinasi (R^2) = 0,446, sedangkan untuk persamaan regresi untuk hubungan panjang dan tubuh ikan kakap betina diperoleh persamaan regresinya adalah $Y = 0,025X - 3,596$ serta nilai determinasi (R^2) = 0,457. Artinya bahwa sekitar 45% perubahan TKG ikan dipengaruhi oleh ukuran panjang tubuh ikan pada ikan jantan dan sekitar 46% untuk ikan betina (Gambar 9).



Gambar 9 Hubungan Panjang dan TKG ikan kakap merah (*L. gibbus*) a jantan dan b, betina

Hubungan berat tubuh dan TKG ikan kakap merah berdasarkan jenis kelamin ikan, untuk ikan jantan diperoleh nilai koefisien korelasinya adalah -0,334 dan untuk betina 0,630 (Tabel 2 dan 3). Ikan kakap merah jantan memiliki hubungan dalam kategori rendah dan arah hubungan negatif. Artinya variasi perubahan ukuran berat tubuh ikan tidak selamanya diikuti dengan perubahan tingkat kematangan gonad secara teratur. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan tingkat kematangan gonad ikan lebih disebabkan oleh faktor lain seperti umur, faktor lingkungan, jenis kelamin dan bukan disebabkan oleh faktor ukuran panjang dan berat tubuh ikan. Namun untuk ikan kakap betina memiliki hubungan dalam kategori sedang, artinya bahwa berat tubuh bukan merupakan indikator yang kuat untuk tingkat kematangan gonad ikan. Analisis regresi untuk ikan kakap merah jantan. Persamaan regresi untuk hubungan panjang tubuh dan TKG ikan kakap jantan diperoleh persamaan $Y = -0,009X + 4,216$ dan nilai determinasi (R^2) = 0,112, sedangkan untuk persamaan regresi untuk hubungan panjang dan tubuh ikan kakap betina diperoleh persamaan regresinya adalah $Y = 0,009X + 0,242$ serta nilai

determinasi (R^2) = 0,398. Artinya bahwa sekitar 11% perubahan TKG ikan dipengaruhi oleh ukuran panjang tubuh ikan pada ikan jantan dan sekitar 40% untuk ikan betina (Gambar 10).



Gambar 10 Hubungan berat dan TKG ikan kakap merah (*L. gibbus*) a jantan dan b, betina

Pertambahan panjang sejalan dengan pertambahan ukuran berat tubuh ikan, namun pertambahan ukuran panjang atau berat belum tentu sejalan dengan pertambahan tingkat kematangan gonad pada ikan. Faktor yang mempengaruhi proses kematangan gonad induk yaitu faktor dalam (jenis ikan, hormon) dan faktor luar (suhu, makanan, intensitas cahaya, dan lain-lain). Tingkat kematangan gonad ikan akan semakin berkembang dengan meningkatnya ukuran ikan (Oktaviyani, 2017). Selanjutnya sesuai pernyataan Yustina dan Arnentis (2001) bahwa semakin bertambahnya ukuran panjang dan berat tubuh ikan tidak selalu diikuti dengan peningkatan TKG, hal ini disebabkan karena dijumpai pada ikan dengan ukuran kisaran panjang dan berat yang sama tidak mempunyai TKG yang sama. Terjadinya hal tersebut dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan dimana ikan tersebut hidup, ada tidaknya ketersediaan makanan, kondisi suhu dan salinitas serta kecepatan pertumbuhan ikan itu sendiri.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan disimpulkan bahwa jumlah ikan betina lebih banyak dibandingkan ikan jantan. Akan tetapi berdasarkan ukuran, ikan jantan memiliki ukuran panjang dan berat tubuh yang lebih kecil dibanding ikan betina. Tingkat kematangan gonad ikan jantan dan betina lebih didominasi berada kondisi TKG I baik jumlah ataupun persentasenya. Terdapat perbedaan antara jenis kelamin terhadap hubungan panjang dan berat, panjang dan berat ikan dengan TKG, selanjutnya perubahan ukuran tidak dapat dijadikan indikator utama dalam perubahan TKG pada ikan kakap merah

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Balai Kawasan Konservasi Perairan Nasional (BKKPN) Kupang Wilayah Kerja Kawasan Konservasi Kepulauan Padaido, Kabupaten Biak Numfor dan Ibu Fanny F.C Simatauw, S. Pi., MP. Selaku Ketua Jurusan Perikanan, Ibu Fitriyah Irnawati E. Saleh, S.T., M.Si Selaku Ketua Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, kepada Ibu Tutik Handayani, S.Pi., M.Si selaku Dosen Pembimbing, kepada pembimbing lapangan Kakak Yuliantii Elisabet Demena, S.Pi. kepada kakak Setiawan Mangando, Jamaludin, Fredy C. Eldiester Dan, Frits N. Y. Rumbino. Kepada teman – teman yang telah membantu selama penelitian Tri Aji Prasetyo, Susi Sartika, Ester Novita Togatorop. Tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua, tante dan om yang telah memberikan dukungan dalam penulisan ini baik dukungan moril, tenaga dan ilmunya.

DAFTAR PUSTAKA

Allen, G. (1985). FAO Species Catalogue. Volume 6: Snappers of The World. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. Rome: FAO.

- Ali, S. (2020). *Biologi Reproduksi dan Dinamika Populasi Ikan Kakap Merah (Lutjanus gibbus) di Perairan Selatan Banten*. Institut Pertanian Bogor.
- Badrudin, Sumiono, B., & Rahmat, E. (2008). *Kakap Merah*. Penebar Swadaya.
- Effendie M. I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama.
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi Perikanan (Revisi)*. Yayasan Pustaka Nusatama
- Ernaningsih, Asni, A., Jamal, M., Hasnidar & Kasmawati. (2023). Karakteristik Biologi Ikan Kakap Merah (*Lutjanus gibbus*) Yang Tertangkap di Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan. *Jurnal BAWAL*, 15(3): 163-171.
- Fujaya, Y. (2004). *Fisiologi Ikan (Dasar Pengembangan Teknik Perikanan)*. PT. Rineka Cipta.
- Fry, G., D. A. Milton., T. V. D. Velde., I. Stobutzki., R. Andamari., Badrudin & B. Sumiono. (2009). Reproductive dynamics and nursery habitat preferences of two commercially important Indo-Pacific red snappers *Lutjanus erythropterus* and *L. malabaricus*. *Fisheries Sciences*, 75(1): 145-158.
- Gunarso, W. (1995). *Mengenal Kakap Merah Komoditi Ekspor Baru Indonesia Fakultas Perikanan*. Institut Pertanian Bogor.
- Heemstra, P. C. & E. Heemstra. (2004). *Coastal fishes of Southern Africa*. National Inquiry Service Centre (NISC) and South African Institute for Aquatic Biodiversity (SAIAB).
- Holden, M. J., & Raitt. D. (1974). *Manual of Fisheries Sciences. Part 2. Methods of Resource Investigation and Their Application*. FAO Fish.
- [KKP] Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2014). KEPMEN-KP Nomor 62 tentang Rencana Pengelolaan dan Zonasi Taman Wisata Perairan Kepulauan Padaido dan Laut Disekitarnya di Provinsi Papua tahun 2014-2034. Jakarta: KKP
- Nevill, J. (2013). *A Species Identification Guide for Commonly Caught Fish in the Seychelles Near-Shore Artisanal Fishery*. GOS-UNDP-GEF Programme Coordination Unit.
- Nevill, J. E. G. (2019). *Lutjanus gibbus*, Humpback red snapper. Seychelles Seatizens. www.seatizens.sc. Diacu pada 20 Juli 2022 dari: <https://seatizens.sc/species/lutjanus-gibbus-forsskal-1775/>.
- Oktaviyani, S & Kurniawan W, (2017). Reproductive aspect of white snapper *Lutjanus vitta* (Quoy & Gainmard, 1824) in Jakarta Bay. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(2): 215-225. [in Indonesian]
- Oktaviyani, S. (2018). Mengenal Marga *Lutjanus*, Salah Satu Komoditas Unggulan Dalam Perikanan Tangkap. *Jurnal Oseana*, 43(3), 29–39.
- Prihatiningsih, Kamal M. M, Kurnia R., & Suman A., (2017). Length-weight relationship, food habits, and reproduction of humpback red snapper (*Lutjanus gibbus*; Family Lutjanidae) in the Southern part of Banten waters. *BAWAL*, 9(1):21-32. [in Indonesian]
- Putri, R.M., & Nurlita, A. (2012). Aspek Reproduksi ikan kerapu macan (*Epinephelus sexfasciatus*) di perairan glondonggede Tuban. *Jurnal sains dan seni*, 1(1):27-31.
- Rahardjo M. F. (2006). Biologi Reproduksi Ikan blama (*Nibea soldado*, Lac) Sciaenidae di Perairan Pantai Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 5(2): 63-68.
- Rapi, N. L., Hidayani, M. T., Murwantoko, Djumanto & Soegianto, A. 2020. Size structure and gonad maturity of red snapper *Lutjanus malabaricus* in Pinrang waters, Makassar Strait, South Sylawesi, Indonesia. *Ecology, Environment and Conservation*. 26: S61-S64.
- Russell, B., W. F. Smith-Vaniz, A. Lawrence, K. E. Carpenter & R. Myers. (2016). *Lutjanus gibbus*. The IUCN Red List 2016. Diacu pada 25 Maret 2019 dari: <https://www.fishbase.se/references/RefCountry.php?country=608&lang=dutch&page=10> .
- Saputra, S. W., Soedarsono, P., & Sulistawati, G. A. (2009). Beberapa aspek biologi ikan kuniran (*upeneus sp.*) di perairan demak. *Jurnal saitek perikanan*. 5(1): 1-6.
- Sari, A. F. R, Pranajaya, A, Anam, K., Marlina, I, Tarigan, S.A., Kartawijaya, T., Agustina. T., Kembaren, D., Natsir, M., & Rian Prasetya, R. (2024). *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 15(1): 37-53.
- Schwartzkopf, B. D. & J. H. C. Jr. (2017). Seasonal and sex differences in energy reserves of red snapper *Lutjanus campechanus* on natural and artificial reefs in the northwestern Gulf of Mexico. *Fisheries Science*, 83(1): 13- 22.
- Steel, R., & Torrie, H. (1993). *Prinsip dan Prosedur statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. PT. Gramedia Pustaka Utama
- Sulistiono, Jannah M. R, & Ernawati Y. (2001). Reproduksi Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 1(2): 31-37.

- Sulistiono, Arwani M, & Aziz K. A. (2001b). Pertumbuhan Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 1(2): 39-47.
- Sugiyono. (2012). *Statistika untuk penelitian*. Alfabeta.
- Walpole, R. E. (1990). *Pengantar Statistik Edisi-3 Diterjemahkan oleh B. Sumantri*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yustina & Arntis. (2001). Aspek Reproduksi Ikan Kapiék (*Puntius schwanefeldi Bleeker*) di Sungai Rangau-Riau, Sumatra. *Jurnal Matematika dan Sains*, 7(1): 5-14.