

Pendugaan Fekunditas Induk Betina Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus*) berdasarkan Karakter Morfometrik

Surya Dewa Ramadhan, Maheno Sri Widodo, Destia Fitri Ariyani, Rahmad Ndaru Pratama, Muhammad Dailami*

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran, Malang, Jawa Timur, 65145, Indonesia

*e-mail korespondensi: muhdailami@ub.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 7 November 2024
Disetujui : 30 November 2024
Terbit Online : 12 Desember 2024

Kata Kunci:

Fekunditas, induk betina ikan nilem, dan morfometrik

ABSTRAK

Ikan nilem merupakan ikan air tawar asli Indonesia yang persebarannya hanya di daerah Jawa Barat. Induk betina ikan nilem memiliki jumlah telur yang bervariasi sehingga perlu dilakukan seleksi. Seleksi yang dapat dilakukan pada induk betina ikan nilem yaitu dengan cara melihat karakter morfometrik. Sampai saat ini penelitian tentang ikan nilem khususnya yang berkaitan dengan reproduksi juga masih sangat jarang dilakukan. Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan dan mengetahui karakter morfometrik yang paling berhubungan terhadap fekunditas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif komparatif dengan pendekatan kuantitatif. Parameter yang diamati meliputi panjang standar, tinggi badan, lingkar tubuh, dan bobot tubuh. Kelompok sampel ikan uji diukur berdasarkan panjang standar yang telah ditentukan, yaitu 06,1-09 cm, 09,1-12 cm, 12,1-15 cm, 15,1- 18 cm, 18,1-21 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa morfometrik berpengaruh terhadap fekunditas. Karakter morfometrik terhadap fekunditas diperoleh hasil tertinggi pada lingkar tubuh dengan fekunditas sebesar 99% terhadap fekunditas yang dihasilkan pada induk betina ikan nilem. Faktor yang dapat mempengaruhi jumlah fekunditas diantaranya yaitu umur ikan, lingkungan, makanan, dan diameter ikan. Diameter ikan sangat berpengaruh terhadap jumlah fekunditas yang di hasilkan, semakin besar diameter telur dalam suatu gonad maka akan semakin sedikit jumlah telur yang dihasilkan.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati tertinggi di dunia setelah Brazil. Terdapat 4000 jenis ikan di perairan Indonesia dan 800 jenis diantaranya merupakan ikan tawar dan payau (Faradiana *et al.*, 2018). Indonesia memiliki banyak sekali ikan endemik baik di perairan tawar maupun perairan laut, salah satunya yaitu ikan nilem. Ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) merupakan ikan endemik (asli) Indonesia yang hidup di perairan tawar, seperti rawa-rawa dan sungai. Ikan nilem memiliki ciri-ciri yang hampir serupa dengan ikan mas, yaitu memiliki dua sungut pada sudut mulutnya yang berfungsi sebagai indera peraba. Ujung mulut berbentuk runcing dengan moncong (*rostral*) terlipat. Ikan ini cukup digemari karena rasa dagingnya yang enak, kenyal dan gurih dan durinya tidak terlalu banyak dibandingkan dengan ikan tawes (Mulyasari *et al.*, 2010).

Ikan nilem merupakan ikan air tawar yang dikenal sebagai salah satu komoditas perikanan

unggul yang ada di Pulau Jawa khususnya di daerah Jawa Barat. Ikan nilem merupakan salah satu ikan air tawar yang sangat potensial untuk dikembangkan sebagai produk unggul perikanan budidaya karena memiliki sintasan dan reproduksi yang tinggi, serta ikan ini sangat mudah untuk dipelihara (Mulyasari *et al.*, 2010). Nilai ekonomi ikan nilem kian meningkat karena selain dagingnya, telur ikan nilem juga sangat digemari masyarakat karena rasanya yang lezat dan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Iqbal, *et al.* 2016 menyebutkan dalam penelitiannya bahwa telur ikan nilem memiliki kadar protein yang cukup tinggi sebesar 16,56%.

Fekunditas merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan ikan. Fekunditas menurut Rochmatin, *et al.* (2014), dapat berhubungan langsung dengan berat badan dan panjang ikan. Faktor lain yang dapat mempengaruhi fekunditas salah satunya seperti lingkungan. Fekunditas ikan nilem berkisar antara 1.718 - 34.085 telur (Omar, 2010). Data tersebut

menunjukkan adanya variasi fekunditas yang lebar antar individu, sehingga dapat memberi gambaran adanya peluang untuk dilakukan seleksi. Salah satu seleksi yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan karakteristik morfometrik.

Morfometrik merupakan salah satu ciri yang berhubungan dengan ukuran tubuh ikan atau pengukuran tubuh ikan. Setiap spesies mempunyai karakteristik morfologi khusus yang dapat menjadi pembeda antar spesies. Karakter morfometrik yang sering diukur diantaranya seperti panjang total, panjang baku, tinggi dan lebar badan, dan berat badan ikan (Suleman dan Djonu, 2022). Pengukuran panjang dan berat ikan dapat digunakan untuk mengetahui karakter dari suatu spesies ikan. Perbedaan karakteristik morfologi pada setiap spesies dapat menjadi petunjuk mengenai gaya adaptasi ikan terhadap lingkungan dan habitat (Bhagawati et al., 2013).

Penelitian tentang ikan Nilem di Indonesia masih sangat jarang khususnya penelitian yang membahas tentang sistem reproduksi, pada ikan Nilem penelitian yang sudah ada diantaranya hanya membahas tentang budidaya ikan Nilem dan pengolahan hasil ikan Nilem. Hal tersebut yang melatarbelakangi dilaksanakannya penelitian ini yang tujuannya untuk menganalisis pola reproduksi ikan Nilem yang meliputi hubungan antara morfometrik dan berat induk betina ikan Nilem terhadap jumlah telur yang dihasilkan (fekunditas).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UPT Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Pasuruan, Jawa Timur selama bulan April – Juni 2024.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: gunting bedah, spuit, kamera hp, penggaris, timbangan digital, cawan petri, beaker glass, gelas ukur, akuarium, nampan, hand tally counter, ember. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: ikan Nilem, ovaprim, tisu, lateks, buku, kain lap, kain putih, benang, kertas label.

Seleksi Induk Ikan Nilem

Seleksi induk dilakukan untuk memilih induk yang telah matang gonad atau siap untuk

melakukan pemijahan. Ikan betina yang matang gonad memiliki perut yang gendut dan lunak serta di sekitar lubang urogenital berwarna kemerahan. Subagja, et al. (2017), menyatakan dalam penelitiannya bahwa ikan Nilem betina pertama kali matang gonad pada umur 5 bulan atau pada ukuran panjang standar 8 cm. Penentuan ikan uji pada penelitian ini didasarkan pada literatur yang telah didapatkan dengan panjang standar sekitar 6 – 21 cm dan dikelompokkan menjadi 5 kelompok sampel dengan rentang panjang 2,9 cm. Ikan pada setiap kelompok sampel berjumlah 3 ikan. Induk ikan betina yang telah diseleksi selanjutnya diukur untuk mendapatkan kelompok sampel ikan uji dengan ukuran panjang standar sebagai berikut:

- a. Kelompok sampel 1: 06,1 – 09 cm
- b. Kelompok sampel 2: 09,1 – 12 cm
- c. Kelompok sampel 3: 12,1 – 15 cm
- d. Kelompok sampel 4: 15,1 – 18 cm
- e. Kelompok sampel 5: 18,1 – 21 cm

Pengukuran Morfometrik Induk Ikan Nilem

Induk ikan Nilem dilakukan pengukuran morfometrik berupa panjang standar (PS), tinggi badan (TB), lingkaran badan (LB), volume (V) ikan dan Berat tubuh (BT). Pengukuran morfometrik pada penelitian kali ini dilakukan dengan menggunakan penggaris dan aplikasi TpsDig.

Penyuntikan Hormon Ovaprim

Dosis ovaprim yang digunakan untuk merangsang pemijahan induk ikan Nilem pada penelitian ini yaitu 0,3 mL/kg induk. Dosis yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan pada ketentuan dari UPT Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan. Penyuntikan ovaprim diawali dengan menimbang ikan uji untuk menentukan dosis ovaprim yang tepat. Waktu penyuntikan dilakukan saat sore hari pada pukul 18.00 WIB. Penyuntikan ovaprim pada ikan Nilem dilakukan secara intra muskular di bagian kanan/kiri belakang sirip punggung. Ikan yang telah dilakukan penyuntikan selanjutnya dimasukkan ke dalam masing-masing akuarium dan dibiarkan selama 12 jam.

Pengambilan Telur Ikan Nilem

Proses pengambilan telur dilakukan dengan menggunakan metode striping. Proses striping dilakukan dengan cara menutup bagian kepala ikan dengan kain basah kemudian pada perut ikan di

urut secara perlahan ke arah lubang urogenital hingga telur keluar semua. Telur yang keluar kemudian ditampung pada beaker glass. Ikan yang telah distriping selanjutnya dibedah menggunakan gunting pada bagian badannya untuk mengeluarkan gonad dan sisa telur yang belum keluar. Pengambilan gonad dilakukan secara hati-hati supaya tidak merusak gonad ikan.

Fekunditas dan Indeks Kematangan gonad Ikan Nilem

Fekunditas pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan metode gravimetri atau dengan berat telur. Pengukuran telur diawali dengan menimbang beaker glass (wadah) yang digunakan sebagai wadah telur. Telur hasil striping dimasukkan ke dalam beaker glass yang telah ditimbang untuk melihat berat telur total. Telur yang telah ditimbang selanjutnya di ambil sebanyak 1 gram dan dipindahkan pada cawan petri untuk di hitung jumlahnya. Fekunditas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{T}{t} N$$

Dimana:

- F : Fekunditas (butir)
- T : Berat telur keseluruhan (gram)
- t : Berat telur sampel (gram)
- N : Jumlah telur setiap sampel (butir)

Indeks Kematangan Gonad (IKG) dihitung untuk melihat perubahan yang terjadi didalam gonad secara kuantitatif. IKG pada penelitian kali ini dilakukan dengan membandingkan antara berat gonad dengan berat tubuh ikan. IKG dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IKG = \frac{BG}{BT} 100\%$$

Dimana:

- IKG : Indeks kematangan gonad (%)
- Bg : Berat gonad ikan (gram)
- Bt : Berat tubuh ikan sebelum di striping (gram)

Pengukuran Diameter Telur

Pengukuran diameter telur pada penelitian ini dengan cara sampling sebanyak 3x per induk menggunakan penggaris dan kemudian di rata – rata jumlahnya. Telur sampling kemudian dihitung jumlahnya untuk mendapatkan ukuran diameter telur dengan rumus:

$$\text{Diameter Telur} = \frac{1\text{cm}}{\text{Jumlah Telur Sampling}}$$

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji regresi antara parameter morfometrik terhadap fekunditas yang dihasilkan. Data hasil penelitian yang telah dianalisis selanjutnya dideskripsikan untuk menjelaskan hubungan antara panjang dan berat ikan terhadap fekunditas induk betina ikan Nilem. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan diagram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Morfometrik dan Berat Tubuh Ikan

Semua sampel ikan telah diidentifikasi karakter morfologi terkait pengukuran morfometrik, lingkaran tubuh, berat tubuh ikan, dan volume tubuh ikan. Pengukuran ikan berdasarkan hasil pengukuran karakter morfometrik diketahui bahwa kisaran rata-rata setiap karakter yang diukur adalah sebagai berikut: Panjang Standar 8,53 – 19,59 cm, Tinggi Badan 2,81 – 6,70 cm, Lingkaran Tubuh 8,53 – 19,07 cm, dan Berat Tubuh 17,33 – 202,67 gr. Perbedaan ukuran morfometrik yang diperoleh dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor lingkungan, perbedaan spesies, makanan, dan perbedaan jumlah ikan pada suatu kolam. Bobot tubuh yang bervariasi dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti ketersediaan pakan dan juga ruang gerak. Putri, *et al.* (2016), menyatakan bahwa semakin tinggi padat tebar ikan Nilem pada suatu kolam dapat berpengaruh terhadap laju pertumbuhannya yang dapat mengakibatkan bobot dan ukuran ikan semakin kecil. Hasil pengukuran karakter morfometrik induk betina ikan Nilem secara lengkap disajikan pada Tabel 1. Hasil penelitian ini juga diperkuat oleh Putri, *et al.* 2015, yang menyatakan bahwa induk ikan Nilem betina memiliki ukuran panjang antara 11 - 22,7 cm dan memiliki berat antara 15,79 – 171,43 gr. Pramono *et*

al. (2024), juga menyebutkan bahwa ukuran ikan nilem di setiap daerah berbeda. Induk ikan nilem yang berasal dari daerah Banyumas memiliki ukuran panjang 10,5 – 15,5 cm dengan bobot tubuh sekitar 14,62 – 44,64 gr, sedangkan di daerah Tasikmalaya ukuran panjangnya berkisar antara 9,7 – 13,6 cm dengan bobot tubuh sekitar 16,28 – 37,46 gr.

Tabel 1. Rerata Hasil Pengukuran Morfometrik dan Bobot Tubuh Induk Betina Ikan Nilem

Kelompok sampel	Panjang standar (cm)	Tinggi badan (cm)	Lingkar tubuh (cm)	Bobot tubuh (gr)
1.	8,53	2,81	8,53	17,33
2.	9,67	3,11	10,30	22,69
3.	12,68	4,39	13,43	55,00
4.	15,43	4,98	16,00	98,67
5.	19,53	6,70	19,07	202,67

Fekunditas dan Indeks Kematangan Gonad

Hasil fekunditas ikan nilem yang didapatkan pada penelitian ini memiliki rata-rata antara 2.389 – 12.606 butir telur. Perbedaan fekunditas tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi lingkungan dan ketersediaan pakan yang berbeda (Dailami, *et al.*, 2020). Alamsyah, *et al.* (2013), menyatakan bahwa fekunditas yang dihasilkan pada setiap individu akan berbeda tergantung dari beberapa faktor seperti umur, ukuran, spesies dan kondisi lingkungan. Kusmini, *et al.* (2016), menambahkan bahwa jumlah fekunditas dapat dipengaruhi dari beberapa faktor seperti ukuran ikan, makanan, dan diameter telur.

Indeks kematangan gonad (IKG) merupakan nilai perkembangan gonad dalam % (persen) sebagai hasil perbandingan bobot gonad dengan bobot tubuh ikan. IKG yang didapatkan pada penelitian ini memiliki rata-rata antara 19 – 47 %. Rochmatin, *et al.* (2014), menyatakan dalam penelitiannya bahwa nilai tertinggi IKG induk betina ikan nilem sebesar 45,32 %. Nilai IKG yang semakin tinggi juga menunjukkan bahwa ukuran gonad ikan tersebut semakin besar. Effendie (2002),

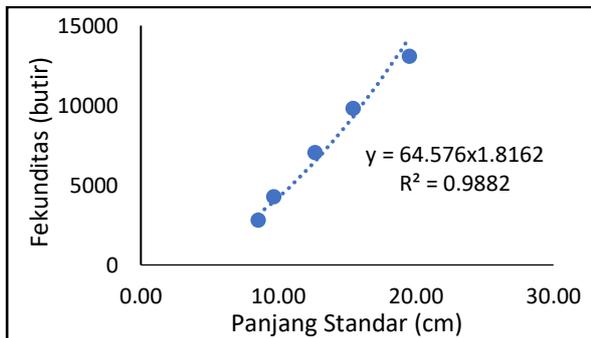
menyatakan bahwa suatu spesies ikan yang mempunyai ukuran dan berat yang sama akan menghasilkan fekunditas yang berbeda, hal ini dapat terjadi karena setiap individu ikan memiliki kebiasaan makan yang berbeda sehingga berpengaruh terhadap kandungan protein dan lemak yang berbeda. Jumlah fekunditas ikan nilem dapat dipengaruhi oleh ukuran diameter telur, semakin kecil ukuran telur ikan akan semakin banyak jumlah telur yang dihasilkan. Hal tersebut juga diperkuat oleh Setyaningrum dan Wibowo (2016), yang menyatakan dalam penelitiannya bahwa fekunditas sangat berkaitan erat dengan ukuran diameter telur didalam ovarium, yang dimana semakin besar ukurannya maka akan semakin sedikit jumlah telur yang dihasilkan. Unus dan Omar (2010), menyatakan bahwa jumlah fekunditas ikan pada spesies yang sama akan berbeda karena dipengaruhi oleh umur dan ukuran diameter telurnya. Hasil fekunditas terbesar didapatkan pada kelompok sampel 5 dengan ukuran ikan 18,1 – 21 cm. Rata-rata fekunditas dan IKG disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Fekunditas dan IKG Ikan Nilem

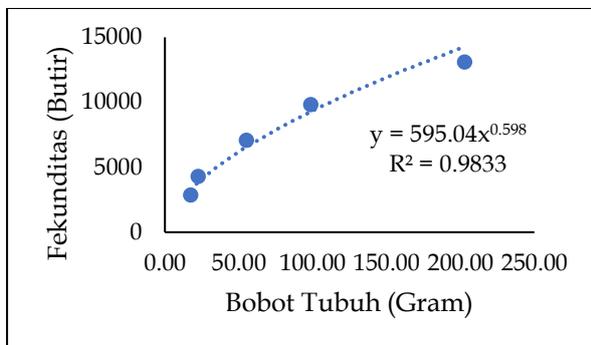
Kelompok sampel	Fekunditas (butir)	Indeks kematangan gonad (%)	Bobot telur (g)	Diameter telur (cm)
1.	2.815	38	6,7	0,047
2.	4.281	47	10,7	0,053
3.	7.050	33	17,7	0,053
4.	9.804	28	27,0	0,057
5.	13.069	19	38,0	0,060

Hubungan Morfometrik terhadap Fekunditas

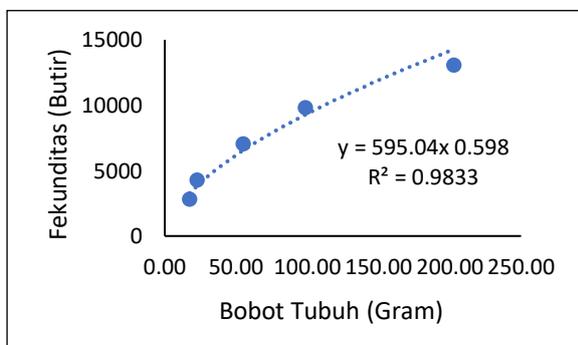
Hasil analisis regresi hubungan antara karakter morfometrik (panjang standar, tinggi badan, dan lingkar tubuh) serta bobot tubuh dengan fekunditas mempunyai korelasi yang positif. Penelitian ini menunjukkan hasil yaitu semakin panjang dan besar bentuk tubuh ikan maka akan menghasilkan fekunditas yang besar. Menurut Ferdiansyah dan Syahalailatua (2017), panjang dan bobot tubuh ikan juga memberikan variasi hubungan terhadap fekunditas yang dihasilkan. Hasil pengamatan hubungan morfometrik dan bobot tubuh terhadap fekunditas dapat dilihat pada Gambar 1 – 4.



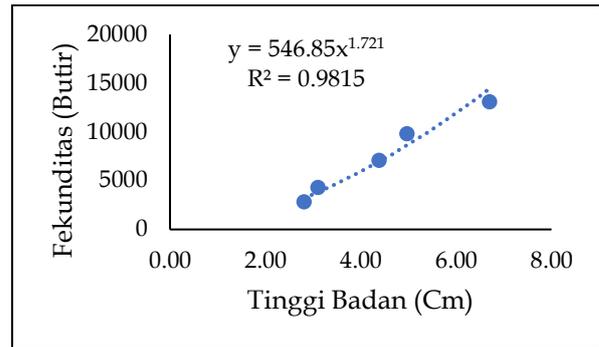
Gambar 1. Hubungan Panjang Standar dengan Fekunditas



Gambar 2. Hubungan Lingkar Tubuh Fekunditas



Gambar 3. Hubungan Bobot Tubuh dengan Fekunditas



Gambar 4. Hubungan Tinggi Badan dengan Fekunditas

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karakter morfometrik berhubungan terhadap fekunditas yang dihasilkan karena memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) yang lebih besar jika dibandingkan dengan nilai tingkat kepercayaan 95%. Nilai determinasi (R^2) yang didapatkan pada hubungan karakter morfometrik terhadap fekunditas diperoleh hasil tertinggi pada lingkar tubuh dengan fekunditas sebesar 0,9988, yang artinya bahwa lingkar tubuh memberikan kontribusi sebesar 99% terhadap banyaknya fekunditas yang dihasilkan pada induk betina ikan nilem. Nilai determinasi (R^2) terendah yang didapatkan terjadi pada hubungan antara tinggi badan dengan fekunditas sebesar 0,9815, yang artinya bahwa tinggi badan memberikan kontribusi sebesar 98% terhadap jumlah fekunditas yang dihasilkan. Fatah dan Adji (2013), menyatakan bahwa morfometrik berhubungan dengan fekunditas, dimana semakin bertambahnya ukuran ikan maka semakin besar pula fekunditasnya.

Nilai determinasi (R^2) hubungan bobot tubuh dengan fekunditas ikan nilem sebesar 0,9833, berarti bobot tubuh memberikan kontribusi sebesar 98% terhadap jumlah fekunditas yang dihasilkan. Semakin berat bobot ikan maka semakin besar pula fekunditas yang dihasilkan. Hal ini juga diperkuat oleh Kasmi, et al. (2017), yang menyatakan bahwa nilai fekunditas suatu spesies ikan selain dipengaruhi oleh panjang, juga dapat dipengaruhi oleh bobot tubuhnya. Faktor yang dapat mempengaruhi hubungan ini diantaranya yaitu umur, hormon, dan lingkungan tempat ikan hidup. Kusmini et al. (2016), menyatakan bahwa tidak semua penambahan bobot dan panjang ikan akan diiringi dengan kenaikan fekunditas. Hal tersebut mungkin karena tidak berasal dari umur ikan yang sama, semakin tua umur ikan juga akan berakibat pada penurunan tingkat kesuburan reproduksinya dan meningkatnya diameter umur ikan tua akan menurunkan jumlah fekunditas ikan tersebut. Hasil yang telah

didapatkan pada penelitian ini karakter morfometrik (lingkar tubuh) lebih baik digunakan untuk menduga nilai fekunditas dibandingkan dengan karakter morfometrik lainnya dan juga bobot tubuh induk betina ikan Nilem.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah hasil pengukuran karakter morfometrik (panjang standar, tinggi badan, lingkar tubuh, dan bobot tubuh) pada penelitian ini memiliki hubungan terhadap fekunditas yang di hasilkan yaitu semakin besar nilai morfometriknya maka akan semakin besar fekunditas yang dihasilkan, serta terdapat hubungan yang paling besar antara karakter morfometrik induk betina ikan Nilem terhadap fekunditas yaitu pada bagian lingkar tubuh ikan. Semakin besar lingkar tubuh ikan maka akan semakin besar fekunditas yang di hasilkan pada induk betina ikan Nilem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya yang telah memberikan dana anggaran tahun 2024 dengan kontrak nomor 3996/UN10.F06/KS/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A. S., Sara, L., & Mustafa, A. (2013). Studi biologi reproduksi ikan kerapu sunu (*Plectropomus areolatus*) pada musim tangkap. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 1(1), 73-83.
- Bhagawati, D., Abulias, M. N., & Amurwanto, A. (2013). Fauna ikan siluriformes dari Sungai Serayu, Banjarnegara, dan Tajum di Kabupaten Banyumas. *Indonesian journal of mathematics and natural sciences*, 36(2), 112-122.
- Dailami, M., Tahya, C.Y., Harahap, D.G.S., Duhita, M.R., Sutrisno, E., Hidana, R., Supinganto, A., Puspita, R., Purbowati, R., Yusal, M.S. and Alang, H. (2020). *Biologi umum*. Bandung: Penerbit Widina Bhakti Persada, 242 hlm.
- Effendie MI. (2002). *Biologi perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama, 163 hlm.
- Faradiana, R., Budiharjo, A., & Sugiyarto, S. (2018). Keanekaragaman dan pengelompokan jenis ikan di Waduk Mulur Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia. *Depik*, 7(2), 151-163.
- Fatah, K., & Adjie, S. (2016). Biologi reproduksi ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) di Waduk Kedungombo Propinsi Jawa Tengah. *Bawal widya riset perikanan tangkap*, 5(2), 89-96.
- Ferdiansyah, F., & Syahailatua, A. (2017). Fekunditas dan diameter telur ikan terbang di Perairan Selat Makassar dan Utara Bali. *Bawal widya riset perikanan tangkap*, 3(3), 191-197.
- Kasmi, M., Hadi, S., & Kantun, W. (2017). Biologi reproduksi ikan kembung lelaki, *Rastreliger kanagurta* (Cuvier, 1816) di Perairan Pesisir Takalar, Sulawesi Selatan. *Jurnal iktiologi indonesia*, 17(3), 259-271.
- Kusmini, I. I., Putri, F. P., & Prakoso, V. A. (2016). Bioreproduksi dan hubungan panjang-bobot terhadap fekunditas pada ikan lalawak (*Barbonymus balleroides*). *Jurnal riset akuakultur*, 11(4), 339-345.
- Mulyasari, M., Soelistyowati, D. T., Kristanto, A. H., & Kusmini, I. I. (2010). Karakteristik genetik enam populasi ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) di Jawa Barat. *Jurnal riset akuakultur*, 5(2), 175-182.
- Omar, S. B. A. (2010). Aspek reproduksi ikan Nilem, *Osteochilus vittatus* (Valenciennes, 1842) di Danau Sidenreng, Sulawesi Selatan. *Jurnal iktiologi indonesia*, 10(2), 111-112.
- Pramono, T. B., Kusnendar, R., Wijaya, R., Nugrayani, D., & Marnani, S. (2024). Fenotip ikan Nilem (*Osteochilus hasseltii*) strain mangut yang dibudidayakan di Jawa Tengah dan Jawa Barat. *Jurnal perikanan unram*, 14(2), 501-514.
- Putri, M. R. A., Sugianti, Y., & Krismono, K. (2015). Beberapa aspek biologi ikan Nilem (*Osteochillus vittatus*) Di Danau Talaga, Sulawesi Tengah. *Bawal widya riset perikanan tangkap*, 7(2), 111-120.
- Putri, A. K., & Zahidah, S. A. H. (2016). Peningkatan produksi ikan mas (*Cyprinus carpio* L) menggunakan sistem budidaya polikultur bersama ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Jurnal perikanan kelautan*, 7(146), 146-156.
- Rochmatin, S. Y., Solichin, A., & Saputra, S. W. (2014). Aspek pertumbuhan dan reproduksi ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) di Perairan Rawa Pening Kecamatan Tuntang Kabupaten Semarang. *Management of aquatic resources journal*, 3(3), 153-159.
- Setyaningrum, N., & Wibowo, E. S. (2016). Potensi reproduksi ikan air tawar sebagai baby fish. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 33(2), 85-91.
- Subagja, J., Radona, D., & Kristanto, A. H. (2017). Perkembangan gonad dan pertumbuhan ikan Nilem betina all female hasil fertilisasi jantan neomale. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(2), 139-146.

Suleman, S., & Djonu, A. (2022). Pengukuran morfometrik ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Kupang. *Jurnal salamata*, 4(2), 23-27.

Unus, F., & Omar, S. B. A. (2010). Analisis Fekunditas dan Diameter Telur Ikan Malalugis

Biru *Decapterus macarellus* Cuvier, 1833 di Perairan Kabupaten Banggai Kepulauan, Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 20(1), 37-43