

MANAJEMEN PEMBENIHAN IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.) SECARA ALAMI DI INSTALASI PERIKANAN BUDIDAYA (IPB) PUNTEN, KOTA BATU, JAWA TIMUR

CARP HATCHERY MANAGEMENT (*Cyprinus carpio* L.) NATURALLY AT THE PUNTEN AQUACULTURE INSTALLATION (IPB), BATU CITY, EAST JAVA

Amedio Ferdinand Fernando¹, dan Akhmad Farid^{2*}

- (1) Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jl. Raya Telang, Perumahan Telang Inda, Telang, Kec. Kamal, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur 69162
(2) Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jl. Raya Telang, Perumahan Telang Inda, Telang, Kec. Kamal, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur 69162,
akhmadfarid@trunojoyo.ac.id

ABSTRAK

Besarnya permintaan pasar terhadap ikan konsumsi membuat sebagian masyarakat pembudidaya tertarik untuk melakukan budidaya khususnya budidaya ikan konsumsi. Usaha pembenihan ikan merupakan langkah awal keberhasilan budidaya ikan, sebab untuk setiap musim tanam usaha budidaya memerlukan pasokan benih dari usaha pembenihan. Pembenihan ikan mas relatif mudah karena ikan mas dapat memijah secara alami maupun buatan. Ikan mas memiliki fekunditas atau jumlah telur yang tergolong tinggi, yaitu berkisar antara 84.000-110.000 butir per kilogram induk. Pelaksanaan teknik pembenihan ikan mas mencakup beberapa proses yaitu persiapan kolam, seleksi induk, pemasangan kakaban, pelepasan induk, pemijahan, penetasan telur, perawatan larva, pengecekan kualitas air, pendederan, pengendalian hama dan penyakit. perhitungan Fekunditas, *Fertilization Rate* (FR), *Hatching Rate* (HR), dan *Survival Rate* (SR). Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer. Data primer meliputi partisipasi aktif, observasi, wawancara, dan dokumentasi. Teknik pembenihan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) di IPB Punten, Kota Batu dilakukan secara alami, induk ikan mas yang digunakan berasal dari Punten dengan menggunakan perbandingan induk jantan dan betina 1:3. Metode pemberian pakan yaitu Blind Feeding, didapatkan nilai F 40.000 butir, FR 84%, HR 84,5% dan SR 90,2%.

Kata kunci : Alami; Ikan Mas; Kualitas Air; Pembenihan; Punten.

ABSTRACT

The large market demand for consumption fish makes some farming communities interested in farming, especially consumption fish farming. Fish hatchery business is the first step to the success of fish farming, because for each growing season the aquaculture business requires a supply of seeds from the hatchery business. Goldfish hatcheries are relatively easy because carp can spawn naturally or artificially. Goldfish have a relatively high fecundity or number of eggs, which ranges from 84,000-110,000 eggs per kilogram of brood. The implementation of carp hatchery techniques includes several processes, namely pond preparation, brood selection, kakaban installation, brood release, spawning, hatching eggs, larval care, checking water quality, seeding, pest and disease control. calculation of fecundity, Fertilization Rate (FR), Hatching Rate (HR), and Survival Rate (SR). The data collection method used in this street vendor is primary data. Primary data include active participation, observation, interviews,

and documentation. The carp hatchery technique (*Cyprinus carpio* L.) at IPB Punten, Batu City is carried out naturally, the carp mother used comes from Punten using a ratio of male to female parents of 1: 3. The feeding method, namely Blind Feeding, obtained an F value of 40,000 eggs, FR 84%, HR 84.5% and SR 90.2%.

Keyword: *Naturally; Goldfish; Water Quality; Hatchery; Punten.*

PENDAHULUAN

Besarnya permintaan pasar terhadap ikan konsumsi membuat sebagian masyarakat pembudidaya tertarik untuk melakukan budidaya khususnya budidaya ikan konsumsi. Kondisi ini menunjukkan bahwa usaha perikanan air tawar harus terus dikembangkan. Pengembangan budidaya perikanan merupakan hal penting dan menjadi harapan pembudidaya ikan untuk terus meningkatkan teknik-teknik yang menjadi dasar pengembangan yang diperlukan (Kusmiran, 2014). Usaha pembenihan ikan merupakan langkah awal keberhasilan budidaya ikan, sebab untuk setiap musim tanam usaha budidaya memerlukan pasokan benih dari usaha pembenihan (Ismail dan Khumaidi, 2016).

Proses pembesaran benih juga membutuhkan penanganan yang tepat untuk memastikan benih ikan mas yang dihasilkan dapat tumbuh dengan baik memenuhi standar konsumen. Ikan mas memiliki nilai kontribusi yang strategis dalam perikanan budidaya terhadap ekonomi perikanan dan ekonomi nasional. Ikan mas menjadi salah satu komoditas unggulan di Indonesia karena memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan. Ikan mas juga memiliki laju pertumbuhan yang relatif cepat, lebih resisten terhadap penyakit, dan toleran terhadap fluktuasi suhu. Menurut data Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (2019), produksi ikan mas secara nasional terus mengalami peningkatan, yaitu sebesar 12,09% setiap tahunnya.

Ikan mas merupakan ikan omnivora atau ikan pemakan segala. Ikan omivora cenderung mengkonsumsi benthik di perairan. Ikan mas memiliki sistem reproduksi ovipar dimana perkembangbiakan seksual yang ditandai dengan pelepasan sel telur jantan dan betina, dimana spermatozoa diluar tubuh dan fertilisasi terjadi diluar tubuh. Pembenihan ikan mas relatif mudah karena ikan mas dapat memijah secara alami maupun buatan (Susanto, 2006). Ikan mas memiliki fekunditas atau jumlah telur yang tergolong tinggi, yaitu berkisar antara 84.000-110.000 butir per kilogram induk. Keterampilan dan pengetahuan tentang teknik pembenihan ikan mas yang baik dapat menunjang keberhasilan dalam usaha tersebut, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas ikan mas.

Tujuan dari kegiatan pembenihan ikan mas ini adalah mengetahui teknik pembenihan ikan mas Punten secara alami, pentingnya monitoring kualitas air karena buruknya kualitas air sangat menentukan hasil yang diperoleh. Pelaksanaan teknik pembenihan ikan mas mencakup beberapa proses yaitu persiapan kolam, seleksi induk, pemasangan kakaban, pelepasan induk, pemijahan, penetasan telur, perawatan larva, pengecekan kualitas air, pendederan, pengendalian hama dan penyakit. Adapun proses pembenihan ikan mas Punten juga dilakukan perhitungan Fekunditas, *Fertilization Rate* (FR), *Hatching Rate* (HR), dan *Survival Rate* (SR) (Ridwantara et al., 2019).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam Penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif merupakan metode yang berusaha menggambarkan dan menginterpretasi objek sesuai dengan apa adanya. Metode deskriptif dapat memberikan deskripsi, gambaran sistematis, bersifat fakta dan dapat dipercaya. Pengumpulan data dalam penelitian ini terdapat dua data yang dikumpulkan yakni data primer dan data sekunder. Data primer yang diukur selain kualitas air adalah fekunditas, *Fertilization Rate*, *hatching rate*, dan *survival rate*. Sedangkan data sekunder yang digunakan adalah data biologi dan morfologi ikan Mas. Berikut adalah prosedur yang digunakan dalam penelitian ini :

Fekunditas

Fekunditas adalah jumlah telur yang matang dalam ovarium ikan yang akan dikeluarkan pada saat proses pemijahan (Nurjanah, 2018). Penghitungan fekunditas membutuhkan variabel

jumlah telur. Kemudian telur yang dikeluarkan setelah memijah pada sosopan diambil dan menghasilkan sejumlah 5020 butir. Menurut SNI (2000) fekunditas satu induk ikan gurami dalam sekali pemijahan adalah 1500-2500 butir.

$$\text{Fekunditas} = \frac{\text{Telur yang dihasilkan}}{\text{Jumlah induk betina}}$$

Fertilization Rate

Derajat pembuahan telur atau *Fertilization Rate* (FR) merupakan presentase dari telur yang terbuahi dengan jumlah telur yang dikeluarkan pada proses pemijahan. Jumlah telur yang dibuahi dapat diketahui dari jumlah telur yang rusak ketika pemanenan telur. Proses penghitungan telur harus langsung dilakukan untuk dapat memperoleh hasil yang akurat. Setelah penghitungan dilakukan, maka telur yang rusak dan tidak terbuahi harus disisihkan dari bak inkubasi agar tidak merusak telur yang baik. Pemisahan telur rusak dan yang baik ini disebut dengan seleksi telur yang bertujuan untuk mempertahankan nilai keberhasilan penetasan telur (Arfah et al., 2006).

$$\text{FR (\%)} = \frac{\text{Telur terbuahi}}{\text{Telur keseluruhan}} \times 100\%$$

Hatching Rate

Hatching Rate adalah perbandingan jumlah telur yang menetas pada dengan jumlah telur yang ditebar yang dinyatakan dalam persen (Hidayah et al., 2022). Perhitungan daya tetas telur dilakukan dilokasi media penetasan telur. Setelah 24 jam telur ikan gurami akan berupa menjadi larva. Dengan demikian, didapatkan nilai HR telur ikan gurami adalah:

$$\text{HR} = \frac{\sum \text{telur menetas}}{\sum \text{telur terbuahi}} \times 100\%$$

Survival Rate

Survival Rate (SR) atau kelulushidupan adalah jumlah individu yang dapat bertahan hidup selama pemeliharaan. Perhitungan SR dilakukan setelah 7 hari setelah proses pendederan. Perhitungan nilai SR membutuhkan variabel berupa jumlah larva akhir dari pemeliharaan larva dan jumlah telur yang menetas. Dengan demikian, didapatkan SR dari larva ikan gurami adalah:

$$\text{SR Larva} = \frac{\text{Jumlah larva akhir dari pemeliharaan larva}}{\text{Telur yang menetas}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknik Pembenihan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.)

Pelaksanaan teknik pembenihan ikan mas mencakup beberapa proses yaitu persiapan kolam, seleksi induk, pelepasan induk, pemijahan, penetasan telur, perawatan larva, pendederan, pengelolaan kualitas air, pengendalian hama dan penyakit. Seluruh kegiatan tersebut dikontrol agar panen yang didapatkan optimal.

a. Persiapan Kolam

Rangkaian proses pembenihan ikan mas di IPB Punten Kota Batu diawali dengan persiapan kolam pemijahan. Kolam untuk pemijahan ikan mas adalah kolam beton dengan ukuran 8x7x1,5 meter dengan dasar beton. Persiapan kolam diawali dengan pembersihan dinding dan dasar kolam yang telah kering dari cangkang keong serta sisa organisme yang telah mengering menggunakan sapu lidi dan pel dari karet. Tujuan dilakukan pembersihan kolam yaitu agar tidak menjadi sumber penyakit bagi ikan. Langkah selanjutnya yaitu menyiram kolam yang telah dibersihkan sehingga sisa kotoran yang ada didalam kolam terbuang keluar melalui saluran pembuangan (*outlet*).

Menurut Ismail & Khumaidi, (2016) persiapan kolam adalah upaya untuk meningkatkan kondisi kolam yang lebih baik dan cocok untuk pemijahan. Persiapan kolam terdiri dari pengeringan, pembalikan tanah, pengapuran, pemupukan, dan pengisian air. Pengeringan dilakukan dengan membuang air dari kolam dan selanjutnya dibiarkan kering dengan bantuan sinar matahari. Faktor yang mempengaruhi proses pengeringan antara lain adalah intensitas sinar matahari yang masuk kedalam perairan dengan keadaan atau jenis tanah dan ketebalan yang dikeringkan. Pengeringan kolam bertujuan untuk membunuh hama dan penyakit serta disamping itu untuk menimbulkan bau ampo yang merangsang induk ikan Mas memijah.

Kolam pemijahan juga wajib mempunyai saluran pemasukan dan pengeluaran sendiri, dan pada tiap saluran diberi penyaring. Kegunaan dari penyaring yaitu dapat mencegah keluarnya larva-larva dari bak pemijahan dan dapat mengatasi masuknya hama (Hikmat, 2002). Pergantian air sebanyak 70-80% dapat mengurangi tingkat kematian larva dikarenakan kualitas air yang buruk, pergantian air dimaksudkan agar kualitas air tetap terjaga. Menurut (Sahetapy, 2013). Ikan membutuhkan oksigen untuk proses penguraian makanan dalam tubuhnya dan kesemua komponen. Ikan dapat menghisap oksigen jika di dalam air banyak oksigen terlarut. Oksigen sebanyak 5-6 ppm yang terlarut dalam air dianggap paling ideal untuk pertumbuhan dan berkembangbiak ikan dalam kolam.

Kolam pemijahan yang telah dilakukan pembersihan di IPB Punten kemudian dilakukan pengisian air dari selang hingga ketinggian 40 cm. pengisian air kolam setinggi 40 cm juga sejalan dengan pendapat Ismail & Khumaidi, (2016) yang menyatakan umumnya setelah kolam siap kemudian diisi air setinggi 30-60 cm, kedalaman air tergantung dari besar kecilnya induk. Tahap selanjutnya adalah pemasangan kakaban yang memiliki fungsi untuk tempat meletakkan telur ikan mas. Pemasangan kakaban dilakukan sebelum induk ikan mas dimasukkan kedalam kolam. Kakaban yang digunakan di IPB Punten yaitu terbuat dari ijuk yang dijepit dengan bambu. Kakaban di tata dan di ikat dengan tali rafia agar tidak berpecah.

b. Seleksi Induk

Induk yang baik untuk dipijahkan adalah induk yang sudah matang kelamin dan matang tubuh. Matang kelamin yaitu jika induk jantan sudah menghasilkan sperma dan induk betina sudah menghasilkan telur yang matang. Sedangkan matang tubuh, yaitu secara fisik sudah siap menjadi induk yang produktif. Induk yang baik memiliki ciri-ciri tidak cacat, sehat atau tidak sakit, siripnya lengkap dan kondisi fisiknya tidak lemah. Umur untuk induk betina minimal tiga tahun dan untuk jantan dua tahun. Memilih induk yang baik merupakan salah satu cara meningkatkan produksi benih. Kesalahan dalam pemilihan induk dapat menghasilkan keturunan yang jelek dan anakan yang diperoleh pun jumlahnya sedikit. Proses seleksi diperlukan agar mendapatkan keturunan yang baik dan tidak cacat (Hardjo, 2004).

Menurut Lukman et al. (2021). Tingkat kematangan gonad terdiri dari 2 faktor yaitu faktor dari dalam tubuh ikan (internal) dan faktor dari luar tubuh ikan (eksternal). Indukan ikan mas yang sehat ditandai dengan pergerakan yang lincah, dan nafsu makan tinggi. Indukan ikan mas yang baik untuk dijadikan indukan adalah ikan mas yang memiliki berat 1,5-2 kg/ekor untuk betina sedangkan 0,5-1 kg/ekor untuk jantan selain itu tidak memiliki kecacatan tubuh, tidak sedang terjangkit penyakit. Peningkatan produksi benih ikan ditentukan oleh kualitas induk, kualitas lingkungan perairan, ketersediaan pakan alami, dan teknik pembenihan. Benih ikan akan tumbuh dengan baik bila pakan dan pemeliharaannya memiliki kualitas yang baik. Ketersediaan pakan alami (faktor biologi) juga dapat mempengaruhi proses reproduksi ikan.

Seleksi induk dilakukan pada kolam khusus pemeliharaan induk ikan mas, kedua induk ikan mas yang akan digunakan yaitu ikan mas Punten. Seleksi bertujuan untuk mencari indukan yang telah matang gonad dan siap untuk dipijahkan. Adapun ciri-ciri induk jantan yang telah matang gonad yaitu memiliki tubuh ramping, tutup insang atau operculum terasa kasar jika diraba, gerakannya lincah, alat kelamin terlihat menonjol keluar dengan warna kemerahan, dan jika di stripping akan mengeluarkan cairan berwarna putih susu (sperma). Sedangkan induk betina yang telah matang gonad memiliki ciri-ciri tubuh lebih besar dari jantan, tutup insang atau operculum terasa halus, gerakan lambat, alat kelamin tidak menonjol keluar dan lebih bulat serta terlihat membengkak jika diraba terasa lunak, dan jika di *stripping* akan mengeluarkan cairan berwarna kuning (Ramadhan dan Sari, 2018).

Ciri- ciri tersebut sejalan dengan Saputra, (2011) menyatakan bahwa induk betina matang kelamin ditandai dengan gerakan yang lambat, perut membesar atau buncit kearah belakang, jika di raba terasa lunak, lubang anus agak menonjol atau membengkak, dan bila dilakukan pemijatan perlahan kearah anus maka akan keluar cairan kuning kemerahan. Berat indukan ikan mas yang akan dilakukan pemijahan adalah pada induk betina memiliki berat 2,55 kg sedangkan pada induk jantan 1 kg. Perbandingan pemijahan ikan mas yaitu 1,3 dengan umur induk betina yaitu 2,5 tahun sedangkan induk jantan 1 tahun.

c. Pemijahan

Pemijahan yaitu menyatukan indukan jantan dan betina yang telah matang gonad untuk melakukan pembuahan telur, yang berarti bertemunya sel telur dan sel sperma. Induk yang siap dipijahkan dipindahkan pada bak pemijahan yang sudah disiapkan. Teknik pemijahan ikan mas dapat dilakukan secara alami dan secara buatan. Teknik pemijahan secara alami, ikan mas akan memijah tanpa rangsangan atau induksi hormonal. Proses memijah ikan mas adalah induk betina mengeluarkan telur sambil kejar-kejaran dengan induk jantan dan pada saat bersamaan induk jantan menyemprotkan spermanya pada telur (Kusrini et al., 2015).

Pemijahan ikan mas yang dilakukan di IPB Punten menggunakan teknik pemijahan secara alami. Induk ikan mas jantan dan betina masing-masing diangkut menggunakan bak *container* plastik dari kolam induk menuju kolam pemijahan. Asal indukan emas punten berasal daerah Punten sendiri. Indukan ikan mas kemudian dimasukkan kedalam kolam pemijahan tanpa diberikan perlakuan khusus dan hanya diberikan kakaban sebagai tempat untuk telur ikan mas. Pemijahan ikan mas terjadi sekitar pada pukul 22.00 WIB hingga menjelang subuh. Menurut Ismail dan Khumaidi (2016), ikan mas memijah pada pukul 22.00 sampai menjelang subuh ditandai dengan aktifitas induk jantan yang mengejar induk betina. Induk betina kemudian mengeluarkan telur yang nantinya akan menempel pada kakaban sebagai media tempat telur ikan mas. Induk ikan mas kemudian dikembalikan ke kolam khusus indukan, pengambilan induk ikan bertujuan untuk menghindari induk ikan mas memakan telurnya sendiri.

d. Penetasan Telur

Perkembangan telur ikan diawali dengan pembuahan sel telur oleh spermatozoa. Pembuahan adalah bersatunya sel telur dengan sperma membentuk zigot, dimana terjadi percampuran materi *genetic* antar keduanya. Telur yang tidak terbuahi akan mati dan akan berubah morfologinya menjadi warna putih dan keruh. Telur ikan mas bisa menetas dengan baik, telur harus selalu terendam air dan suhu air harus dijaga agar tetap konstan (20-25°C). Suhu yang rendah menyebabkan kinerja enzim menurun pada kulit telur (*chorion*) dan menyebabkan telur memerlukan waktu lebih lama untuk menetas namun sebaliknya pada suhu tinggi dapat mengakibatkan penetasan prematur sehingga larva atau embrio yang dihasilkan tidak dapat bertahan hidup (Muslim dan Atjo, 2021).

Aerasi dapat digunakan untuk menanggulangi kekurangan O₂, kelebihan CO₂ dan menghilangkan gas-gas racun yang berbahaya bagi perkembangan telur. Penetasan telur ikan mas yang sudah menetas, kakaban diangkat dan dibersihkan. Telur yang sudah menetas akan menjadi larva, sedangkan telur yang gagal menetas akan berwarna putih yang menandakan telur mengalami kematian. Penyebab kematian telur dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain pembuahan yang tidak sempurna dan kondisi telur yang saling menempel atau saling tindih pada saat penyebaran di kakaban sehingga sirkulasi oksigen terganggu dan menyebabkan kematian (Setyono, 2009). Menurut Saputra (2011), faktor yang mempengaruhi keberhasilan penetasan telur ikan mas adalah kematangan gonad pada induk ikan dan kualitas air.

Penetasan telur ikan mas yang ada di IPB Punten berlangsung selama 2 hari tergantung tinggi rendahnya suhu. Suhu pada air kolam antara 23-26°C telur ikan mas akan menetas dalam 48 jam atau 2 hari sedangkan jika suhu 27-30°C maka kemungkinan telur akan menetas dalam waktu 72 jam atau 3 hari. Menurut Andriyanto et al. (2013), suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menghambat proses penetasan, bahkan suhu yang terlalu ekstrim atau berubah secara mendadak, dapat menyebabkan kematian embrio dan kegagalan penetasan. Telur yang sudah menetas akan menjadi larva, sedangkan telur yang gagal menetas akan berwarna putih yang menandakan telur mengalami kematian.

Penyebab kematian telur dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain pembuahan yang tidak sempurna dan kondisi telur yang saling menempel atau saling tindih pada saat penyebaran di kakaban sehingga sirkulasi oksigen terganggu dan menyebabkan kematian (Setyono, 2009). Air pada kolam penetasan dibuat tinggi untuk menghindari suhu panas sinar matahari sehingga larva akan berenang ke bagian tengah kolam yang suhunya tidak terlalu tinggi seperti pada permukaan. Telur yang terbuahi akan berwarna transparan kekuningan dan akan menjadi larva sedangkan telur yang tidak terbuahi berwarna putih keruh.

e. Perawatan Larva

Perawatan larva merupakan hal yang penting dalam pembenihan ikan karena mortalitas tinggi. Menurut Saputra (2011), larva ikan merupakan fase yang paling kritis dalam budidaya ikan karena larva ikan mempunyai ketahanan yang kurang baik dan rentan pada perubahan kondisi lingkungan. 48 jam setelah menetas cadangan makanan pada larva akan habis, sehingga diperlukan asupan gizi tambahan. Pakan yang diberikan kepada larva ikan mas yaitu berupa kuning telur yang telah direbus dan diselingi dengan pakan pelet 781-1 yang dihaluskan. Pemberian kuning telur yang diselingi dengan pakan pelet 781-1 yang dihaluskan diberikan selama 2x sehari pagi hari dan sore hari hingga umur larva ikan mas 2 minggu. Larva ikan mas yang telah berumur lebih dari 2 minggu dipindahkan ke kolam pembesaran. Larva ikan setelah umur lebih dari 2 minggu akan diberi pakan yang diberikan berupa pelet ikan CP Prima 781-1.

Perlakuan lain selama perawatan larva menurut Ramadhan dan Sari (2018), yaitu pemberian pupuk, pemupukan dilakukan dengan metode *Pulling*, metode *Pulling* adalah pemupukan pada beberapa lokasi perairan dengan maksud mineralisasi terjadi secara bertahap. Salah satu cara untuk penyediaan pakan ikan di kolam selain pemberian pakan buatan, yaitu dengan cara memberi pupuk dengan tujuan meningkatkan jumlah pakan alami ikan dan mampu meningkatkan produksi ikan yang dipelihara. Pupuk kandang diberikan setelah indukan dikembalikan, hal ini disebabkan ketidaktersediaan kolam sehingga kolam pemijahan akan langsung digunakan sebagai kolam pendederan. Larva akan dipelihara dalam kolam selama 1 bulan.

f. Pendederan

Larva ikan mas Punten yang telah berumur sekitar 2 minggu kemudian dipanen untuk dipindahkan ke kolam pembesaran. Larva ikan dari kolam penetasan di pindahkan dengan cara membuka outlet pada kolam dan pada bagian bawah saluran outlet membentangkan hapa untuk menampung larva ikan lalu larva ikan mas di pindah ke *box container* dengan menggunakan seser secara cepat agar larva tidak mati. *Box container* sebelumnya sudah diisi air 15 cm, setelah penuh *box* tersebut segera dibawa ke kolam pembesaran. Kolam pembesaran memiliki dasar tanah memungkinkan tumbuhnya lumut sehingga mengganggu larva ikan untuk tumbuh jadi perlu dibersihkan secara berkala agar tidak menutupi cahaya matahari yang masuk.

Larva ikan mas mulai menjadi benih saat berumur 2 minggu dengan ukuran tubuh 1-3 cm masuk kedalam pendederan 1 yang nantinya akan disortir berdasarkan ukuran menggunakan ember sortir untuk selanjutnya di bawa kolam yang memiliki benih berukuran beragam. Pensortiran ukuran bertujuan untuk mengurangi kompetisi benih ikan mas, benih ikan yang berukuran kecil akan kesulitan dalam mencari makan karena benih ikan yang lebih besar lebih gesit dalam berebut pakan dan mengonsumsi pakan lebih banyak (Yuliana dan Rahmayati, 2021). Pemberian pakan mulai beralih ke pakan apung CP Prima 781-1 yang diberikan 2 kali sehari pagi dan sore.

Menurut Masitoh, (2015) kebutuhan protein dalam tubuh benih ikan mas minimal 30%. Menurut Utomo et al. (2005) konversi dan efisiensi pakan memiliki hubungan dengan nilai pencernaan yang menggambarkan persentase nutrisi yang dapat diserap oleh saluran pencernaan tubuh ikan. Semakin besar nilai pencernaan suatu pakan maka semakin banyak pulanutrien pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan tersebut. Penyerapan nutrisi oleh tubuh organisme dipengaruhi oleh berbagai hal seperti kualitas pakan dan jumlah pakan yang dikonsumsi, nutrisi yang dimanfaatkan oleh ikan mas dapat mempengaruhi penyediaan energi protein dan non protein dalam tubuh, semakin banyak

energi yang tersedia dalam tubuh akan meningkatkan kemampuan ikan mas untuk mengubah energi tersebut dan disimpan dalam bentuk daging (protein dan lemak).

g. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit merupakan suatu upaya untuk menghindarkan larva atau benih ikan mas terserang hama dan penyakit. Kolam pemeliharaan larva, hama yang umumnya menyerang adalah katak. Katak tersebut akan memakan pakan ikan mas. Penanggulangan dilakukan secara fisik dengan menangkap indukan katak menggunakan jaring kemudian dibuang, agar tidak bertelur pada kolam pemeliharaan larva. Masa pemeliharaan larva ini sering muncul hama dikarenakan lokasi kolam pemeliharaan larva terdapat pada ruang terbuka. (Handayani dan Widodo, 2010).

Pengelolaan kolam sangat mempengaruhi kelulusan hidup dan kualitas ikan yang dipelihara, terutama mengenai perairan kolam, perairan kolam yang tidak sesuai menimbulkan berbagai macam penyakit ikan. Serangan parasit membuat ikan kehilangan nafsu makan, kemudian perlahan-lahan lemas dan berujung kematian. Kerugian akibat serangan parasit juga dapat berupa kerusakan organ yaitu kulit dan insang, pertumbuhan lambat dan penurunan nilai jual. Perairan kolam yang kurang perawatan akan memudahkan hama serta penyakit yang menyerang ikan. Penyakit ikan masih menjadi masalah serius dalam dunia budidaya sehingga diperlukan penanganan yang baik (Ariyanto et al., 2019).

Penyakit *myxobolus* umumnya menyerang pada ikan mas Punten, *myxobolus* merupakan penyakit protozoa pada ikan yang disebabkan oleh sporozoa, antara lain *Myxobolus* sp. Kent et al. (2007) menyatakan bahwa penanggulangan penyakit yang disebabkan oleh *myxobolus* belum tersedia secara komersial meskipun pengobatan dari beberapa myxopsorean sudah dilakukan dengan menggunakan *fumagilin* dan sudah dinyatakan sukses dalam percobaan eksperimen. Penanganan penyakit *myxobolus* di IPB Punten yaitu hanya mengambil ikan yang terkena penyakit lalu di buang.

Jenis hama yang sering menyerang kolam pembesaran benih adalah kodok. Kodok tersebut dapat mengganggu benih ikan mas dengan memakan benih ikan. Pengendalian hama dapat menggunakan cara pengapuran pada kolam dan pembersihan secara manual di kolam. Oleh sebab itu salah satu cara pengendalian hama yang ada di Instalasi Perikanan Budidaya (IPB) Punten yaitu dengan cara manual yaitu mengambil hama yang terjaring ketika panen atau pada saat pembersihan kolam.

Fekunditas, Fertilization Rate, Hatching Rate, dan Survival Rate

Fekunditas dan Fertilization Rate

Fekunditas merupakan jumlah telur matang sebelum dikeluarkan dalam satu musim pemijahan. Pengukuran fekunditas dilakukan dengan cara menimbang berat induk sebelum memijah dan berat induk ikan setelah memijah. Fekunditas dihitung berdasarkan Ishaqi dan Sari (2019):

Fekunditas

- Berat induk sebelum pemijahan : 2,55 kg
- Berat akhir induk setelah pemijahan : 1,75 kg
- Sampling telur : 100 butir
- Berat telur : 8 gram
- Berat 1 butir telur : 0,2 gram
- Rumus : $F = \frac{W_g}{W_s} \times N$
- Hasil : $F = \frac{8}{0,2} \times 100\% = 40.000$ butir

Hasil fekunditas ikan mas Punten adalah 40.000 butir, faktor yang dapat mempengaruhi fekunditas induk terdiri dari faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal diantaranya adalah jenis ikan atau gen. Sementara faktor eksternal diantaranya adalah suhu, pakan dan faktor lingkungan lainnya. Pakan yang diberikan pada induk memegang peran penting bagi kualitas dan kuantitas telur yang akan dihasilkan. Sinaga et al. (2022) menyatakan bahwa

pemberian pakan dengan kandungan nutrisi (protein, lemak, karbohidrat, mineral, vitamin + E) yang baik akan mempengaruhi pematangan gonad, fekunditas dan kualitas telur secara maksimal.

Fertilization Rate (FR)

$$FR (\%) = \frac{\text{Telur terbuahi}}{\text{Telur keseluruhan}} \times 100\%$$

$$FR (\%) = \frac{84}{100} \times 100\% = 84\%$$

Hasil perhitungan *Fertilization Rate* (FR) dari hasil telur yang didapatkan pada saat pemijahan ikan mas Punten adalah sebesar 84%. *Fertilization Rate* (FR) adalah presentase dari telur yang terbuahi dengan jumlah telur yang dikeluarkan saat pemijahan. Perhitungan telur harus dilakukan secara akurat, apabila ada telur yang rusak dan tidak terbuahi harus disisihkan agar tidak merusak telur yang terbuahi. Faktor lain yang dapat mempengaruhi *Fertilization Rate* diantaranya adalah kualitas telur, kualitas sperma, dan kualitas air seperti suhu dan pH. Induk jantan yang digunakan dalam pemijahan harus induk yang berkualitas karena akan mempengaruhi sel sperma yang dihasilkan (Setyono, 2009).

Hatching Rate

Derajat penetasan atau *Hatching Rate* (HR) adalah jumlah telur menetas dari total telur yang berhasil dibuahi. Daya tetas telur (HR) dihitung dengan menggunakan rumus (Ishaqi dan Sari, 2019) :

$$HR (\%) = \frac{\text{Jumlah telur menetas}}{\text{Jumlah telur terbuahi}} \times 100\%$$

$$HR (\%) = \frac{71}{84} \times 100\% = 84,5\%$$

Hasil derajat penetasan telur atau *Hatching Rate* (HR) ikan mas sebesar 84,5%, hasil tersebut merupakan optimal karena derajat penetasan yang rendah jika persentasenya tidak lebih dari 45% (Hasriani dan Rais 2023). Faktor pembuahan sangat ditentukan oleh seberapa banyak telur yang dapat dibuahi oleh sperma, semakin banyak telur yang dibuahi oleh sperma semakin tinggi daya tetasnya dan sebaliknya. Telur yang menetas ditandai dengan adanya ekor yang dilanjutkan dengan adanya bintik mata. Proses penetasan telur berlangsung setelah induk selesai memijah. Telur yang menempel pada kakaban dидiamkan dan akan menetas setelah 2-3 hari setelah pemijahan. Faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan tetas telur diantaranya adalah kualitas air yaitu suhu perairan (Saenal et al., 2020). Aldillah dan Husniati, (2023) menyatakan bahwa suhu air pada penetasan telur ikan yang berbeda dapat memberi persentase daya tetas telur yang berbeda, semakin tinggi suhu air media penetasan telur maka waktu penetasan menjadi semakin cepat.

Survival Rate

Survival Rate merupakan kelulusan hidup jumlah individu yang dapat bertahan selama pemeliharaan. Perhitungan nilai SR membutuhkan data jumlah larva hidup 7 hari dan telur yang menetas. Data kelangsungan hidup dihitung dengan menggunakan rumus menurut Effendi (2002) yaitu :

$$SR (\%) = \frac{\text{Jumlah larva hidup 7 hari}}{\text{Telur menetas}} \times 100\%$$

$$SR (\%) = \frac{64}{71} \times 100\% = 90,2\%$$

Hasil perhitungan nilai *Survival Rate* (SR) sebesar 90,2%, angka kelulusan hidup larva ikan mas dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain faktor lingkungan, kompetisi antar jenis, ketersediaan pakan dan parasit atau penyakit. Hal ini didukung oleh Effendi (2004) kelulusan hidup ikan dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi kelulusan hidup yaitu keberadaan kompetitor dan parasit serta faktor umur, predasi, kepadatan populasi, kemampuan adaptasi ikan tersebut dan penanganan selama pemeliharaan berlangsung. Faktor abiotik yang berpengaruh meliputi sifat kimia dari suatu lingkungan

perairan. Kelulusan hidupan terutama pada stadia larva dan benih sangat ditentukan dengan ketersediaan makanan. Menurut Manurung dan Basuki (2017), menyatakan bahwa kematian ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kualitas air dan kondisi ikan tersebut. Ikan yang lemah dikarenakan lingkungan yang kurang mendukung sehingga daya imunitas menurun dan mudah terserang parasit.

Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air yang dilakukan meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Suhu selama 7 hari pengukuran memiliki hasil berkisar 21,2-25,7°C. Perubahan kualitas air yang sering terjadi selama proses pemijahan hingga penetasan yaitu fluktuasi suhu, faktor cuaca sangat mempengaruhi hal tersebut. Menurut SNI (1999), nilai suhu yang cocok untuk budidaya ikan mas adalah 25-30°C, sehingga perlu dilakukan pengaturan debit air, agar suhu mengurangi fluktuasi suhu dan tetap mampu menstabilkan ketinggian air di kisaran 40 cm. Nilai suhu selama 7 hari masih berada pada kisaran suhu dibawah SNI 01-6131-1999 yang menyatakan pada kisaran 25-30°C sedangkan suhu rata-rata yang diperoleh pada pagi hari sebesar 22,63°C dan sore hari 24,71°C. Rendahnya nilai suhu pada kolam pemijahan ikan mas disebabkan lokasi IPB Puntan berada di dataran tinggi sehingga memiliki suhu udara yang rendah.

Tabel 1. Data Kualitas Air Pemijahan Hingga Penetasan

Hari	Pagi			Sore		
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)
1	22,1	7,02	3,75	24,3	7,09	4,6
2	23,1	7,02	3,45	24,8	7,06	5,9
3	23,2	7,21	3,43	25,1	7,04	4,9
4	23,6	7,11	3,44	24,9	7,05	5,8
5	21,46	6,09	4,0	25,0	7,02	4,9
6	21,2	7,16	3,80	25,7	7,25	5,0
7	23,8	7,16	3,39	23,2	7,35	4,95
Rata-rata	22,63	6,96	3,60	24,71	6,12	5,15

Sumber : Data Primer

Ikan merupakan makhluk hidup poikilothermal yang proses metabolisme dan kekebalan tubuhnya sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan, sehingga suhu menjadi controlling factor yang berdampak pada sintasan ikan (Suryadi et al., 2022). Perbedaan suhu dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang dan bobot, maka dari itu suhu yang terbaik bagi pertumbuhan dan sintasan benih ikan mas berada pada suhu 28°C (Laila, 2018). Benih ikan mas yang dipelihara pada suhu 28°C memiliki nilai pertambahan panjang dan bobot mutlak tertinggi serta tingkah laku yang baik yaitu cepatnya gerakan ikan, cepatnya gerakan buka tutup *operculum* dan tingginya respon ikan saat diberi pakan (Ridwantara et al., 2019). Selain suhu pH juga memiliki peran dalam proses pemijahan hingga penetasan ikan mas Puntan.

Nilai rata-rata pH selama 7 hari pengukuran yaitu pada pagi hari 6,96 sedangkan pada sore hari 6,12. Nilai rata-rata pH pada pagi hari berada pada kisaran nilai yang ditetapkan oleh SNI 01-6131- 1999 yaitu 6,5-8,5, sedangkan nilai pH pada sore hari masih dibawah nilai SNI yang ditetapkan. Nilai pH dipengaruhi oleh fluktuasi bahan organik dan konsentrasi CO₂ yang disebabkan oleh mikroba saat menguraikan bahan organik (Maniani et al., 2016). Nilai pH yang cenderung rendah juga dapat menjadi racun bagi ikan, mengalami perlambatan pertumbuhan dan ikan menjadi rentan akan berbagai macam bakteri dan parasit (Sabrina et al., 2018). Peningkatan pH guna meningkatkan produktivitas sebuah perairan dapat dilakukan dengan cara menambahkan kapur ataupun air kapur kedalam media pemeliharaan, hal tersebut aman untuk dilakukan karena sesuai dengan prinsip-prinsip biosekuriti (Pratiwi et al., 2020). Perubahan oksigen terlarut juga perlu diperhatikan, nilai DO menjadi lebih rendah dapat berbahaya bagi ikan dibandingkan dengan jumlah yang cukup tinggi. Minimnya jumlah oksigen terlarut dalam air dapat berakibat pada lambatnya pertumbuhan ikan yang disebabkan oleh turunnya nafsu makan dan sistem imun terhadap berbagai penyakit (Laila, 2018). Kelebihan

oksigen akan dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan, selain itu kelebihan oksigen dapat dimanfaatkan oleh mikroba dalam proses dekomposisi bahan organik (Maniani et al., 2016). Hasil rata-rata nilai DO pada pagi hari adalah 3,60 mg/L sedangkan pada sore hari 5,15 mg/L.

Respirasi, metabolisme dan sintasan ikan sangat dipengaruhi oleh kandungan oksigen terlarut di dalam air (Suwarsito et al., 2020). Lingkungan perairan atau kolam yang kekurangan oksigen terlarut dapat mengakibatkan ikan sering muncul kepermukaan air sembari membuka mulutnya. Apabila tidak ada penanganan seperti pergantian air guna peningkatan kadar oksigen dapat menimbulkan kematian masal pada ikan (Nasir dan Khalil, 2016). Berdasarkan hasil pengukuran langsung bahwa kandungan oksigen terlarut pada sore hari cenderung stabil dan memiliki nilai rata-rata lebih dari 5 mg/L. Nilai tersebut sudah berada diatas dari nilai yang ditetapkan SNI 01-6131-1999 yaitu lebih dari 5 mg/L, sedangkan pada pagi hari masih dibawah SNI yang ditentukan.

PENUTUP

Teknik pembenihan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) di IPB Punten, Kota Batu dilakukan secara alami, induk ikan mas yang digunakan berasal dari Punten dengan menggunakan perbandingan induk jantan dan betina 1:3, metode pemberian pakan yaitu Blind Feeding, didapatkan nilai F 40.000 butir, FR 84%, HR 84,5% dan SR 90,2%. Permasalahan yang dialami pada kegiatan pembenihan ikan mas secara alami IPB Punten, Kota Batu meliputi hama dan penyakit yang menyerang benih, dan keterbatasan tenaga kerja yang menangani masalah pembenihan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kepala IPB Punten, Kota Batu yang telah memfasilitasi penelitian ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada pengelola Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura atas dukungannya pada program penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldillah, N., dan Husniati, H. (2023). Pengaruh Suhu Terhadap Lama Penetasan dan Daya Tetas Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Lutjanus*. 28 (2): 105-110.
- Andriyanto A., Bejo S., I Made DJA. 2013. Perkembangan Embrio dan Rasio Penetasan Telur Ikan Kerapu Raja Sunu (*Plectropoma laevis*) pada Suhu Media Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 5 (1): 192-203.
- Ariyanto, D., Himawan, Y., Syahputra, K., Palimirmo, F. S., dan Suharyanto, S. (2019). Performa Pertumbuhan Dan Produktivitas Ikan Mas Strain Mustika Pada Uji Multi Lokasi. *Jurnal Riset Akuakultur*. 14 (3): 139-144.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. (2019). Rencana Strategi (RENSTRA) Perikanan Budidaya 2015-2019. Peraturan Jakarta. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya.
- Effendi, I. 2004. Pengantar Akuakultur. PT Penebar Swadaya, Jakarta
- Effendi, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Handajani, H., dan W. Widodo. 2010. Nutrisi ikan. Malang. UMM Press. 265 hlm.
- Hardjo, B. (2004). Pemijahan Ikan Mas Secara Alami. *Agr Media Pustaka*. Jakarta. hal, 80-98.
- Hasriani, R. D., dan Rais, M. (2023). Pemanfaatan Larutan Daun Meniran Dengan Dosis Berbeda Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Mas. *JURNAL PATANI: Pengembangan Teknologi Pertanian dan Informatika*. 6 (2): 11-21.
- Ishaqi, A.M.A. dan P.D.W. Sari. 2019. Pemijahan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) dengan Metode Semi Buatan: Pengamatan Nilai Fekunditas, Derajat Pembuahan Telur dan Daya Tetas Telur. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 9 (2) : 216 – 224.
- Ismail, & Khumaidi, A. (2016). Teknik Pembenihan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Di Balai Benih Ikan (Bbi) Tenggara Bondowoso. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*. 7 (1): 27–37.
- Kent, M. L., J. M. Spitsbergen, J. M. Matthews, J. M. Fournie, M. Westerfield. 2007. Diseases of Zebra in Research Facilities. US Environmental Protection Agency, Gulf Breeze, Florida.
- Kusmiran, A. R. 2014. Kawasan Budidaya Ikan Air Tawar di Bukit Matok Kabupaten Melawi. *JMARS: Jurnal Mosaik Arsitektur*. 2(2).

- Kusrini, E., S. Cindelaras, dan A. B. Prasetio. 2015. Pengembangan Budidaya Ikan Hias Koi (*Cyprinus carpio*) Lokal di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok. *Media Akuakultur*. 10 (2) : 71-7.
- Laila, K. (2018). Pengaruh Suhu yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Asahan 2018 "Strategi Membangun Penelitian Terapan Yang Bersinergi Dengan Dunia Industri, Pertanian Dan Pendidikan Dalam Meningkatkan Daya Saing Global,"* 2(7), 275–281.
- Lukman, L., Yuliana, Y., dan Rahmayati, R. (2021). Penerapan fungsi manajemen perencanaan pembenihan ikan mas (*Cyprinus carpio* L) di Instalasi Pengembangan Ikan Air Tawar (IPIAT) Lajoa Kabupaten Soppeng. *Agrokompleks*. 21 (2): 11-16.
- Maniani, A. A., Tuhumury, R. A. N., & Sari, A. (2016). Pengaruh Perbedaan Filterisasi Berbahan Alami dan Buatan (sintetis) pada Kualitas Air Budidaya Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) dengan sistem Resirkulasi Tertutup. *The Journal Of Fisheries Development*. 2 (2): 17–34.
- Manurung, S., dan Basuki, F. (2017). Pengaruh lama perendaman hormon tiroksin terhadap daya tetas telur, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup larva ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 6 (4): 202-211.
- Masitoh, D. (2015). Pengaruh Kandungan Protein Pakan yang Berbeda dengan Nilai E/P 8, 5 Kkal/G terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4 (3): 46-53.
- Muslim, I., dan Atjo, A. A. (2021). Respon Penetasan Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) pada Tingkatan Suhu yang Berbeda. *Siganus: Journal of Fisheries and Marine Science*. 2 (2): 147-153.
- Pratiwi, R., Hidayat, K. W., & Sumitro, S. (2020). Production Performance of Catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) Cultured With Added Probiotic *Bacillus* sp. on Biofloc Technology. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 9 (3): 274.
- 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. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 7 (3): 124-132.
- Ridwantara, D., Buwono, I. D., S, Handaka, A. A., Lili, W., & Bangkit, I. (2019). Uji Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas Mantap (*Cyprinus carpio*) Pada Rentang Suhu Yang Berbeda. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*. 10 (1): 46–54.
- Saenal, S., S. Yanto, dan A. Amirah. 2020. Perendaman Telur dalam Larutan Daun Ketapang (*Terminalia cattapa* L) terhadap Daya Tetas Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 6 (1): 115-124.
- Saputra, S.D. 2011. Aplikasi Sistem Resirkulasi Air Terkendali (SRAT) pada Budidaya Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor*. Hal. 5-27.
- Setyono, B. (2009). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Bahan Pada Pengencer Sperma Ikan "Skim Kuning Telur "Terhadap Laju Fertilisasi, Laju Penetasan Dan Sintasan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Gamma*. 5 (1).
- Sinaga, H., Afriani, A., & Taty, P. N. T. (2022). Pengaruh Jenis Biosubstrat Penempel Telur Terhadap Produksi Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Penelitian Terapan Perikanan dan Kelautan" TAPIAN NAULI"*. 4 (1): 19-28.
- SNI. 1999. *Produksi Induk Ikan Mas (Cyprinus carpio Linnaeus) strain Sinyonya Kelas Induk Pokok*. Jakarta : BSN. Hal. 4-8.
- Suryadi, I. B. B., Kelana, P. P., & Subhan, U. (2022). Studi Kesesuaian Kualitas Air Untuk Budidaya Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Strain Majalaya Guna Mendukung Program Kampung Lauk Di Kabupaten Bandung. *Aurelia Journal*. 4 (1): 71-78.
- Susanto, H. 2006. *Arwana*. Penebar Swadaya. Jakarta. 80 hal.
- Suwarsito, Kamila, A. H. Z., dan Purbomartono, C. (2020). Kajian Kesesuaian Kualitas Air Tanah Untuk Budidaya Ikan Mas Di Desa Karang Sari Kecamatan Kembaran Kabupaten Banyumas. *Sainteks*. 17 (1): 1–6.

- Utomo, N. B. P., Kumalasari, F., & Mokoginta, I. (2005). Effect of Different Feeding on Feed Conversion and Growth of Common Carp (*Cyprinus carpio*) in Floating Net Cage Culture at Jatiluhur Dike. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4(1), 63-67.
- Yuliana, & Rahmayati. (2021). Penerapan Fungsi Manajemen Perencanaan Pembenihan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Di Instalasi Pengembangan Ikan Air Tawar (Ipiat) Lajoa Kabupaten Soppeng Implementation Of Management Planning Function Planning Mas Fish (*Cyprinus carpio* L) In Lajoa Fis. *Agrokompleks*. 21 (2):11–16.