

## DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah, N., Rostina, & A. Rivai. 2022. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Wilayah Perairan Pelelangan Ikan Paotere Kota Makassar. *Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Makassar*, 22, 295–303.
- Andy Omar, S. Bin, R. Salam, & S. Kune. 2011. Nisbah kelamin dan ukuran pertama kali matang gonad ikan endemik bonti-bonti (*Paratherina striata* Aurich, 1935) di Danau Towuti, Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Nasional Tahunan VIII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Tahun 2011. MS-12.
- Andy Omar, S. Bin, M. Nur., M. .T Umar., M.A. Dahlan. & S. Kune 2015. Nisbah kelamin dan ukuran pertama kali matang gonad ikan endemik pirik (*Lagusia micracanthus* Bleeker, 1860) di Sungai Pattunuang, Kabupaten Maros, dan Sungai Sanrego, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Nasional Tahunan XII, Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Tahun 2015, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta: BP-13.
- Alam, M. R. 2018. Pemetaan Sebaran Daerah Penangkapan Ikan (Fishing Ground) Alat Tangkap Cantrang Di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Burhanuddin, A. I., & Y. Iwatsuki. 2012. the Grunts (Family Haemulidae) of the Spermonde Archipelago, South Sulawesi. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(2).
- Dahlan, M. A., S. Bin Andy Omar., J. Tresnati, M. T Umar., & M . Nur. 2015. Sex ratio and first gonadal maturity size of Mackerel fish (*Decaptrerus macrosomo* Bleeker, 1841) from the waters of Bone Strait, South Sulawesi. *Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan*, 25(1), 25–29.
- Dahlan, M. A., B. Yunus., & M. T Umar. 2018. Nisbah Kelamin dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tongkol Lisong (*Auxis Rochei*, Risso 1810) di Perairan Majene Sulawesi Barat. *Jurnal Saintek Peternakan dan Perikanan*, 2(1), 15–21.
- Gandega, C., M. Ramdani, & R. Flower. 2016. Reproduction of the rubber lip grunt *Plectorhinchus mediterraneus* (Guichenot, 1850) (Pisces: Haemulidae) on the northern coast of Mauritania. *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de La Vie*, 59–64.
- Hasibuan, J. S., M. Boer., & Y. Ernawati. 2018. Struktur Populasi Ikan Kurau *Polynemus dubius* di Teluk Palabuhanratu. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(2), 441–453.
- Komang, S. N., M. Safran., & N. Syarifa. 2014. Biologi Reproduksi Ikan Sumpit (*Toxotes microlepis* Gunther 1860) di Perairan Sungai Musi Sumatera Selatan. *Jurnal BAWAL Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum*. Palembang 6(08), 119–126.
- Lavictory, B., B. A. Wibowo., & B. B. Jayanto. 2016. Analisis Tingkat Efisiensi Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di Kabupaten Pematang. *Jurnal Pengelolaan Dan Teknologi Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan*, 5(4), 141–146.
- Mendes, S., S. Neto., Silva, & Hazin. 2013. Gonad maturation of Haemulon plumieri (Teleostei: Haemulidae) in Ceará state, Northeastern Brazil. *Brazilian Journal of*

- Pulungan, C. P. 2015. Nisbah kelamin dan nilai kemontokan ikan tabingal (*Puntioplites bulu* Bleeker) dari Sungai Siak, Riau. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 20(1), 11–16.
- Putri, S. S., M. Ali., & B. Mennofatria. 2018. Kematangan Gonad dan Potensi Produksi Ikan Swangi (*Priacanthus tayenus* Richardson, 1846) di Perairan Palabuhanratu, Sukabumi. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis*, 2(2), 45–53.
- Simanjuntak, J. A. M. 2015. Beberapa Aspek Biologi Ikan Lundu (*Macrones gulio* Gunther, 1864) di Perairan Majakerta, Kecamatan Balongan, Indramayu. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.
- Udupa, K. S. . 1986) Statistical method of estimating the size at first maturity in fishes. In *Fishbyte* (Vol. 4, Issue 2, pp. 8–10).
- Worms. World register of marine species. Diakses pada 28 September 2022. <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=218549>
- Yuniar, I. 2017. Biologi Reproduksi Ikan. Hang Tuah University Press. Surabaya.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Jumlah dan nisbah kelamin ikan kaneke (*Plectorhinchus flavomaculatus*) jantan dan betina dari keseluruhan yang didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Paotere, Makassar

Jenis Kelamin	Pengamatan	Teoritis	Nisbah Kelamin (J:B)
Jantan	53	54.5	0,95 :1.00
Betina	56	54.5	
Jumlah	109	109	

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \frac{\left(|x - n\pi_0| - \frac{1}{2}\right)^2}{n\pi_0(1-\pi_0)}$$

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \frac{\left(|53 - 54.5| - \frac{1}{2}\right)^2}{109 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}$$

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \frac{\left(|-1,5| - \frac{1}{2}\right)^2}{109 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}$$

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \frac{1}{27.25}$$

$$\chi^2 \text{ Hitung} = 0.0367$$

$$\chi^2 \text{ Tabel} = 3,8415$$

$\chi^2 \text{ Hitung} < \chi^2 \text{ Tabel}$  berarti jumlah ikan kaneke jantan dan betina yang didaratkan di TPI Paotere secara keseluruhan tidak berbeda nyata.

Lampiran 2. Jumlah dan nisbah kelamin ikan kaneke (*Plectorhinchus flavomaculatus*) jantan dan betina berdasarkan waktu pengambilan sampel yang didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Paotere, Makassar

Waktu Pengamatan	Jantan	Betina	Jumlah
November	21 17.9908	16 19.0092	37
Desember	11 16.5321	23 17.4679	34
Januari	21 18.4771	17 19.5229	38
Jumlah	53	56	109

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \left[ \frac{(21-17,9908)^2}{17,9908} \right] + \left[ \frac{(11-16,5321)^2}{16,5321} \right] + \left[ \frac{(21-18,4771)^2}{18,4771} \right] +$$

$$\left[ \frac{(16-19,0092)^2}{19,0092} \right] + \left[ \frac{(23-17,4679)^2}{17,4679} \right] + \left[ \frac{(17-19,5229)^2}{19,5229} \right]$$

$$\chi^2 \text{ Hitung} = 0,5033 + 1,8512 + 0,3445 + 0,4764 + 1,7520 + 0,3260$$

$$\chi^2 \text{ Hitung} = 5,2534$$

$$\chi^2 \text{ Tabel} = 5,9915$$

$\chi^2 \text{ Hitung} < \chi^2 \text{ Tabel}$  berarti jumlah ikan kaneke jantan dan betina yang didaratkan di TPI Paotere berdasarkan waktu pengambilan sampel tidak berbeda nyata.

### BULAN NOVEMBER 2022

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \frac{(|x - n\pi_0| - \frac{1}{2})^2}{n\pi_0(1-\pi_0)}$$

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \frac{(|37-54.5| - 1/2)^2}{109 \times 1/2 \times 1/2}$$

$$\frac{(|-17.5| - 1/2)^2}{109 \times 1/2 \times 1/2}$$

$$\frac{289}{27.25}$$

$$10.6055$$

$\chi^2$  Hitung >  $\chi^2$  Tabel berarti jumlah ikan kaneke jantan dan betina yang didaratkan di TPI Paotere pada bulan November 2022 berbeda nyata.

**BULAN DESEMBER 2022**

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \frac{\left(|x - n\pi_0| - \frac{1}{2}\right)^2}{n\pi_0(1-\pi_0)}$$

$$\begin{aligned} \chi^2 \text{ Hitung} &= \frac{(|34-54.5| - 1/2)^2}{109 \times 1/2 \times 1/2} \\ &\quad + \frac{(|-20.5| - 1/2)^2}{53 \times 1/2 \times 1/2} \\ &= \frac{400}{27.25} \\ &= 14.6789 \end{aligned}$$

$\chi^2$  Hitung >  $\chi^2$  Tabel berarti jumlah ikan kaneke jantan dan betina yang didaratkan di TPI Paotere pada bulan Desember 2022 berbeda nyata

**BULAN JANUARI 2023**

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \frac{\left(|x - n\pi_0| - \frac{1}{2}\right)^2}{n\pi_0(1-\pi_0)}$$

$$\begin{aligned} \chi^2 \text{ Hitung} &= \frac{(|38-54.5| - 1/2)^2}{109 \times 1/2 \times 1/2} \\ &\quad + \frac{(|-16.5| - 1/2)^2}{53 \times 1/2 \times 1/2} \\ &= \frac{256}{27.25} \\ &= 9.3945 \end{aligned}$$

$\chi^2$  Hitung >  $\chi^2$  Tabel berarti jumlah ikan kaneke jantan dan betina yang didaratkan di TPI Paotere pada bulan Januari 2023 berbeda nyata

Lampiran 3. Jumlah dan nisbah kelamin ikan kaneke (*Plectorhinchus flavomaculatus*) jantan dan betina pada tingkat kematangan gonadnya yang didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Paotere, Makassar

TKG	Jantan	Betina	Jumlah
I	44 35.0092	28 36.9908	72
II	8 13.1284	19 13.8716	27
III	0 2.9174	6 3.0826	6
IV	1 1.9450	3 2.0550	4
Jumlah	53	56	109

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \left[ \frac{(44-35,0092)^2}{35,0092} \right] + \left[ \frac{(28-36,9908)^2}{36,9908} \right] + \left[ \frac{(8-13,1284)^2}{13,1284} \right] + \left[ \frac{(19-13,8716)^2}{13,8716} \right] +$$

$$\left[ \frac{(0-2,9174)^2}{2,9174} \right] + \left[ \frac{(6-3,0826)^2}{3,0826} \right] + \left[ \frac{(1-1,9450)^2}{1,9450} \right] + \left[ \frac{(3-2,0550)^2}{2,0550} \right] +$$

$$\chi^2 \text{ Hitung} = 2,3090 + 2,1853 + 2,0033 + 1,8960 + 2,9175 + 2,7611 + 0,4591 + 0,4345$$

$$\chi^2 \text{ Hitung} = 14,9658$$

$$\chi^2 \text{ Tabel} = 7,8147$$

$\chi^2 \text{ Hitung} > \chi^2 \text{ Tabel}$  berarti jumlah ikan kaneke jantan dan betina yang didaratkan di TPI Paotere berdasarkan tingkat kematangan gonadnya berbeda nyata.

### TKG I

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \frac{\left( |x - n\pi_0| - \frac{1}{2} \right)^2}{n\pi_0(1-\pi_0)}$$

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \frac{(|72-54.5|-1/2)^2}{109 \times 1/2 \times 1/2}$$

$$\frac{(|17.5|-1/2)^2}{109 \times 1/2 \times 1/2}$$

$$\frac{289}{27.25}$$

$$10.6055$$

$\chi^2$  Hitung >  $\chi^2$  Tabel berarti jumlah ikan kaneké jantan dan betina yang didaratkan di TPI Paotere pada TKG I berbeda nyata.

### TKG II

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \frac{\left(|x - n\pi_0| - \frac{1}{2}\right)^2}{n\pi_0(1-\pi_0)}$$

$$\begin{aligned} \chi^2 \text{ Hitung} &= \frac{(|27-54.5|-1/2)^2}{109 \times 1/2 \times 1/2} \\ &\quad + \frac{(|-27.5|-1/2)^2}{109 \times 1/2 \times 1/2} \\ &= \frac{729}{27.25} \end{aligned}$$

26.7523

$\chi^2$  Hitung >  $\chi^2$  Tabel berarti jumlah ikan kaneké jantan dan betina yang didaratkan di TPI Paotere pada TKG II berbeda nyata.

### TKG III

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \frac{\left(|x - n\pi_0| - \frac{1}{2}\right)^2}{n\pi_0(1-\pi_0)}$$

$$\begin{aligned} \chi^2 \text{ Hitung} &= \frac{(|6-54.5|-1/2)^2}{109 \times 1/2 \times 1/2} \\ &\quad + \frac{(|-48.5|-1/2)^2}{109 \times 1/2 \times 1/2} \\ &= \frac{2304}{27.25} \end{aligned}$$

84.5505

$\chi^2$  Hitung >  $\chi^2$  Tabel berarti jumlah ikan kaneké jantan dan betina yang didaratkan di TPI Paotere pada TKG III berbeda nyata.



## TKG IV

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \frac{(|x - n\pi_0| - \frac{1}{2})^2}{n\pi_0(1-\pi_0)}$$

$$\chi^2 \text{ Hitung} = \frac{(|4 - 54.5| - 1/2)^2}{109 \times 1/2 \times 1/2}$$

$$\frac{(|-50.5| - 1/2)^2}{109 \times 1/2 \times 1/2}$$

$$\frac{2500}{27.25}$$

91.7431

$\chi^2 \text{ Hitung} > \chi^2 \text{ Tabel}$  berarti jumlah ikan kaneke jantan dan betina yang didaratkan di TPI Paotere pada TKG IV berbeda nyata.

Lampiran 4. Hasil uji aplikasi R dan R studio terhadap pendugaan ukuran panjang tubuh rata-rata ikan kaneke (*Plectorhinchus flavomaculatus*) saat pertama kali matang gonad pada ikan jantan yang didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Paotere, Makassar

```

head(jantan_kaneke)
No.  GMS  `Body length (mm)` `Body weight (g)` `Gonad weight (g)`
  <dbl> <chr>          <dbl>          <dbl>          <dbl>
1     1  I           210             117.            0.018
2     2  I           226             159.            0.052
3     3  I           228             479.            0.068
4     4  I           230             127.            0.04
5     5  I           235             152.            0.022
6     6  I           240             170.            0.12
# i 2 more variables: `GSI (%)` <dbl>, sex_category <chr>

>
> ## ---- echo=TRUE-----
> #Frequentist regression
> my_ogive_fq = gonad_mature(jantan_kaneke, varNames = c("Body length (mm)", "GMS"), inmName =
"1",
+                               matName = c("II", "III", "IV" ), method = "fq", niter = 999)
>
> print(my_ogive_fq)
formula: Y = 1/1+exp-(A + B*X)

      Original Bootstrap (Median)
A  -12.9354 -13.7677
B   0.0391  0.0418
L50 330.9522 330.6618
R2  0.4917  -
>
>
> #Bayesian regression
> my_ogive_bayes = gonad_mature(jantan_kaneke, varNames = c("Body length (mm)", "GMS"), inmName =
"1",
+                               matName = c("II", "III", "IV" ), method = "bayes", niter = 99
9)
>
> print(my_ogive_bayes)
formula: Y = 1/1+exp-(A + B*X)

      Bootstrap (Median)

```

```
A          -12.5186
B           0.0378
L50        330.1353
R2          0.4917
> plot(my_ogive_fq, xlab = "Body length (mm)", ylab = "Proportion mature", col = c("blue", "red"))
Size at gonad maturity = 330.7
Confidence intervals = 314.5 - 350.7
Rsquare = 0.49
> plot(my_ogive_bayes, xlab = "Body length (mm)", ylab = "Proportion mature", col = c("blue", "red"))
Size at gonad maturity = 330.1
Confidence intervals = 311.4 - 348.8
Rsquare = 0.49
```

Lampiran 5. Hasil uji aplikasi R dan R studio terhadap pendugaan ukuran panjang tubuh rata-rata ikan kaneke (*Plectorhinchus flavomaculatus*) saat pertama kali matang gonad pada ikan betina yang didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Paotere, Makassar

```

head(Betina_Kaneke)
No.  GMS  `Body length (mm)` `Body weight (g)` `Gonad weight (g)` `GSI (%)`
  <dbl> <chr>          <dbl>          <dbl>          <dbl>          <dbl>
1     1 I             237             172.            0.018           0.0105
2     2 I             249             202.            0.052           0.0258
3     3 I             250             222.            0.068           0.0307
4     4 I             268             240.            0.04            0.0167
5     5 I             269             383.            0.022           0.00575
6     6 I             277             251.            0.12            0.0477
# i 1 more variable: sex_category <chr>

>
> ## ---- echo=TRUE-----
> #Frequentist regression
> my_ogive_fq = gonad_mature(Betina_kaneke, varNames = c("Body length (mm)", "GMS"), inmName =
"1",
+                               matName = c("II", "III", "IV" ), method = "fq", niter = 999)
>
> print(my_ogive_fq)
formula: Y = 1/1+exp-(A + B*X)

      Original Bootstrap (Median)
A   -7.5287  -7.6253
B    0.0204   0.0206
L50 369.7706 370.4139
R2   0.32     -
>
>
> #Bayesian regression
> my_ogive_bayes = gonad_mature(Betina_Kaneke, varNames = c("Body length (mm)", "GMS"), inmName =
"1",
+                               matName = c("II", "III", "IV" ), method = "bayes", niter = 99
9)
>
> print(my_ogive_bayes)
formula: Y = 1/1+exp-(A + B*X)

      Bootstrap (Median)

```

```
A          -7.3834
B           0.0199
L50        368.8751
R2          0.3200
> plot(my_ogive_fq, xlab = "Body length (mm)", ylab = "Proportion mature", col = c("blue", "red"))
Size at gonad maturity = 370.4
Confidence intervals = 344.8 - 402.7
Rsquare = 0.32
> plot(my_ogive_bayes, xlab = "Body length (mm)", ylab = "Proportion mature", col = c("blue", "red"))
Size at gonad maturity = 368.9
Confidence intervals = 347.2 - 399.4
Rsquare = 0.32
```

