

TEKNIK PEMBENIHAN IKAN KOI (*CYPRINUS CARPIO*) DENGAN RASIO JANTAN BETINA YANG BERBEDA

NURMAHRAIN¹⁾, THOY BATUN CITRA RAHMADANI^{2)*}

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

citra@unram.ac.id (corresponding)

ABSTRAK

Ikan koi merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar yang banyak diminati. Komoditas ini telah menjadi komoditas unggulan di beberapa daerah. Salah satu permasalahan dalam ikan koi adalah menghasilkan benih yang berkualitas baik. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengamatan terkait penggunaan induk. Kegiatan ini bertujuan untuk melihat rasio jantan betina yang terbaik dalam menghasilkan benih ikan koi. Hasil dari kegiatan ini didapatkan bahwa pemijahan dengan menggunakan rasio jantan dan betina 1:2 lebih unggul dibandingkan dengan 1:3. Hal ini dapat dilihat dari daya tetas telur 1:2 sebesar 51% dan 1:3 26%. Pertumbuhan larva ikan koi dengan waktu 2 minggu telah mencapai ukuran 2,80 cm. Nilai parameter kualitas air menunjukkan masih dalam kategori baik sesuai dengan batu muku yang telah ditetapkan.

Kata kunci: *Betina, Daya Tetas, Ikan Koi, Jantan*

ABSTRACT

Koi fish is a type of freshwater ornamental fish that has great demand. This commodity has become valuable in some regions in Indonesia. One of the problem in koi fish is producing good quality larvae. Therefore, it is necessary to make observation regarding the use of broodstock. This research aims to see the best ratio between male and female in producing koi fish larvae. The result showed that spawning using male to female ratio 1:2 was better than 1:3. It can be seen from the hatching rate of 1:2 and 1:3, 51% and 26%, respectively. The growth of koi fish larvae within 2 weeks reached a size 2,80 cm. The water quality during the research showed in optimum condition and can support for the life of fish koi.

Keywords: *Female, Koi Fish, Male, Hatching Rate*

PENDAHULUAN

Kegiatan pembenihan adalah tahap awal dalam proses budidaya. Tanpa adanya kegiatan pembenihan ini, maka kegiatan-kegiatan yang lain seperti pendederan dan pembesaran ikan tidak dapat terlaksana dengan baik. Hal ini disebabkan sebab di kegiatan pendederan dan pembesaran membutuhkan benih dari proses pembenihan. Secara umum terdapat beberapa kegiatan pembenihan diantaranya yaitu pemeliharaan induk, persiapan wadah dan substrat, pemilihan induk yang sudah matang gonad, pemijahan dan pemeliharaan larva atau benih. Pembenihan ikan merupakan salah satu bagian dari kegiatan budidaya ikan dengan cara mengawinkan indukan untuk mendapatkan anakan yang siap dipasarkan (Ramadhan & Sari, 2018).

Kegiatan pengembangan usaha budidaya ikan koi tidak terlepas dari proses pengembangannya seperti kegiatan pembenihan. Ketersediaan benih yang memadai baik dari segi jumlah, mutu, ataupun keberlanjutan yang dapat terjamin, sehingga usaha pengembangan budidaya perikanan berjalan dengan baik. Pada kegiatan usaha budidaya ikan koi terdapat tantangan yang harus dihadapi yaitu tingginya angka kematian pada fase larva, rendahnya tingkat kelangsungan hidup ikan koi dan pertumbuhan yang relatif lambat (Ramadhan, 2022).

Pertumbuhan ikan koi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis ikan, genetik, kemampuan memanfaatkan makanan, ketahanan terhadap serangan penyakit, pakan, ruang gerak, padat penebaran serta faktor lingkungan seperti kualitas air (Kifly *et al.*, 2020). Saat ini permintaan pasar ikan koi cukup tinggi sehingga terkadang tidak dapat memenuhi permintaan sebab jumlah ikan koi yang dihasilkan dari kegiatan pembenihan masih kurang. Terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebabnya, diantaranya yaitu kualitas induk, pakan serta faktor

lingkungan, sehingga untuk menghasilkan kualitas benih yang bermutu tinggi masih sulit. Salah satu yang menjadi faktor penting didalam pembenihan adalah kualitas induk. Benih yang baik dihasilkan ketika kualitas induk juga baik.

Tingginya jumlah permintaan pasar ikan koi saat ini terkadang tidak terpenuhi karena jumlah ikan koi yang dihasilkan masih berkurang atau masih belum mencukupi. Hal ini dikarenakan dari kualitas induk, faktor lingkungan dan pakan, sehingga sulit untuk menghasilkan benih yang bermutu tinggi. Salah satu masalah dalam ketersediaan benih yaitu kualitas induk yang tidak memadai sehingga benih yang dihasilkan tidak berkualitas baik. Benih yang berkualitas baik dapat dihasilkan dari induk yang berkualitas baik yang memiliki kriteria seperti bentuk tubuh yang ideal, gerakan lincah, memiliki warna dan corak yang jelas, serta anggota tubuhnya lengkap dan tidak cacat. Menurut Putriana *et al.*, (2015), kriteria pemilihan ikan koi yang baik adalah bentuk tubuh ideal tidak melebar, tidak bengkok tulang punggungnya, warna cemerlang dan kontras tanpa adanya gradasi warna atau bayangan, gerakan ikan tenang namun gesit serta tidak menyendiri dan sakit.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana metode pemeliharaan induk ikan koi dengan perbandingan induk yang berbeda ?
2. Bagaimana cara pembenihan ikan koi ?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui rasio jantan dan betina yang optimal dan mengetahui teknik pembenihan ikan koi.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 30 hari mulai dari Juli-Agustus 2023 di Balai Benih Ikan Aik Bukak, Kecamatan Batukliang Utara, Lombok Tengah. Metode yang dilakukan dalam kegiatan ini adalah observasi/pengamatan secara langsung, seperti mencatat semua kegiatan pembenihan ikan koi mulai dari persiapan kolam, seleksi induk, pemijahan, penetasan telur, pemeliharaan larva dan monitoring kualitas air. Selain itu dilakukan juga wawancara dengan teknisi di BBI. Semua data yang diperoleh lalu dianalisis menggunakan analisis deskriptif, yaitu dengan cara mengumpulkan semua data yang sebenarnya, lalu disusun, diolah dan dianalisis sehingga bisa memberikan gambaran terkait masalah yang ada.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada kegiatan ini yaitu:

1. Daya Tetas (*Hatching Rate*)
Daya tetas ikan koi dihitung dengan menggunakan rumus (Ishaki & Sari, 2019)

$$HR = \frac{\text{jumlah telur yang menetas}}{\text{jumlah telur yang dibuahi}} \times 100\%$$

2. Perkembangan Larva
Pengamatan larva dilakukan dengan pengukuran panjang yang dilakukan setiap 1 minggu sekali selama 2 minggu. Panjang dihitung dengan cara sampling, diambil menggunakan seser sebanyak 5 ekor dan dihitung panjangnya menggunakan penggaris.
3. Kualitas Air
Parameter kualitas air yang diukur pada kegiatan ini yaitu suhu dan pH. Pengecekan dilakukan setiap 2 minggu sekali. Suhu diukur menggunakan thermometer dan pH menggunakan kertas lakmus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Kolam

Persiapan kolam dalam kegiatan budidaya merupakan tahap awal yang harus dilakukan. Persiapan kolam meliputi pengukuran panjang dan lebar kolam pemijahan dan kolam pendederan. Proses pengukuran kolam pemijahan yakni di mulai dari pengukuran panjang 2,6 m, lebar 1,7 m, kedalaman 0,95 m, dan ketinggian air 0,6 m. Setelah itu kolam pemijahan dibersihkan menggunakan sapu lidi dan dikeringkan selama 1-2 hari. Kolam pemijahan yang sudah kering kemudian dilakukan pengisian air setinggi 0,6 m. Selanjutnya pemasangan kakaban yang

berfungsi sebagai tempat melekatnya telur ikan yang sudah terbuahi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ramadhan & Sari, (2018) yang menyatakan bahwa fungsi dari kakaban dan waring yaitu sebagai tempat melekat telur ikan yang telah dibuahi.

Proses persiapan kolam pendederan dimulai dari pengukuran kolam pendederan yaitu panjang kolam 15,80 m, lebar kolam 6,6 m, kedalaman 0,8 m, dan ketinggian air 0,3 m. selanjutnya yaitu proses pengeringan kolam yang bertujuan untuk membunuh hama dan penyakit. Proses pengeringan dilakukan dengan membuka saluran *outlet* dan menunggu sampai semua airnya keluar serta membiarkan kolam kering selama 2 hari. Kemudian dilakukan proses pemupukan sebanyak dua karung yang berukuran 50 kg yang bertujuan untuk menumbuhkan pakan alami. Jenis pupuk yang digunakan yaitu pupuk kandang dengan dosis 4 kg/m². Tahap selanjutnya yaitu pengisian air yang dilakukan dengan membuka saluran *inlet* dan menutup saluran *outlet* yang sudah dipasang jaring untuk mencegah adanya kotoran yang masuk. Pengisian air kolam pendederan mencapai ketinggian 0,3 m.

Seleksi Induk dan Pemberian Pakan

Salah satu cara untuk menghasilkan benih yang unggul yaitu memilih induk yang berkualitas. Induk yang berkualitas memiliki bentuk badan yang ideal dan tidak melebar, tulang punggungnya tidak bengkok, warnanya cemerlang dan corak yang jelas, gerakan induknya lincah serta anggota tubuhnya lengkap dan tidak cacat (Putriana *et al.*, 2015). Oleh karena itu sebelum melakukan proses pemijahan harus memilih induk yang baik dan benar. Ciri induk koi jantan yang sudah matang gonad mempunyai operculum yang kasar bila diraba dan mengeluarkan cairan putih jika perutnya dipijit. Sedangkan ciri induk koi betina mempunyai operculum yang halus bila diraba, jika diurut perutnya akan terasa lunak, dan dapat mengeluarkan sel telur (Gautama, 2019). Adapun jenis induk koi yang diseleksi dan sudah matang gonad yang digunakan untuk proses pemijahan yaitu koi jantan 5 ekor yang terdiri dari jenis koi hariwake yang memiliki warna putih dengan pola warna merah atau orange, shiro bekko memiliki warna dasar yang cukup variative, yaitu merah, putih dan kuning dengan corak warna hitam, taisho sanshoku atau dikenal dengan sanke memiliki warna dasar putih dengan tambahan warna merah, orange, dan hitam, dan dua showa yang memiliki warna dasar hitam dengan bercak merah dan putih. Sedangkan induk betina 2 ekor saja yang terdiri dari jenis koi showa yang memiliki warna dasar putih, orange, dan hitam dan sanke yang memiliki warna dasar putih dengan tambahan warna orange dan hitam. Panjang induk jantan yang diukur yaitu 35 cm dan panjang induk betina yang diukur yaitu 45 cm. Ukuran induk betina lebih besar jika dibandingkan dengan induk jantan yang berkisar 2,0 kg untuk induk betina dan 1,5 kg untuk induk jantan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kusriani *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa ukuran induk betina lebih besar dibandingkan dengan induk jantan.

Selama proses ini induk ikan koi diberi pakan berupa pelet apung yang berukuran 5 mm. Ukuran pakan yang diberikan sesuai dengan bukaan mulut induk. Adapun jenis pakan yang digunakan kandungan proteinnya adalah 32-34%. Pemberian pakan induk koi menggunakan metode pemberian pakan secara *ad satiation* yaitu pemberian pakan sesuai kemampuan konsumsi dan sesuai kebutuhan ikan. Frekuensi pemberian pakan yang dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi (08.00) dan sore (17.00) WITA.

Pemijahan

Pemijahan dilakukan secara alami tanpa adanya induksi menggunakan hormone. pada kolam A menggunakan perbandingan 1:3 (1 betina dan 3 jantan). Sedangkan pada kolam B menggunakan perbandingan 1:2 (1betina dan 2 jantan). Hal ini dilakukan karena ukuran induk jantan lebih kecil dibanding induk betina sehingga menggunakan 1:3 dan 1:2 untuk menyesuaikan ukuran induk betina. Pengukuran kolam pemijahan induk yakni panjang kolam 2,6 m, lebar kolam 1,7 m, kedalaman 0,95 m, dan ketinggian air 0,6 m. Kolam pemijahan yang digunakan yaitu kolam beton yang sudah dibersihkan terlebih dahulu yang bertujuan untuk membersihkan kotoran dan lumut yang menempel pada kolam. Ukuran kakaban yang digunakan yaitu panjang 0,9 m, lebar 0,28 m, dan luas kakaban sekitar 2.520 m². Setelah itu dilakukan pengisian air setinggi 0,6 m. Induk koi ditebar pada pagi hari sekitar pukul 09.00 WITA dan memijah pada malam hari sampai dini hari sekitar pukul 22.00-04.00 WITA. Induk jantan dan betina harus segera di angkat dari kolam pemijahan untuk dikembalikan ke kolam pemeliharaan induk, karena dikhawatirkan akan memakan telurnya sendiri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gautama (2019) yang menyatakan bahwa induk yang telah selesai memijah keesokan harinya diangkat dari kolam pemijahan dan dikembalikan ke kolam pemeliharaan induk. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar induk tidak merusak atau bahkan memakan telurnya sendiri.

Penetasan Telur

Pengamatan telur dilakukan ± 24 jam setelah proses pemijahan untuk mengetahui telur yang dihasilkan berhasil terbuahi atau tidak. Adapun ciri-ciri telur yang terbuahi yaitu berwarna putih bening sedangkan telur yang tidak terbuahi berwarna putih susu. Selain itu telur yang dihasilkan ada juga yang berjamur dan saling menempel sehingga tidak bisa digunakan lagi. Hal ini dikarenakan cuaca mendung sehingga tidak terpapar langsung oleh sinar matahari pada saat pengangkatan atau pemindahan kakaban dari kolam pemijahan ke kolam pendederan dan

diakibatkan oleh pembuahan yang tidak sempurna. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fauzan (2022) yang menyatakan bahwa faktor yang menyebabkan kematian telur antara lain pembuahan yang tidak sempurna.

Tabel 1. Hatching Rate Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Perlakuan	Telur Terbuahi	Telur Menetas	HR(%)
1:2	504.000	2.620	51
1:3	907.200	2.380	26

Nilai HR yang dihasilkan pada proses penetasan 1:2 terbukti sudah mencukupi persentase penetasan telur koi secara normal yang berkisar 50-80%. Akan tetapi pada perlakuan 1:3 sangat rendah jika dibandingkan dengan kisaran normal penetasan telur koi yaitu 50-80%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hendriana *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa persentase penetasan ikan koi secara normal berkisar antara 50-80%. Adapun penyebab rendahnya nilai HR yang didapat yaitu dikarenakan berat induk jantan lebih kecil dibanding induk betina. Menurut Ishaqi & Sari (2019) yang menyatakan bahwa faktor berat induk diduga mempengaruhi fekunditas karena berat induk juga terkait dengan berat gonad.

Pendederan Larva

Proses pendederan larva diawali dengan pemindahan kakaban dari kolam pemijahan ke kolam pendederan yang sudah dibatasi menggunakan hapa dan kolam pendederan tersebut sudah siap untuk digunakan. Hal ini dilakukan untuk mempermudah proses pendederan larva koi yang sudah menetas menjadi larva yang bisa berenang dengan baik. Kemudian langsung ditebar dengan cara melepaskan hapa yang dipasang pada kolam pendederan dengan hati-hati untuk menghindari terjadinya stress dan kematian pada larva koi. Selain itu proses ini disebut juga dengan aklimatisasi supaya larva koi tidak terkejut dengan perbedaan suhu air kolam. Adapun ukuran larva pada saat pendederan yaitu 0,7 cm. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mulya *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa benih yang akan ditebar ke kolam pemeliharaan larva diawali proses aklimatisasi terlebih dahulu selama 3-5 menit agar larva tidak terkejut dan tidak mengalami stress akibat dari perbedaan suhu yang fluktuatif.

Manajemen Pemberian Pakan

Pada awal pemeliharaan larva tidak diberikan pakan selama 2-4 hari karena masih ada cadangan makanan diperutnya. Selain itu ada pakan alami yang sudah tumbuh pada kolam pemeliharaan. Pakan alami yang tumbuh pada kolam pemeliharaan larva yaitu Infusoria yang memiliki manfaat dalam meningkatkan pertumbuhan larva dan kelulushidupan larva. Hal ini dikarenakan infusoria memiliki ukuran yang kecil, lembut, tidak beracun, dan mengandung protein sekitar 36,82%. Selain infusoria ada juga jentik-jentik nyamuk dan cacing darah yang mempunyai kandungan gizi yang baik bagi pertumbuhan larva koi, karena mengandung protein, lemak, dan mineral serta memiliki manfaat yang dapat memberikan respon dengan baik terhadap sintasan dan pertumbuhan benih koi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kusri (2010) yang menyatakan bahwa pakan awal larva yaitu infusoria, rotifer, naupli, artemia sampai umur 21 hari. Riset pakan yang terkait dengan benih menunjukkan bahwa hingga umur tiga bulan, cacing darah (*Tubifex sp*) paling baik memberikan respons terhadap sintasan dan pertumbuhan benih.

Larva koi mulai diberi pakan buatan ketika cadangan makanan diperutnya habis dan pakan alami yang tumbuh habis karena jumlah larva yang banyak. Jenis pakan buatan yang diberi yaitu pakan jenis *crumble*. Pakan buatan ini merupakan pakan bubuk khusus untuk larva yang memiliki kandungan protein 32% dengan jumlah 250 gram/hari untuk larva umur 4-14 hari dan pakan benih ikan yang memiliki kandungan protein 34% dengan jumlah 250 gram/ hari untuk larva umur 15-45 hari. Pakan ini digunakan karena memiliki protein tinggi yang dapat menunjang pertumbuhan larva. Selain itu pakan ini sesuai untuk larva karena ukurannya lebih kecil dari bukaan mulut larva. Metode pemberian pakan yang dilakukan yaitu pemberian pakan secara *ad satiation* yang merupakan pemberian pakan sesuai kemampuan konsumsi dan kebutuhan ikan. Metode pemberian pakan ini diberikan sesuai jadwal dan berhenti jika ikannya sudah kenyang. Frekuensi pemberian pakan dua kali sehari yaitu pada pagi (08.00) dan sore (17.00) WITA. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kusri *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa kandungan protein yang tinggi dan penambahan kalsium pada pakan akan mempercepat pertumbuhan ikan.

Pertumbuhan Larva Ikan Koi

Hasil pertumbuhan larva ikan koi menunjukkan terjadinya pertumbuhan. Pada minggu pertama nilai pertumbuhan larva meningkat menjadi 1,88 cm dan sampling pada minggu kedua pertumbuhan larva lebih meningkat lagi yaitu 2,8 cm. Nilai rata-rata dari data sampling minggu ke 0 hingga minggu ke 2 didapatkan nilai panjang rata-ratanya yaitu 1,79 cm.

Tabel 2. Rata-rata Pertumbuhan Panjang Larva Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Minggu	Panjang (cm)
0	0,70
1	1,88
2	2,80

Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama yang ditemukan dalam kolam pemeliharaan larva koi yaitu berudu atau kecebong, lalat capung, dan kadal. Salah satu cara untuk menanggulangi hama tersebut yaitu dengan cara melakukan pembersihan kolam terlebih dahulu kemudian melakukan pengeringan dan membuat tutup kolam yang terbuat dari jaring dengan tujuan agar dapat mencegah hewan liar masuk ke dalam kolam. Mengenai penyakit yang menyerang larva koi tidak ada dikarenakan kualitas air pada kolam pemeliharaan larva koi terjaga dengan baik. Hal ini karena sumber air yang digunakan yaitu sumber air yang mengalir. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ismail & Khumaidi, (2016) yang menyatakan bahwa kualitas air yang baik akan mempengaruhi kelangsungan hidup benih dan terhindar dari penyakit.

Pengelolaan Kualitas Air

Pengelolaan kualitas air pada kolam pemeliharaan larva koi sangat penting dilakukan untuk menghindari adanya kematian pada larva. Sumber air yang digunakan yaitu sumber air yang mengalir. Parameter kualitas air yang diukur yaitu suhu dan pH. Nilai suhu yang diperoleh yaitu berkisar 29°C dan nilai pH yang diperoleh berkisar 6. Data hasil dari pengukuran suhu menunjukkan bahwa nilai suhu yang diperoleh merupakan suhu yang sudah optimal untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan koi. Tinggi rendahnya nilai suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan koi menjadi lambat. Jika suhu tinggi dapat mengakibatkan enzim tidak aktif dan metabolisme terhenti. Sedangkan suhu yang rendah dapat mengakibatkan laju metabolisme ikan menjadi lambat dan menyebabkan nafsu makan ikan menjadi menurun dan akhirnya ikan mengalami pertumbuhan yang lambat. Hal ini dikarenakan suhu memiliki peran yang sangat penting dalam aktifitas perkembangan koi. Sementara data hasil dari pH menunjukkan bahwa nilai pH yang didapat sudah cukup optimal untuk pertumbuhan larva koi. Hasil pengamatan kualitas air menunjukkan bahwa nilai-nilai tersebut merupakan nilai optimum bagi ikan koi sesuai dengan SNI 2017.

Tabel 3. Data Hasil Pengukuran Kualitas Air

Parameter	Hasil Pengukuran	Baku Mutu SNI 2017
Suhu (°C)	25-29	26-30
pH	6	6,8-8

PENUTUP

Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari kegiatan yang telah dilakukan yaitu, pada kegiatan pembenihan ikan koi (*Cyprinus carpio*) adalah pemijahannya dilakukan secara alami. Pemijahan dilakukan dengan dua perlakuan yaitu 1:2 menghasilkan telur yang terbuahi sebanyak 504.000 butir dan nilai *Hatching Rate* yaitu 51%. Sedangkan pada perlakuan 1:3 menghasilkan telur yang terbuahi sebanyak 907.200 butir dan nilai *Hatching Rate* 26%

Saran

Sebaiknya dilakukan pemijahan dengan rasio jantan betina 1:2, sebab berdasarkan hasil pengamatan memiliki nilai *hatching rate* yang lebih tinggi dibanding 1:3.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzan, A. (2022). Pembenihan dan Pendederan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di Instalasi Perikanan Budidaya Punten Batu, Jawa Timur. Laporan Akhir Program Studi Teknologi Produksi dan Manajemen Perikanan Budidaya.
- Gautama Yulianto, E. (2019). Pembenihan dan Pendederan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di Proklamator Koi, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Laporan Tugas Akhir Program Studi Teknologi Produksi dan Manajemen Perikanan Budidaya.
- Hendriana, A., Fajar, R., Andri, I., Asep, S. M., Dini, L. (2021). Metode Pembenihan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) dalam Menghasilkan Benih Berkualitas di Mizumi Koi Farm Kabupaten Sukabumi Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 2(1), 19-20.

- Ishaqi, A. M., & Sari, P. D. W. (2019). The Spawning of Koi (*Cyprinus carpio*) using Semi-Artificial Method: The Observation of Fecundity, Fertilization Rate and Hatching Rate. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9(2), 216-224.
- Ismail, I., & Khumaidi, A. (2016). Teknik Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) di Balai Benih Ikan (BBI) Tenggara Bindowoso. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 7(1), 27-37.
- Kifly, I. Halid, dan H.S. Baso. 2020. Pengaruh Ketinggian Air Terhadap Konsumsi Oksigen Larva Ikan Mas Koi (*Cyprinus carpio*). *Fisheries of Wallacea Journal*. 1 (2) : 77-83.
- Kusrini, E. (2010). Budidaya Ikan Hias sebagai Pendukung Pembangunan Nasional Perikanan di Indonesia. *Media Akuakultur*, 5(2), 109-114.
- Kusrini, E., Sarwung, G., Anjang, B. P. (2015). Pengembangan Budidaya Ikan Hias Koi (*Cyprinus carpio*) Lokal di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok. *Jurnal Media Akuakultur*, 10(2), 71-78.
- Mulya, M. A., Darmawangsa, G. M., Wali, R. M., & Santoso, S. (2021). Pembenihan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di Mina Karya Koi, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Sains Terapan: Wahana Informasi dan Alih Teknologi Pertanian*, 11(2), 86-101.
- Putri, L. A., Cokrowati, N., & Lestari, D. P. (2022). Hatching Rate of Koi Fish (*Cyprinus Carpio*) Eggs on Different Types of Substrates. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(3), 947-953.
- Putriana, N., Wahju, T., Moch. A. A. (2015). Pengaruh Penambahan Perasan Paprika Merah (*Capsicum annuum*) dalam Pakan Terhadap Tingkat Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7(2), 189-195.
- Ramadhan, B. (2022). Pemijahan Ikan Koi Secara Alami Dan Buatan (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Lampung).
- Ramadhan, R., & Sari, L. A. (2018). Teknik Pembenihan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Secara Alami di Unit Pelaksana Teknis Pengembangan Budidaya Air Tawar (UPT PBAT) Umbulan, Pasuruan. *Jurnal of Aquaculture and Fish Health*, 7(3), 124-132.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2017. Ikan hias koi *Cyprinus carpio* L. - Syarat mutu dan penanganan. Badan Standardisasi Nasional/BSN, SNI 7734:2017.