

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, S., Subur, R., & Tahir, I. 2019. Pendugaan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) di Perairan Desa Sidangoli Dehe Kecamatan Jailolo Selatan Kabupaten Halmahera Barat. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 42–51.
- Amalia, S. N., Elfidasari, D., & Sugoro, I. 2020. Pengaruh Pemberian Pakan Kentang terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Sapu-Sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) dan Kualitas Air Akuarium Pemeliharaan.
- Amin, A. M., Madkour, F. F., Abu-El-Regal, M. A., & Moustafa, A. A. 2016. Reproductive biology of *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) from the Egyptian Mediterranean Sea (Port Said). *Int. Journal of Env. Science and Engineering (IJESE)*, 7, 1–10.
- Anguebes-Franseschi, F., Bassam, A., Abatal, M., May Tzuc, O., Aguilar-Ucán, C., Wakida-Kusunoki, A. T., Diaz-Mendez, S. E., & San Pedro, L. C. 2019. Physical and Chemical Properties of Biodiesel Obtained from Amazon Sailfin Catfish (*Pterygoplichthys pardalis*) Biomass Oil. *Journal of Chemistry*.
- Aulia, A. 2019. Biologi Reproduksi Ikan Sapu-Sapu (*Pterygoplichthys multiradiatus* Hancock, 1828) di Perairan Danau Buaya, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan. *Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar*, 1–40.
- Azalia, S. 2018. Hubungan Panjang Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Sapu-sapu (*Pterygoplichthys multiradiatus*) di Danau Sidenreng, Kabupaten Rappang, Sulawesi Selatan. *Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar*.
- Brusle, J. 1981. Sexuality and biology of reproduction in grey mullets. *Aquaculture of Grey Mulletts*, 94–154.
- Chaichana, R., & Jongphadungkiet, S. 2012. Assessment of the invasive catfish *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) in Thailand: ecological impacts and biological control alternatives. *Tropical Zoology*, 25(4), 173–182.
- Cucherousset, S. B., & D, O. J. 2012. Non-native species promote trophic dispersion of food webs. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(8), 405–406.
- Dewantoro, G. W., & Rachmatika, I. 2020. Jenis ikan introduksi dan invasif asing di Indonesia.
- Elfidasari, D., Puspaningtias, F. C., & Fahmi, M. R. 2022. Reproductive Biology Pleco (*Pterygoplichthys pardalis* Castelnau 1855) in Ciliwung River. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 8(2), 247–262.
- Geffroy, B., & Wedekind, C. 2020. Effects of global warming on sex ratios in fishes. *Journal of Fish Biology*, 97(3), 596–606.
- Gibbs, M. A., Shields, J. H., Lock, D. W., Talmadge, K. M., & Farrell, T. M. 2008. Reproduction in an invasive exotic catfish *Pterygoplichthys disjunctivus* in Volusia Blue Spring, Florida, USA. *Journal of Fish Biology*, 73(7), 1562–1572.
- Hamano, T., & Matsuura, S. 1987. Japanese mantis shrimp in Hakata Bay. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53(12), 2279.
- Hasrianti, H. 2021. Identifikasi Jenis Ikan Sapu-Sapu (Loricariidae) Berdasarkan Karakteristik Pola Abdomen Di Perairan Danau Sidenreng. *Jurnal Sains Dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 56–65.

- Hedianto, D. A., & Satria, H. 2018. Pendekatan pola peremajaan dan laju eksploitasi ikan louhan untuk pengendalian ikan asing invasif di Danau Matano, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(4), 227–239.
- Heltonika, B. 2016. Pendugaan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Senggaringan (*Mystus negriceps*) di Sungai Klawing, Purbalingga Jawa Tengah. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(1), 22–26.
- Hoover, J. J., Killgore, K. J., & Cofrancesco, A. F. 2004. Suckermouth catfishes: threats to aquatic ecosystems of the United States? *Aquatic Nuisance Species Research Bulletin*, 4(1), 1–9.
- Hussan, A., Choudhury, T. G., Das, A., & Gita, S. 2016. Suckermouth Sailfin Catfishes: A future threat to aquatic ecosystems of India. *Aquaculture Times*, 2(6), 20–22.
- Jd, M. (2022). Nisbah Kelamin dan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis* Castelnau, 1855) di Danau Sidenreng, Kabupaten Sidenreng Rappang, Sulawesi Selatan. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Kariyanti, K., Omar, S. B. A., & Tresnati, J. (2019). Identifikasi tingkat kematangan gonad ikan endemik Beseng-Beseng (*Marosatherina ladigesii* Ahl, 1936) secara makroskopik dan mikroskopik. *Agrokompleks*, 19(1), 45–50.
- Lampert, V. R., Tondato-Carvalho, K. K., & Fialho, C. B. 2022. Reproductive traits of two species of suckermouth armored catfishes (Siluriformes: Loricariidae) from a coastal drainage in the southern limits of the Atlantic Forest, Brazil [Erratum: July 2022, 105(7):903].
- Liang, S.-H., Wu, H.-P., & Shieh. 2005. Size structure, reproductive phenology, and sex ratio of an exotic armored catfish (*Liposarcus multiradiatus*) in the Kaoping River of southern Taiwan. *Zoological Studies-Taipei*, 44(2), 252.
- Mattjik, A. A., & Sumertajaya, I. M. 2002. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab Jilid 1 (2nd eds). *Jurusan Statistika, FMIPA, IPB. Bogor*.
- Munandar, K., & Eurika, N. 2016. Keanekaragaman ikan yang bernilai ekonomi dan kandungan logam berat Pb dan Cd pada ikan sapu-sapu di Sungai Bedadung Jember. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 717–722.
- Nandikeswari R. 2016. Size at first maturity and maturity stages of *Terapon puta* (Cuvier, 1829) from Pondicherry coast, India. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 4(2), 452–454.
- Nasrul, R. Y. 2016. Keanekaragaman Ikan Air Tawar Di Perairan Danau Tempe. *Skripsi.UIN Alauddin .Makassar*.
- Nelson, J. S., Grande, T. C., & Wilson, M. V. H. 2016. *Fishes of the World*. John Wiley & Sons.
- Nico, L. G., Butt, P. L., Johnston, G. R., Jelks, H. L., Kail, M., & Walsh, S. J. 2012. Discovery of South American suckermouth armored catfishes (Loricariidae, *Pterygoplichthys* spp.) in the Santa Fe River drainage, Suwannee River basin, USA. *BiolInvasions Record*, 1(3).
- Nikolsky, G. V., & Birkett, L. 1963. *The ecology of fishes*. Academic press London.
- Nitibaskara, R. R., & Madiah, E. 2005. Pengaruh Penambahan Bahan Pengikat terhadap Karakteristik Fisik Otak-Otak Ikan Sapu-Sapu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 8(1).

- Omar, A., & Bin, S. 2012. *Dunia Ikan* (Yogyakarta. GadjahMada University Press.
- Omar, A., & Bin, S. 2013. Biologi Perikanan. Makassar. *Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan. Universitas Hasanuddin, Makassar.*
- Omar, S. A., Parore, R., Rahim, S. W., Parawansa, B. S., & Umar, M. T. 2020. Iktiofauna Danau Buaya, Sulawesi Selatan. *Habitus Aquatica: Journal of Aquatic Resources and Fisheries Management*, 1(2), 21–27.
- Omar, S. B. A. 2010. Aspek reproduksi ikan nilam, *Osteochilus vittatus* (Valenciennes, 1842) di Danau Sidenreng, Sulawesi Selatan [Reproductive biology of bonylip barb, *Osteochilus vittatus* (Valenciennes, 1842) in Sidenreng Lake, South Sulawesi]. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 10(2), 111–112.
- Omar, S. B. A., Nur, M., Umar, M. T., Dahlan, M. A., & Syarifuddin, K. 2015. Nisbah kelamin dan ukuran pertama kali matang gonad ikan endemik pirik (*Lagusia micracanthus* Bleeker, 1860) di Sungai Pattunung, Kabupaten Maros, dan Sungai Sanrego, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. *Semnaskan Universitas Gajah Mada*, 73–84.
- Panase, P., Uppapong, S., Tuncharoen, S., Tanitson, J., Soontornprasit, K., & Intawicha, P. 2018. Partial replacement of commercial fish meal with Amazon sailfin catfish *Pterygoplichthys pardalis* meal in diets for juvenile Mekong giant catfish *Pangasianodon gigas*. *Aquaculture Reports*, 12, 25–29.
- Pinem, F. M., Pulungan, C., & Efizon, D. 2016. Reproductive Biology of *Pterygoplichthys pardalis* in the Air Hitam River Payung Sekaki District, Riau Province. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan*, 3(1), 1–14.
- Pratasik, S. B., Tilaar, F. F., & Salaki, M. S. 2022. Estimation of first maturity size of dolphinfish *Coryphaena hippurus* Linnaeus in the Molucca Sea, North Sulawesi, Indonesia. *Fisheries and Aquatic Sciences*, 25(6), 350–356.
- Pratiwi, N. 2018. Biologi Reproduksi Ikan Sapu-Sapu (*Pterygoplichthys multiradiatus* Hancock, 1828) Di Perairan Danau Sidenreng, Kabupaten Sidenreng Rappang, Sulawsi Selatan. *Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.*
- Puspaningtias, F. C. 2019. Identifikasi Jenis Kelamin Ikan Sapu-Sapu (*Pterygoplichthys pardalis*). *Bioma*, 15(1), 27–31.
- Rahmat, M. R. 2020. Pengaruh ledakan populasi ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys* spp) terhadap produksi hasil tangkapan jaring insang di Perairan Danau Sidenreng. *Albacore Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 4(1), 13–19.
- Raj, S., Devi, S., Joy, A., & Kumar, A. B. 2021. On the reproductive biology of the invasive Armoured Sailfin Catfish *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) (Siluriformes: Loricariidae) from the natural drainages in Thiruvananthapuram, India. *Journal of Threatened Taxa*, 13(9), 19263–19273.
- Rao, R., & Sunchu, V. 2017. A report on *Pterygoplichthys pardalis* Amazon sailfin suckermouth Catfishes in Freshwater tanks at Telangana state, India. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 5(2), 249–254.
- Riani, E., & Ernawati, Y. 2013. Analisis Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg) pada Daging Ikan Sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) di Sungai Ciliwung. *Repository IPB.*
- Rodríguez-Santiago, M. A., García-Prieto, L., Mendoza-Garfias, B., González-Solís, D., & Grano-Maldonado, M. I. 2016. Parasites of two coexisting invasive sailfin catfishes (Siluriformes: Loricariidae) in a tropical region of Mexico. *Neotropical*

- Roxo, F. F., Ochoa, L. E., Sabaj, M. H., Lujand, N. K., Covain, R., Silva, G. S. C., Melo, B. F., Albert, J. S., Chang, J., Alfaro, M. E., & Oliveira, C. 2019. Phylogenomic reappraisal of the Neotropical catfish family Loricariidae (Teleostei: Siluriformes) using ultraconserved elements. *Molecular Phylogenetics and Evolution*.
- Samat, A., Arshad, A. Bin, Selangor, S., & Paraopeba, C. A. 2016. *Reproductive biology of the introduced sailfin catfish Pterygoplichthys Reproductive biology of the introduced sailfin catfish Pterygoplichthys pardalis ( Pisces : Loricariidae ) in Peninsular Malaysia. April.*
- Saputra, R. F., Masithah, E. D., & Wulansari, P. D. 2019. The Analysis of Cockle (*Anadara inaequalis*) Gonad Maturity Level in the Estuary of Banjar Kemuning River, Sedati, Sidoarjo. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 236(1), 12061.
- Sari, A. N. 2021. Perubahan Mikroanatomi Ginjal Ikan Sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) Tercemar Logam Timbel (Pb) di Danau Sidenreng dan Danau Buaya. *Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar, July*, 1–23.
- Setiawan, B. 2020. Hubungan Panjang Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Sapu-Sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) di Danau Buaya, Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan. *Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.*
- Setiawati, N. K. M., & Melianawati, R. 2020. Pertumbuhan Dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kerapu Batik (*Epinephelus Polyphekadion*) Hasil Budidaya. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 4(1), 125–131.
- Simanjuntak, C. P. H. 2007. Reproduksi Ikan Selais, Ompok hypophthalmus (Bleeker) Berkaitan dengan Perubahan Hidromorfologi Perairan di Rawa Banjiran Sungai Kampar Kiri.
- Sturges, H. A. 1926. The choice of a class interval. *Journal of the American Statistical Association*, 21(153), 65–66.
- Sudjana, N. 2005. Metode statistika. *Bandung: Tarsito*, 168.
- Sulistiono, S., Jannah, M. R., & Ernawati, Y. 2001. REPRODUKSI KAN BELANAK (*Mugil dussumieri*) DIPERAIRAN UJUNG PANGKAH, JAWA TIMUR [Reproduction of Mullet (*Mugil dussumieri*) in Ujung Pangka Water, East Java]. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 1(2), 31–37.
- Sumartina, E. 2020. *Biologi Reproduksi Ikan Sapu-sapu (Pterygoplichthys pardalis Castelnau, 1855) di Danau Tempe, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.* Universitas Hasanuddin.
- Susaty, P., & Setyaningrum, C. 2022. Kelimpahan Dan Aspek Bioreproduksi Ikan Tangkap Dari Sungai Pelus, Banyumas, Jawa Tengah: Domestikasi Dan Peluang Budidayanya Secara Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional LPPM Unsoed*, 11(1).
- Syafei, L. S., & Sudinno, D. 2018. Ikan asing invasif, tantangan keberlanjutan biodiversitas perairan. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 12(3), 149–165.
- Tarigan, A., Bakti, D., & Desrita, D. 2017. Tangkapan dan tingkat kematangan gonad Ikan selar kuning (*Selariodes leptolepis*) di Perairan Selat Malaka. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 4(2), 44–52.

- Thanh, V. N. 2011. Sustainable management of shrimp trawl fishery in Tonkin Gulf, Vietnam. *Applied Economics Journal*, 18(2), 65–81.
- Tjahyo, D. W. H., Nastiti, S. A., Oktaviani, D., & Nasution, S. H. 2008. *Status keanekaragaman hayati sumberdaya perikanan perairan umum di Sulawesi*. Balai Riset Perikanan Perairan Umum, Badan Riset Kelautan dan Perikanan.
- Tunjungsari, R. M. 2007. *Pemanfaatan ikan sapu-sapu (Hyposarcus pardalis) dalam pembuatan keripik ikan*.
- Udupe, K. S. 1986. Statistical method of estimating the size at first maturity in fishes. *Fishbyte*, 4(2), 8–10.
- Wei, H., Copp, G. H., Vilizzi, L., Liu, F., Gu, D., Luo, D., Xu, M., Mu, X., & Hu, Y. 2017. The distribution, establishment and life-history traits of non-native sailfin catfishes *pterygoplichthys* spp. In the Guangdong province of China. *Aquatic Invasions*, 12(2), 241–249.
- Wujdi, A., Setyadji, B., & Nugraha, B. (2015). Sebaran Ukuran Panjang dan Nisbah Kelamin Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) Di Samudera Hindia Bagian Timur. *BAWAL*, 7(3), 175.
- Xu, H., Qiang, S., Genovesi, P., Ding, H., Wu, J., Meng, L., Han, Z., Miao, J., Hu, B., Guo, J., Sun, H., Huang, C., Lei, J., Le, Z., Zhang, X., He, S., Wu, Y., Zheng, Z., Chen, L., Pysek, P. 2012. An inventory of invasive alien species in China. *NeoBiota*, 15, 1–26.
- Yuniar, I. 2017. *Biologi Reproduksi Ikan*. Hang Tuah University Press.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. Pearson Education India.

## LAMPIRAN

Lampiran 1 Jumlah dan nisbah kelamin ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) jantan dan betina dari seluruh sampel di perairan di Danau Buaya, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.

| Jenis Kelamin | Pengamatan | Teoritis | Jumlah (N) |
|---------------|------------|----------|------------|
| Jantan        | 224        | 181,5    | 405,5      |
| Betina        | 139        | 181,5    | 320,5      |
| Jumlah        | 363        | 363      | 726        |

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

$$X_{hitung}^2 = \frac{(|224 - 181,5| - \frac{1}{2})^2}{363(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2})}$$

$$X_{hitung}^2 = \frac{(|42,5| - \frac{1}{2})^2}{363(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2})}$$

$$X_{hitung}^2 = \frac{1764}{90,75}$$

$$X_{hitung}^2 = 19,4380$$

$$X_{tabel}^2 = 3,8415$$

$X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$  yang jumlah sampel ikan sapu-sapu jantan dan betina yang didapatkan di Danau Buaya selama penelitian berbeda nyata.

Lampiran 2. Jumlah dan nisbah kelamin ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) jantan dan betina berdasarkan waktu pengambilan sampel di perairan di Danau Buaya, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.

| Waktu Pengambilan Sampel | Jumlah Ekor          |                      | Jumlah |
|--------------------------|----------------------|----------------------|--------|
|                          | Jantan               | Betina               |        |
| Oktober 2021             | $\frac{61}{76,5179}$ | $\frac{63}{47,4821}$ | 124    |
| November 2021            | $\frac{74}{70,9642}$ | $\frac{41}{44,0358}$ | 115    |
| Desember 2021            | $\frac{89}{76,5179}$ | $\frac{35}{47,4821}$ | 124    |
| Total                    | 224                  | 139                  | 363    |

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$X_{hitung}^2 = \left[ \left( \frac{61 - 76,5179}{76,5179} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{74 - 70,9642}{70,9642} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{89 - 76,5179}{76,5179} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{63 - 47,4821}{47,4821} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{41 - 44,0358}{44,0358} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{35 - 47,4821}{47,4821} \right)^2 \right]$$

$$X_{hitung}^2 = 3,1470 + 0,129 + 2,036 + 5,071 + 0,2092 + 3,2813$$

$$X_{hitung}^2 = 13,8735$$

$$X_{tabel}^2 = 5,9915$$

$X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$  yang berarti jumlah sampel ikan sapu-sapu jantan dan

betina yang didapatkan di Danau Buaya selama penelitian berbeda nyata berdasarkan waktu pengambilan sampel (nisbah kelamin jantan dan betina bergantung pada waktu pengambilan sampel).



Lampiran 3. Jumlah dan nisbah kelamin ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) jantan dan betina berdasarkan tingkat kematangan gonad di perairan di Danau Buaya, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.

| Tingkat Kematangan Gonad (TKG) | Jumlah Ekor   |                | Jumlah |
|--------------------------------|---------------|----------------|--------|
|                                | Jantan        | Betina         |        |
| I                              | 75<br>51,2176 | 8<br>31,7824   | 83     |
| II                             | 38<br>27,7686 | 7<br>17,2314   | 45     |
| III                            | 67<br>50,6005 | 15<br>31,3994  | 82     |
| IV                             | 44<br>92,5620 | 106<br>57,4380 | 150    |
| V                              | 0<br>1,8512   | 3<br>1,1488    | 3      |
| Total                          | 224           | 139            | 363    |

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$X_{hitung}^2 = \left[ \left( \frac{75 - 51,2176}{51,2176} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{38 - 27,7686}{27,7686} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{67 - 50,6005}{50,6005} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{44 - 92,5620}{92,5620} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{0 - 1,8512}{1,8512} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{8 - 31,7824}{31,7824} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{7 - 17,2314}{17,2314} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{15 - 31,3994}{31,3994} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{106 - 57,4380}{57,4380} \right)^2 \right] + \left[ \left( \frac{3 - 1,1488}{1,1488} \right)^2 \right]$$

$$X_{hitung}^2 = 11,0431 + 3,7698 + 5,3150 + 25,4777 + 1,8512 + 17,7960 + 6,0750 + 8,5651 + 41,0576 + 2,9830$$

$$X_{hitung}^2 = 123,9335$$

$$X_{tabel}^2 = 9,4877$$

$X_{hitung}^2 > X_{tabel}^2$  yang berarti jumlah sampel ikan sapu-sapu jantan dan

betina yang didapatkan di Danau Buaya selama penelitian berbeda nyata berdasarkan tingkat kematangan gonad .

Lampiran 4. Distribusi jumlah ikan matang gonad dan belum matang gonad berdasarkan panjang total, serta perhitungan pendugaan ukuran panjang total rata-rata ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) saat pertama kali matang gonad pada ikan jantan di perairan Danau Buaya, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.

| Kelas Panjang (mm) | Tengah Kelas (mm) | Logaritma Tengah Kelas (xi) | Jumlah Sampel Ikan (ni) | Jumlah Ikan Belum Matang Gonad | Jumlah Ikan Matang Gonad (ri) | Proporsi Ikan Matang (pi = ri/ni) | $X_{i+1} - X_i = X$ | qi = 1 - pi | $\frac{pi \times qi}{ni-1}$ |
|--------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------|-----------------------------|
| 100 – 138          | 119               | 2,0755                      | 12                      | 12                             | 0                             | 0,0000                            | 0,1231              | 1,0000      | 0,0000                      |
| 139 – 177          | 158               | 2,1987                      | 23                      | 22                             | 1                             | 0,0435                            | 0,0958              | 0,9565      | 0,0019                      |
| 178 – 216          | 197               | 2,2945                      | 31                      | 27                             | 4                             | 0,1290                            | 0,0784              | 0,8710      | 0,0037                      |
| 217 – 255          | 236               | 2,3729                      | 7                       | 5                              | 2                             | 0,2857                            | 0,0664              | 0,7143      | 0,0340                      |
| 256 – 294          | 275               | 2,4393                      | 5                       | 3                              | 2                             | 0,4000                            | 0,0576              | 0,6000      | 0,0600                      |
| 295 – 333          | 314               | 2,4969                      | 32                      | 14                             | 18                            | 0,5625                            | 0,0508              | 0,4375      | 0,0079                      |
| 334 – 372          | 353               | 2,5478                      | 65                      | 16                             | 49                            | 0,7538                            | 0,0455              | 0,2462      | 0,0029                      |
| 373 – 411          | 392               | 2,5933                      | 46                      | 14                             | 32                            | 0,6957                            | 0,0412              | 0,3043      | 0,0047                      |
| 412 – 450          | 431               | 2,6345                      | 3                       | 0                              | 3                             | 1,0000                            | -                   | 0,0000      | 0,0000                      |
| Total              | -                 | -                           | 224                     | 113                            | 111                           | 3,8702                            | -                   | -           | 0,1152                      |

$$m = X_k + \frac{X}{2} - (X \sum P_i)$$

$$\begin{aligned} m &= 2,6345 + \frac{0,0412}{2} - \{0,0412 \times 3,8702\} \\ &= 2,6345 + 0,0206 - 0,1594 \\ &= 2,4957 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M &= \text{antilog } 2,4957 \\ &= 313,1122 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dengan  $\alpha = 0,05$ , 95% adalah batas-batas kepercayaan, dari m yakni:

$$M = \text{antilog} \left[ m \pm 1,96 \sqrt{X^2 \sum \frac{(p_1 - q_1)}{(n_1 - 1)}} \right]$$

$$\begin{aligned} M &= \text{antilog} \left[ 2,4957 \pm 1,96 \sqrt{(0,0412)^2 \times 0,1152} \right] \\ &= \text{antilog} \left[ 2,4957 \pm 1,96 \sqrt{0,0016 \times 0,1152} \right] \\ &= \text{antilog} [2,4957 \pm 1,96 \times 0,0136] \\ &= \text{antilog } 2,4957 \pm 0,0266 \end{aligned}$$

Sehingga,

**Batas atas:**

$$\text{Antilog } (2,4957 + 0,0266) = 333,6568 \text{ mm}$$

**Batas bawah:**

$$\text{Antilog } (2,4957 - 0,0266) = 294,5098 \text{ mm}$$

Lampiran 5. Distribusi jumlah ikan matang gonad dan belum matang gonad berdasarkan panjang total, serta perhitungan pendugaan ukuran panjang total rata-rata ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) saat pertama kali matang gonad pada ikan betina di perairan Danau Buaya, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.

| Kelas Panjang (mm) | Tengah Kelas (mm) | Logaritma Tengah Kelas (xi) | Jumlah Sampel Ikan (ni) | Jumlah Ikan Belum Matang Gonad | Jumlah Ikan Matang Gonad (ri) | Proporsi Ikan Matang (pi = ri/ni) | $\frac{X_{i+1} - X_i}{X}$ | qi = 1 - pi | $\frac{pi \times qi}{ni-1}$ |
|--------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------|-----------------------------|
| 150-182            | 166               | 2,2201                      | 6                       | 5                              | 1                             | 0,1667                            | 0,0787                    | 0,8333      | 0,0278                      |
| 183-215            | 199               | 2,2989                      | 5                       | 1                              | 4                             | 0,8000                            | 0,0666                    | 0,2000      | 0,0400                      |
| 216-248            | 232               | 2,3655                      | 3                       | 0                              | 3                             | 1,0000                            | 0,0578                    | 0,0000      | 0,0000                      |
| 249-281            | 265               | 2,4232                      | 11                      | 4                              | 7                             | 0,6364                            | 0,0510                    | 0,3636      | 0,0231                      |
| 282-314            | 298               | 2,4742                      | 32                      | 1                              | 31                            | 0,9688                            | 0,0456                    | 0,0313      | 0,0010                      |
| 315-347            | 331               | 2,5198                      | 55                      | 0                              | 55                            | 1,0000                            | 0,0413                    | 0,0000      | 0,0000                      |
| 348-380            | 364               | 2,5611                      | 23                      | 3                              | 20                            | 0,8696                            | 0,0377                    | 0,1304      | 0,0052                      |
| 381-413            | 397               | 2,5988                      | 4                       | 1                              | 3                             | 0,7500                            | -                         | 0,2500      | 0,0625                      |
| Total              | -                 | -                           | 139                     | 15                             | 124                           | 6,1913                            | -                         | -           | 0,1596                      |

$$m = X_k + \frac{X}{2} - (X \sum P_i)$$

$$\begin{aligned} m &= 2,3655 + \frac{0,0578}{2} - \{0,0578 \times 1,9667\} \\ &= 2,3655 + 0,0289 - 0,1137 \\ &= 2,2807 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M &= \text{antilog } 2,2807 \\ &= 190.8534 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dengan  $\alpha = 0,05$ , 95% adalah batas-batas kepercayaan, dari m yakni:

$$M = \text{antilog} \left[ m \pm 1,96 \sqrt{X^2 \sum \frac{(p_1 - q_1)}{(n_1 - 1)}} \right]$$

$$\begin{aligned} M &= \text{antilog} \left[ 2,2807 \pm 1,96 \sqrt{(0,0578)^2 \times 0,0678} \right] \\ &= \text{antilog} \left[ 2,2807 \pm 1,96 \sqrt{0,0033 \times 0,1152} \right] \\ &= \text{antilog} [2,2807 \pm 1,96 \times 0,0196] \\ &= \text{antilog } 2,2807 \pm 0,0384 \end{aligned}$$

Sehingga,

**Batas atas:**

$$\text{Antilog } (2,2807 + 0,0384) = 208,4971 \text{ mm}$$

**Batas bawah:**

$$\text{Antilog } (2,2807 - 0,0384) = 174,7028 \text{ mm}$$

Lampiran 6. Distribusi jumlah ikan matang gonad dan belum matang gonad berdasarkan bobot total, serta perhitungan pendugaan ukuran bobot total rata-rata ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) saat pertama kali matang gonad pada ikan jantan di perairan Danau Buaya, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.

| Kelas Bobot (g) | Tengah Kelas (g) | Logaritma Tengah Kelas (xi) | Jumlah Sampel Ikan (ni) | Jumlah Ikan Belum Matang Gonad | Jumlah Ikan Matang Gonad (ri) | Proporsi Ikan Matang (pi = ri/ni) | $X_{i+1} - X_i = X$ | qi = 1 - pi | $\frac{pi \times qi}{ni-1}$ |
|-----------------|------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------|-----------------------------|
| 6.02 – 59.50    | 32,76            | 1,5153                      | 65                      | 59                             | 6                             | 0,0923                            | 0,4204              | 0,9077      | 0,0013                      |
| 59.51 – 112.99  | 86,25            | 1,9358                      | 5                       | 5                              | 0                             | 0,0000                            | 0,2096              | 1,0000      | 0,0000                      |
| 113.00 – 166.48 | 139,74           | 2,1453                      | 8                       | 5                              | 3                             | 0,3750                            | 0,1408              | 0,6250      | 0,0335                      |
| 166.49 – 219.97 | 193,23           | 2,2861                      | 13                      | 7                              | 6                             | 0,4615                            | 0,1061              | 0,5385      | 0,0207                      |
| 219.98 – 273.46 | 246,72           | 2,3922                      | 38                      | 9                              | 29                            | 0,7632                            | 0,0852              | 0,2368      | 0,0049                      |
| 273.47 – 326.95 | 300,21           | 2,4774                      | 32                      | 13                             | 19                            | 0,5938                            | 0,0712              | 0,4063      | 0,0078                      |
| 326.96 – 380.44 | 353,7            | 2,5486                      | 34                      | 7                              | 27                            | 0,7941                            | 0,0612              | 0,2059      | 0,0050                      |
| 380.45 – 433.94 | 407,19           | 2,6098                      | 16                      | 6                              | 10                            | 0,6250                            | 0,0536              | 0,3750      | 0,0156                      |
| 433.95 – 487.46 | 460,68           | 2,6634                      | 13                      | 2                              | 11                            | 0,8462                            | -                   | 0,1538      | 0,0108                      |
| Total           | -                | -                           | 224                     | 113                            | 111                           | 4,5510                            | -                   | -           | 0,0996                      |

$$m = X_k + \frac{X}{2} - (X \sum P_i)$$

$$\begin{aligned} m &= 2,3655 + \frac{0,0536}{2} - \{0,0536 \times 4,5510\} \\ &= 2,6634 + 0,0268 - 0,2439 \\ &= 2,4463 \end{aligned}$$

$$M = \text{antilog } 2,4463$$

$$= 279,4467 \text{ g}$$

Dengan  $\alpha = 0,05$ , 95% adalah batas-batas kepercayaan, dari m yakni:

$$M = \text{antilog} \left[ m \pm 1,96 \sqrt{X^2 \sum \frac{(p_1 - q_1)}{(n_1 - 1)}} \right]$$

$$\begin{aligned} M &= \text{antilog} \left[ 2,4463 \pm 1,96 \sqrt{(0,0536)^2 \times 0,0996} \right] \\ &= \text{antilog} \left[ 2,4463 \pm 1,96 \sqrt{0,0028 \times 0,1152} \right] \\ &= \text{antilog} [2,4463 \pm 1,96 \times 0,0182] \\ &= \text{antilog } 2,4463 \pm 0,0357 \end{aligned}$$

Sehingga,

**Batas atas:**

$$\text{Antilog } (2,4463+0,0357) = 303,3891 \text{ g}$$

**Batas bawah:**

$$\text{Antilog } (2,4463-0,0357) = 257,3891 \text{ g}$$

Lampiran 7. Distribusi jumlah ikan matang gonad dan belum matang gonad berdasarkan bobot total, serta perhitungan pendugaan ukuran bobot total rata-rata ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) saat pertama kali matang gonad pada ikan betina di perairan Danau Buaya, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.

| Kelas Bobot (g) | Tengah Kelas (g) | Logaritma Tengah Kelas (xi) | Jumlah Sampel Ikan (ni) | Jumlah Ikan Belum Matang Gonad | Jumlah Ikan Matang Gonad (ri) | Proporsi Ikan Matang (pi = ri/ni) | $X_{i+1} - X_i = X$ | qi = 1 - pi | $\frac{pi \times qi}{ni-1}$ |
|-----------------|------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------|-----------------------------|
| 23.15 – 76.71   | 49,93            | 1,6984                      | 9                       | 5                              | 4                             | 0,4444                            | 0,3166              | 0,5556      | 0,0309                      |
| 76.72 – 130.28  | 103,5            | 2,0149                      | 2                       | 1                              | 1                             | 0,5000                            | 0,1812              | 0,5000      | 0,2500                      |
| 130.29 – 183.85 | 157,07           | 2,1961                      | 19                      | 5                              | 14                            | 0,7368                            | 0,1274              | 0,2632      | 0,0108                      |
| 183.86 – 237.42 | 210,64           | 2,3235                      | 28                      | 1                              | 27                            | 0,9643                            | 0,0984              | 0,0357      | 0,0013                      |
| 237.43 – 290.99 | 264,21           | 2,4219                      | 35                      | 2                              | 33                            | 0,9429                            | 0,0802              | 0,0571      | 0,0016                      |
| 291.00 – 344.56 | 317,78           | 2,5021                      | 24                      | 0                              | 24                            | 1,0000                            | 0,0677              | 0,0000      | 0,0000                      |
| 344.57 – 398.13 | 371,35           | 2,5698                      | 14                      | 1                              | 13                            | 0,9286                            | 0,0585              | 0,0714      | 0,0051                      |
| 398.14 – 451.72 | 424,92           | 2,6283                      | 8                       | 0                              | 8                             | 1,0000                            | -                   | 0,0000      | 0,0000                      |
| Total           | -                | -                           | 139                     | 15                             | 124                           | 6,5170                            | -                   | -           | 0,2996                      |



$$m = X_k + \frac{X}{2} - (X \sum P_i)$$

$$\begin{aligned} m &= 2,5021 + \frac{0,0677}{2} - \{0,0677 \times 4,5884\} \\ &= 2,5021 + 0,0339 - 0,3106 \\ &= 2,2254 \end{aligned}$$

$$M = \text{antilog } 2,2254$$

$$= 168,0351 \text{ g}$$

Dengan  $\alpha = 0,05$ , 95% adalah batas-batas kepercayaan, dari m yakni:

$$M = \text{antilog} \left[ m \pm 1,96 \sqrt{X^2 \sum \frac{(p_1 - q_1)}{(n_1 - 1)}} \right]$$

$$\begin{aligned} M &= \text{antilog} \left[ 2,2254 \right. \\ &\quad \left. \pm 1,96 \sqrt{(0,0677)^2 \times 0,2946} \right] \\ &= \text{antilog} \left[ 2,2254 \right. \\ &\quad \left. \pm 1,96 \sqrt{0,0046 \times 0,2946} \right] \\ &= \text{antilog} [2,2254 \pm 1,96 \times 0,0367] \\ &= \text{antilog } 2,2254 \pm 0,0719 \end{aligned}$$

Sehingga,

**Batas atas:**

$$\text{Antilog } (2,2254 + 0,0719) = 198,2896 \text{ g}$$

**Batas bawah:**

$$\text{Antilog } (2,2254 - 0,0719) = 142,3996 \text{ g}$$