

ARTIKEL

ANALISIS PRODUKSI DAN DISTRIBUSI PEMBENIHAN IKAN KOI (*Cyprinus carpio*) BERDASARKAN SEBARAN KUALITAS SELEKSI DI OMAH KOI FARM INDONESIA

[*Production and Distribution Analysis of Koi Fish (Cyprinus carpio) Based on Distribution of Quality Selection at Omah Koi Farm Indonesia*]

Agung Luthfi Fauzan^{1*}, Tatag Budiardi², Irzal Effendi², Iis Diatin², Yani Hadiroseyani², Nina Nurmalia Dewi³

¹Program Studi Ilmu Akuakultur, Sekolah Pascasarjana, IPB University Dramaga, Bogor, Jawa Barat, 16680 Indonesia

²Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University Dramaga, Bogor, Jawa Barat, 16680 Indonesia

³Departemen Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga Kampus C UNAIR Mulyorejo Surabaya Jawa Timur Indonesia

ABSTRAK

Salah satu komoditas ikan hias air tawar yang penting dengan potensi ekonomi yang signifikan, baik domestic maupun global adalah ikan koi (*Cyprinus carpio*). Pembenihan adalah tahap budidaya yang berperan penting bertujuan untuk menghasilkan benih ikan siap tebar dalam proses pembesaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi produksi dan distribusi pembenihan ikan koi berdasarkan kualitas seleksi di Omah Koi Farm Indonesia. Beberapa parameter uji yang diukur adalah fekunditas, derajat pembuatan telur atau *fertilization rate* (FR), derajat penetasan atau *hatching rate* (HR), kualitas benih, kelangsungan hidup, dan kualitas air. Metode penelitian meliputi persiapan kolam, seleksi induk matang gonad, pemijahan, penetasan telur, pemeliharaan larva, pemanenan larva, penebaran larva, pemanenan benih, seleksi benih, dan analisis kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fekunditas ikan koi varietas Kohaku sebanyak 30.500 butir dan Showa sebanyak 35.500 butir, *fertilization rate* sebesar 90,39%, *hatching rate* sebanyak 82,88%, *survival rate* sebesar 91,51%. Total benih ikan koi panen varietas Kohaku sebanyak 20.100 ekor dengan grade *high quality* sebanyak 100 ekor, grade A sebanyak 450 ekor, dan grade B sebanyak 550 ekor. Sedangkan total benih ikan koi panen varietas Showa sebanyak 25.200 ekor dengan grade *High Quality* (HQ) sebanyak 200 ekor, grade A sebanyak 550 ekor, dan grade B sebanyak 450 ekor. Kisaran suhu pada kolam pemeliharaan larva adalah 25–26 °C, pH air antara 7,1–8,4, oksigen terlarut antara 5,1–6,2 mg/L, dan amonia sebesar 0,01 mg/L.

Kata kunci: ikan koi, Kohaku, pembenihan, seleksi, Showa

ABSTRACT

One of the important freshwater ornamental fish commodities with significant economic potential, both domestic and global, is koi fish (*Cyprinus carpio*). Filling is a phase of cultivation that plays an important role aiming to produce seeds of ready-made fish in the breeding process. The purpose of this study was to evaluate the production and distribution of koi fish filling based on the quality spread of selection at Omah Koi Farm Indonesia. Some of the parameters measured included fertility, degree of egg production or fertilization rate (FR), degree of compression or hatching rate (HR), seed quality, survival, and water quality. Research methods included pond preparation, selection of ripe mothers of gonads, fermentation, egg cutting, larva maintenance, larval harvest, larve propagation, seed harvesting, seeds selection, and analysis of water quality. The results of the research showed that the fertility of Kohaku varieties koi fish was 30,500 seeds and Showa 35,500 seeds, fertilization rate of 90.39%, hatching rate of 82.88%, survival rate of 91.51%. The total seeds of Koi varieties Kohaku harvested were 20,100 with grade High Quality (HQ) of 100, grade A of 450, and grade B of 550. A total of 25,200 Showa varieties were harvested with 200 High Quality (HQ) grades, 550 Grade A, and 450 Grade B grades. The results of the water quality analysis were that the pool water temperature ranged from 25 to 26 C, the pH ranged from 7.1 to 8.4, the DO ranged from 5.1 to 6.2 mg/L, and the ammonia value was 0.01 mg/l.

Keywords: breeding, Kohaku, koi fish, selection, Showa

PENDAHULUAN

Salah satu komoditas ikan hias air tawar yang penting dengan potensi ekonomi yang signifikan, baik domestik maupun global adalah ikan koi (*Cyprinus carpio*). Pembenuhan adalah tahap budidaya yang berperan penting bertujuan untuk menghasilkan benih ikan siap tebar dalam proses pembesaran. Pengembangan budidaya ikan koi di Indonesia terus dikembangkan dengan tujuan untuk perbaikan mutu genetik ikan koi melalui persilangan (hibridisasi) yang terencana dengan baik untuk produksi ikan koi yang tumbuh cepat, variasi warna terbaik, dan periode budidaya yang lebih pendek sesuai target pasar. Produksi nasional ikan koi pada Tahun 2023 Triwulan I sebanyak 102.261,75 ekor dari produksi yang ditargetkan sebanyak 96.948,91 ekor (DJPB 2023). Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menyatakan bahwa Indonesia mendapatkan capaian positif ekspor ikan hias di Tahun 2023. Data KKP mencatat, ekspor ikan hias pada semester I Tahun 2023 sebanyak USD 20,5 juta. Benih ikan koi yang berkualitas merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi budidaya ikan koi yang berkelanjutan. Manajemen budidaya yang baik sangat diperlukan sehingga benih ikan koi yang dihasilkan berkualitas, baik dari segi bentuk tubuh maupun kualitas warna ikan (Ishaqi dan Sari, 2019). Pertumbuhan ikan koi dipengaruhi oleh beberapa faktor sifat genetik induknya, varietas ikan, penyakit ikan, kualitas air, kualitas pakan, padat tebar, dan cahaya matahari (Kifly *et al.*, 2020).

Budidaya ikan koi yang berkelanjutan sangat ditentukan oleh kegiatan pembenuhan yang dapat menghasilkan benih ikan berkualitas. Namun, keterbatasan benih ikan koi yang berkualitas ini menjadi tantangan bagi para pembudidaya untuk terus mengembangkan ikan koi melalui persilangan (hibridisasi) yang terencana dengan baik. Hibridisasi pada ikan koi merupakan kegiatan perkawinan silang untuk menghasilkan ikan dengan kombinasi warna yang diinginkan dapat diperoleh dari persilangan varietas koi tertentu (Sumantadinata dan Hadiroseyani, 2002). Hibridisasi ikan koi mudah untuk diaplikasikan oleh pembudidaya ikan koi, sehingga dapat mendorong produksi benih ikan koi, baik secara kuantitas maupun kualitasnya. Namun kajian terkait evaluasi produksi dan sebaran distribusi kualitas ikan koi masih terbatas. Sehingga kajian mengenai teknik pembenuhan ikan koi melalui indikator biologis, lingkungan dan intersektoral dapat menjadi informasi penting guna mewujudkan keberlanjutan produksi ikan koi yang ramah lingkungan. Indikator intersektoral menjadi penting untuk dikaji karena dalam proses perencanaan budidaya ikan koi yang komprehensif atau menyeluruh, pembudidaya diharapkan memiliki pengetahuan intersektoral dan kemampuan merencanakan pada tiga tahap budidaya ikan koi, yaitu pembenuhan, pendederan, dan pembesaran. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi produksi dan distribusi pembenuhan ikan koi (*Cyprinus carpio*) berdasarkan sebaran kualitas seleksi di Omah Koi Farm Indonesia.

BAHAN DAN CARA KERJA

Kolam pemijahan

Kolam yang digunakan untuk pemijahan dan penetasan telur adalah kolam beton berukuran 2x4 meter, kemudian kolam diisi air dengan ketinggian air 40 cm. Sumber air yang digunakan berasal dari air sumur. Sebelum digunakan untuk pemijahan, kolam beton dibersihkan dengan cara disikat untuk membersihkan lumut pada dinding kolam dan dibilas bersih dengan air, setelah itu dilakukan pengeringan kolam selama 1 hari sebelum digunakan, hal tersebut bertujuan untuk menghilangkan pathogen yang ada di kolam. Augusta *et al.*, (2020) menyatakan bahwa kolam sebelum digunakan untuk penetasan telur, kolam harus dibersihkan terlebih dahulu untuk menghilangkan bibit penyakit yang bisa saja tumbuh pada wadah yang tidak steril.

Seleksi Induk Koi

Seleksi induk merupakan tahapan yang penting dalam proses pembenihan ikan koi. Tujuan dari seleksi induk adalah mendapatkan induk koi yang memiliki produktivitas tinggi dengan morfologi yang diinginkan dan dapat diturunkan Sutisna dan Sutarmanto (2012). Induk koi yang dipilih adalah induk yang telah matang gonad, baik induk jantan maupun induk betina. Induk ikan koi yang siap untuk dipijahkan biasanya telah berumur minimal untuk induk betina 3 tahun, sedangkan induk jantan minimal 2 tahun. Ciri-ciri induk jantan yang matang gonad yaitu apabila dipegang tubuhnya kasar, dan bisa dilakukan *striping* dan mengeluarkan cairan sperma yang berwarna putih susu. Sedangkan ciri-ciri induk betina yang matang gonad yaitu bentuk perutnya besar. Kriteria yang harus diperhatikan dalam seleksi induk yaitu induk tidak cacat, bentuk tubuh proporsional, warna cerah dan tegas, pola warna seimbang, dan gerakan lincah. Induk ikan koi yang baik yaitu memiliki bentuk tubuh tidak melebar, tulang punggung tidak bengkok, warna cemerlang dan kontras tanpa adanya gradasi atau bercak-bercak, gerakan ikan lincah, tidak menyendiri dan nafsu makan baik (Agus *et al.* 2002).

Pemijahan

Pemijahan ikan koi dilakukan dengan teknik pemijahan alami dengan perbandingan induk betina dan jantan yaitu 1 : 3. Pelepasan induk dilakukan pada sore hari diawali dengan pelepasan induk betina kemudian jantan. Waktu yang baik untuk melakukan pelepasan induk yaitu pada waktu pagi dan sore hari karena pada waktu tersebut suhu perairan cenderung rendah (Ismail dan Khumaidi, 2016). Ikan koi akan memijah pada saat petang hingga fajar. Tingkah laku pemijahan ikan koi yaitu induk jantan akan mengejar betina sampai induk betina melakukan ovulasi dan bersamaan dengan jantan akan mengeluarkan sperma. Telur ikan koi yang telah terbuahi akan menempel pada substrat. Pada waktu pemijahan induk ikan koi akan senang berada dibawah substrat alami yang berada di kolam pemijahan yang digunakan untuk tempat menempelkan telur-telurnya (Suseno, 2002). Setelah proses pemijahan selesai, induk ikan koi diangkat dan dipindahkan ke tempat karantina. Hal ini dilakukan untuk mencegah agar telur tidak dimakan oleh induknya setelah proses pemijahan selesai.

Teknik pemijahan ikan koi yang dilakukan yaitu dengan pemijahan alami dengan substrat eceng gondok atau kakaban sebagai substrat tempat penempelan telur. Perbandingan induk jantan dan betina sebanyak 3 : 1. Induk betina yang telah matang gonad dimasukkan ke dalam kolam pemijahan pada sore hari, kemudian dilanjutkan oleh induk jantan. Menurut Ismadi dan Khumaidi (2016) menyatakan bahwa waktu yang ideal untuk melakukan pelepasan induk yaitu pagi dan sore hari karena suhu air relatif rendah. Proses pemijahan ikan koi berlangsung pada malam hari menjelang tengah malam hingga pagi hari. Proses perkawinan berhasil pada saat induk betina terlihat berenang ke arah eceng gondok atau kakaban sambil mengeluarkan telur, kemudian diikuti dengan induk jantan yang mengeluarkan sperma. Menurut Suseno (2002) bahwa pada saat pemijahan, induk ikan akan senang berada dibawah substrat alami yang ada di kolam pemijahan yang digunakan sebagai tempat menempelnya telur. Telur koi bersifat adesif (menempel) pada substrat yang digunakan. Ciri-ciri telur yang terbuahi yaitu berwarna putih bening, sedangkan telur yang tidak terbuahi berwarna putih susu. Selanjutnya induk koi yang telah selesai melakukan pemijahan diangkat dan dipindahkan ke wadah karantina ikan untuk mencegah telur dimakan oleh induknya.

Penetasan telur

Pergantian air dilakukan sebanyak 30-50% setelah proses pemijahan dan induk koi dipindahkan, hal ini dilakukan bertujuan untuk menghilangkan sisa lemak, protein, dan sperma yang keluar dari induk jantan. Kelebihan lemak, protein dan sperma dapat menyebabkan telur koi mudah terserang patogen dan jamur, sehingga wajib untuk dibuang. Penetasan telur ikan koi berlangsung selama ± 48 jam atau 4 hari setelah pembuahan dengan kondisi suhu air berkisar 28-30 °C dengan kandungan DO optimal 5 mg/L. Kestabilan suhu sangat penting dan harus dijaga agar proses penetasan telur dapat berjalan secara optimal. Jika kondisi suhu terlalu dingin, proses penetasan telur akan jauh lebih lama.

Pemeliharaan larva

Larva ikan koi menetas ± 48 jam atau 4 hari setelah pembuahan. Makanan yang digunakan oleh larva koi yang baru menetas yaitu kuning telur atau *endogenous feeding* selama 1 sampai 2 hari setelah menetas. Kemudian setelah kuning telur habis, pakan yang diberikan yaitu kuning telur ayam direbus matang dan disaring menggunakan ayakan diberikan untuk larva koi berumur 3 hari. Frekuensi pemberian pakan kuning telur ayam diberikan dua kali dalam sehari yaitu pagi jam 08.00 dan 16.00. Selanjutnya pakan yang diberikan yaitu cacing sutera pada larva umur 7 hari sampai 14 hari secara *ad libitum* atau selalu tersedia di kolam pemeliharaan larva.

Pemanenan larva

Larva ikan koi dipanen pada umur 15 hari setelah masa pemeliharaan. Proses pemanenan larva dimulai dengan menyurutkan air kolam pemeliharaan, kemudian larva diserok menggunakan serokan larva berbahan kain halus dengan diameter lubang 1 mm dan dimasukkan kedalam bak untuk kemudian larva siap untuk ditebar ke kolam pendederan.

Penebaran larva

Proses persiapan kolam penting dilakukan sebelum larva koi ditebar, yaitu pengeringan, pengapuran, pemupukan, dan selanjutnya pengisian kolam. Kemudian kolam yang sudah diisi air dan pupuk didiamkan untuk menumbuhkan pakan alami selama ± 7 hari. Kemudian larva koi siap ditebar pada pagi hari, hal ini dilakukan suhu air masih rendah. Larva diangkut menggunakan kantong plastik, kemudian dilakukan proses aklimatisasi dengan cara mengapungkan kantong berisi larva koi dikolam selama 15-20 menit sebelum ditebar ke kolam. Selanjutnya air kolam dimasukan sedikit demi sedikit ke dalam kantong untuk adaptasi, setelah itu larva koi akan keluar dari kantong secara bertahap.

Pemberian pakan

Pakan buatan diberikan pada saat 2 hari setelah penebaran larva. Pakan yang diberikan berupa pakan pellet *powder* atau bubuk dengan kandungan protein 40%. Frekuensi pemberian pakan tiga kali dalam sehari diberikan sekenyangnya atau *at satiation*. Pellet terapung diberikan saat larva umur 30 hari dan masih sesuai bukaan mulut ikan dengan kandungan protein 42%, pakan diberikan sampai benih umur 45 hari sebelum dilakukan proses seleksi pertama.

Pemanenan benih

Benih ikan koi yang telah berumur 45 hari siap untuk dipanen dan dilakukan proses seleksi pertama atau benih berkisar 3-5 cm. Proses pemanenan benih biasa dilakukan pada saat pagi atau sore hari karena suhu air relatif rendah. Pemanenan dilakukan dengan cara menutup *inlet* dan membuka pipa *outlet* dan diganti dengan pipa yang sudah dibolongi kecil-kecil agar benih tidak keluar dari kolam saat penyurutan air. Setelah air kolam surut benih diserok menggunakan serokan benih dan dimasukkan ke plastik untuk dipindahkan ke bak sortasi.

Parameter uji

Fekunditas

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

$$F = \frac{W_g}{W_s} \times 100$$

Keterangan: F : Fekunditas (butir)
W_g : Bobot total gonad (gram)
W_s : Bobot sampel gonad (gram)

Fertilization rate

Telur ikan koi bersifat adhesif (menempel) pada substrat. Ciri-ciri telur ikan koi yang telah terbuahi adalah berwarna bening atau transparan, sedangkan telur yang tidak terbuahi berwarna putih keruh. Selain itu, ukuran telur yang terbuahi berkisar antara 900–1000 μ dan proses *vitellogenesis* telah selesai, lubang mikropil (lubang kecil di dinding sel telur tempat masuknya sperma) sudah diproduksi. Derajat pembuahan telur atau *Fertilization Rate* (FR) merupakan persentase telur yang terbuahi dari jumlah telur yang dikeluarkan pada proses pemijahan (Bagenal 1978).

$$FR (\%) = \frac{\text{Jumlah telur yang terbuahi}}{\text{Jumlah telur total}} \times 100$$

Hatching rate

Derajat penetasan atau *Hatching Rate* (HR) adalah jumlah telur yang menetas dari total telur yang berhasil dibuahi. Derajat penetasan dihitung dengan rumus menurut Ishaqi dan Sari (2019) sebagai berikut.

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

Kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup ikan koi atau *Survival Rate* (SR) dapat dihitung menggunakan rumus menurut Fauzan *et al.* (2017) sebagai berikut.

$$SR (\%) = \frac{N_t}{N_o} \times 100$$

Keterangan:

SR : Kelangsungan hidup (%)
N_t : jumlah benih pada saat panen (ekor)
N_o : jumlah benih pada awal penebaran (ekor)

Seleksi benih

Seleksi benih ikan koi yang dilakukan yaitu seleksi ukuran dan pola warna. Seleksi pertama dilakukan pada saat benih koi berukuran 3–5 cm atau benih berumur 1,5 bulan. Benih yang diambil dan dibesarkan kembali yaitu benih yang memiliki pola warna yang bagus, bentuk tubuh lengkap dan tidak cacat, serta ukuran yang seragam. Benih yang memiliki warna polos tidak dibesarkan kembali atau dijual.

Kualitas air

Pengukuran suhu air dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari. Pengukuran pH, oksigen terlarut atau *dissolved oxygen* (DO), dan ammonia dilakukan setiap seminggu sekali.

Analisis data

Analisis data mengenai teknik pembenihan ikan koi dan parameternya dilakukan secara deskriptif. Metode deskriptif adalah suatu metode yang bertujuan untuk membuat gambaran secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta dan sifat-sifat serta hubungan antara fenomena yang diteliti (Nazir, 1988).

HASIL

Fekunditas

Hasil penghitungan fekunditas telur ikan koi yang disajikan pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa indukan ikan koi kohaku menghasilkan fekunditas sebanyak 30.500 butir, sedangkan indukan showa sebanyak 35.500 butir.

Tabel 1. Data fekunditas telur ikan koi (*Data of koi fish egg fecundity*)

Pemijahan (Spawning)	Strain ikan koi (Strain of koi fish)	Bobot awal induk (g) (Initial weight of parent fish) (g)	Bobot akhir induk (g) (Final weight of parent fish) (g)	Fekunditas (butir) (Fecundity) (egg number)
1	Kohaku	920	840	30.500
2	Showa	970	850	35.500

Fertilization rate

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dari data fekunditas telur didapatkan rata-rata FR yaitu 90,39% dihasilkan dari rata-rata masing-masing perhitungan sampel telur. Telur ikan koi berbentuk bulat, berwarna bening, berdiameter 1,5-1,8 mm, dan berbobot 0,17-0,20 mg.

Tabel 2. Data fertilization rate ikan koi (*Data of koi fish fertilization rate*)

Pemijahan (Spawning)	Strain ikan koi (Strain of koi fish)	Jumlah telur total (butir) (Total number of eggs)	Jumlah telur terbuahi (butir) (Total number of fertilized eggs)	Fertilization rate (%)
1	Kohaku	30.500	27.300	89,51
2	Showa	35.500	32.400	91,27
Rata-rata (<i>Average</i>)				90,39

Hatching rate

Derajat penetasan telur atau *hatching rate* berlangsung setelah induk selesai memijah. Telur yang menempel pada kakaban didiamkan dan akan menetas dalam waktu 2–3 hari setelah pemijahan. Hasil penghitungan derajat penetasan telur ikan koi yaitu 82,88%, dihasilkan dari rata-rata masing-masing perhitungan sampel telur.

Tabel 3. Data hatching rate ikan koi (*Data of koi fish hatching rate*)

Pemijahan (Spawning)	Strain ikan koi (Strain of koi fish)	Jumlah telur terbuahi (butir) (Number of fertilized eggs)	Jumlah telur menetas (butir) (Number of hatched eggs)	Hatching rate (%)
1	Kohaku	27.300	22.250	81,50
2	Showa	32.400	27.300	84,26
Rata-rata (<i>Average</i>)				82,88

Kelangsungan hidup

Data kelangsungan hidup benih koi umur 45 hari dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan hasil perhitungan, rata-rata SR benih ikan koi adalah sebesar 91,51%.

Tabel 4. Data kelangsungan hidup benih koi umur 45 hari (*Data of survival rate of koi fish seeds aged 45 days*)

Pemijahan (Spawning)	Strain ikan koi (Strain of koi fish)	Tebar larva (ekor) (Spread larva (individual))	Panen benih (ekor) (Harvested seed (individual))	Kelangsungan hidup (%) (Survival rate (%))
1	Kohaku	22.250	20.100	90,34
2	Showa	27.300	25.200	92,67
Rata-rata (Average)				91,51

Seleksi benih

Data hasil seleksi benih berdasarkan kualitas atau *gradenya* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data hasil seleksi benih koi berdasarkan kualitasnya (*Data of koi fish seed selection results based on their quality*)

Pemijahan (<i>Spawning</i>)	Strain ikan koi (<i>Koi fish strain</i>)	Jumlah benih (ekor) (<i>Number of seeds (individual)</i>)	High Quality (ekor) (individual)	High Quality (%)	Grade A (ekor) (individual)	Grade A (%)	Grade B (ekor) (individual)	Grade B (%)	Benih tidak masuk grade (ekor) (<i>Seed beyond the grade (individual)</i>)	Persentase Benih tidak masuk grade (%)
1	Kohaku	20.100	100	0,49	450	2,74	550	2,74	19.000	94,53
2	Showa	25.200	200	0,79	550	1,79	450	1,79	24.000	95,24
Rata-rata (Average)		22.650	150	0,64	500	2,21	500	2,27	21.500	94,89

Kualitas air

Hasil pengukuran kualitas air wadah pemeliharaan larva disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Data hasil pengukuran kualitas air (*Data of water quality measurement results*)

Parameter	Nilai (<i>Value</i>)	Baku mutu (<i>Standard of quality</i>)
Suhu/ <i>temperature</i> (°C)	25–26	20–28
pH	7,1–8,4	6,5–8,0
DO (mg/L)	5,1–6,2	>5
Amonia/Ammonia (mg/L)	0,01	<0,03

PEMBAHASAN

Data fekunditas yang dihasilkan oleh *strain* Kohaku memiliki jumlah telur sebanyak 30.500 butir, sedangkan *strain* Showa menghasilkan jumlah telur sebanyak 35.500 butir. Faktor yang menentukan tingkat fekunditas adalah nutrisi untuk pertumbuhan gonad dan lingkungan yang terkontrol. Kusriani *et al.* (2015) menyatakan bahwa fekunditas berhubungan dengan metabolisme yang mengadakan reaksi terhadap perubahan persediaan makanan dan menghasilkan perubahan dalam pertumbuhan telur, yaitu umur, ukuran, dan jumlah telur, atau siklus pemijahan itu sendiri.

Faktor lain yang mempengaruhi fekunditas induk ikan meliputi faktor internal dan eksternal. Faktor internal yaitu jenis ikan atau gen, sementara faktor eksternal di antaranya adalah suhu, oksigen terlarut, pakan, dan faktor lingkungan lainnya. Pakan ikan koi yang diberikan memberikan pengaruh penting terhadap kuantitas dan kualitas telur yang dihasilkan. Habibi *et al.* (2013) menyatakan bahwa pemberian pakan dengan kandungan nutrisi (protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin) yang baik akan mempengaruhi pematangan gonad, fekunditas, dan kualitas telur secara maksimal. Rendahnya mutu pakan induk ikan koi yang diberikan mengakibatkan reabsorpsi kuning telur yang menyebabkan fekunditas berkurang dan kematangan telur terhambat.

Ukuran telur bervariasi, tergantung pada umur dan ukuran atau bobot induk. Embrio mulai tumbuh di dalam telur yang dibuahi oleh spermatozoa. Telur yang terbuahi memiliki ciri berwarna kuning transparan, pada bagian tepi terlihat seperti transparan dan bagian tengahnya berbentuk bulat kecoklatan. Telur yang tidak terbuahi berwarna pucat dan tidak transparan. Ramadhan dan Sari (2018) menyatakan bahwa telur yang menetas akan menjadi larva, sedangkan telur yang tidak menetas berwarna putih pucat yang menandakan telur tersebut mengalami kematian. Faktor yang dapat mempengaruhi *fertilization rate* di antaranya 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). Sel sperma yang kurang baik dapat memperlambat proses pembuahan dan bisa mengakibatkan kematian pada telur. Kondisi sperma yang masih segar yaitu kualitas sperma yang masih dalam kondisi baik dan pergerakannya aktif sehingga kemampuannya dalam membuahi sel telur akan lebih tinggi (Kurniawan *et al.*, 2013).

Hasil data *hatching rate* (Tabel 3) merupakan hasil optimal karena derajat penetasan yang rendah jika persentasenya tidak lebih dari 45% (Satyani *et al.*, 2010). 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. Substrat yang digunakan dalam pemijahan ikan koi akan mempengaruhi derajat penetasan. Hasil penghitungan daya tetas pada *strain* Kohaku sebesar 81,50%, sedangkan Showa sebesar 84,26%. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya daya tetas yaitu rendahnya paparan jamur pada substrat yang digunakan. Sterilnya substrat yang digunakan dapat meningkatkan penetasan telur dan mengurangi jumlah paparan jamur (Novizal, 2008). Faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan tetas telur di antaranya adalah kualitas air, khususnya suhu perairan (Saenal *et al.*, 2020). Suhu yang optimal untuk proses pembuahan adalah 27°C, sedangkan untuk menetas telur adalah 28°C (Safri *et al.*, 2021). Suhu merupakan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan rata-rata dan menentukan waktu penetasan serta berpengaruh langsung pada proses perkembangan embrio dan larva. Alim dan Junianto (2014) 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.

Nilai pH pada penelitian ini adalah 7,1–8,4. Menurut Saleh *et al.* (2013), nilai pH 6,5–8,5 merupakan yang terbaik untuk penetasan telur ikan koi. Ramadhan dan Sari (2018) menyatakan bahwa 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 waring sehingga sirkulasi oksigen terganggu dan menyebabkan kematian.

Larva ikan merupakan fase yang paling kritis dalam budidaya ikan karena mempunyai ketahanan yang kurang baik dan rentan pada perubahan kondisi lingkungan (Saputra, 2011). Setelah

cadangan makanan habis, pakan tambahan yang diberikan yaitu kuning telur yang telah direbus matang dan diayak menggunakan saringan. Menurut Priyadi *et al.* (2010), persyaratan pakan yang sesuai untuk larva adalah pakan berukuran kecil, lebih kecil dari bukaan mulut larva. Pengelolaan kualitas air dilakukan agar kualitas air selalu terjaga dan sesuai dengan standar kualitas air untuk ikan koi. Kualitas air merupakan faktor yang paling menentukan dalam proses produksi ikan karena air merupakan media hidup ikan (Lastuti *et al.*, 2000).

Hasil panen benih ikan koi *strain* Kohaku sebanyak 20.100 ekor, sedangkan Showa sebanyak 25.200 ekor. Hasil penghitungan seleksi benih ikan koi, didapatkan bahwa benih yang masuk *grade* sebanyak 4,7% yang terdiri dari rata-rata benih dari dua *strain* Kohaku dan Showa *grade High Quality* sebanyak 0,64%, *grade A* sebanyak 2,21%, dan *grade B* sebanyak 2,27%. Benih koi yang tidak masuk *grade* sebanyak 94,89% dari rata-rata total benih 22.650 ekor. Kualitas warna ikan koi dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal yaitu genetik induk, sedangkan faktor eksternal yaitu kualitas air, pakan, dan cahaya. Gomelsky *et al.* (2003) menyatakan bahwa warna tubuh ikan koi dapat timbul karena adanya proses pigmentasi pada jaringan epidermis koi. Kualitas warna ikan koi dipengaruhi oleh faktor genetika (70% oleh mutu genetik ikan itu sendiri), 20% oleh kualitas air, dan 10% oleh faktor-faktor lainnya (cahaya dan pakan). Sedangkan kriteria seleksi ikan koi yang sesuai dengan kontes koi internasional yaitu 50% penilaian bentuk tubuh, 20% kecerahan warna, sedangkan pola warna, keanggunan, dan martabat masing-masing 10% (De Kock dan Watt 2006; Hoshino dan Fujita 2009).

KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah kinerja produksi pembenihan ikan koi dari strain Kohaku dan Showa yang dihasilkan merupakan hasil yang optimal. Hal ini didasarkan pada data fekunditas, *fertilization rate*, *hatching rate*, seleksi benih, dan kelangsungan hidup yang optimal. Kriteria terpenting dalam seleksi ikan koi yaitu bentuk tubuh yang proporsional dan kualitas warna yang cerah, tegas, dan simetris. Sedangkan distribusi benih berdasarkan data kualitas seleksi benih koi yang didapatkan masih belum merata, dimana benih dengan *grade high quality*, *grade A* dan *grade B* masih relatif sedikit dibandingkan dengan benih yang tidak masuk *grade*. Berikut ini rangkuman data dari parameter uji yang diamati, yaitu fekunditas induk Kohaku dan Showa masing-masing sebanyak 30.500 butir dan 35.500 butir. *Fertilization rate* sebesar 90,39% dan *hatching rate* sebesar 82,88%. Rata-rata kelangsungan hidup benih koi umur 45 hari sebesar 91,51% dengan rata-rata benih *grade high quality* 150 ekor, *grade A* sebanyak 500 ekor, dan *grade B* sebanyak 500 ekor. Kisaran suhu pada kolam pemeliharaan larva adalah 25–26 °C, pH air berkisar antara 7,1–8,4, DO berkisar antara 5,1–6,2 mg/L, dan amonia sebesar 0,01 mg/L.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada Omah Koi Farm Indonesia yang telah memberikan izin dan memfasilitasi seluruh kegiatan penelitian ini.

KONTRIBUSI PENULIS

ALF: mengumpulkan data penelitian, membuat draft artikel; TB: membuat konsep penelitian; IE: membuat konsep penelitian dan merevisi draft artikel; ID: mengumpulkan data penelitian; YH: mengumpulkan data penelitian; NND: mengumpulkan data penelitian dan merevisi draft penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, G.T.K., Agus, K.A., Dianawati, A., Dipo, U.T., Irawan, E.S., Miharja, K., Gusyadi, L., Luluk, A.M., Maman, N., Karno, P.S., Dachlan, P., Udin, S., Ujang, J.M., Yana, T., Sastro, Y. 2002. *Koi*. PT Agro Media Pustaka. Tangerang.
- Alim, Junianto, R.S. 2014. Pengaruh Lanjut Suhu pada Penetasan Telur dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, pp. 301–308.
- Augusta, T.S., Setyani, D., Riyanti, F. 2020. Proses Pemijahan Semi Buatan dengan Teknik

- Stripping (Pengurutan) pada Ikan Betok (*Anabas testudineus*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 9(1), pp. 29–34.
- Bagenal, TB. 1978. *Aspects of fish fecundity. Ecology of freshwater fish production*. Blackwell Scientific Publication. Oxford.
- De Kock, S., Watt, R., 2006. *Koi: buku pegangan untuk memelihara Nishikigoi*. Firefly Books: Richmond Hill. Kanada.
- [DJPB] Direktorat Jendral Perikanan Budiddaya. 2023. *Laporan Indikator Kinerja Triwulan I Jakarta(ID)*. Direktorat Jendral Perikanan Budiddaya.
- Fauzan, A.L., Soelistyowati, D.T., Junior, M.Z., Hardiantho, D., Setiawati, M. and Alimuddin., 2017. Aromatase gene expression and masculinization of Nile tilapia immersed in water 36 °C containing 17 α -methyltestosterone. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 16(1), pp. 116–123.
- Gomelsky, B., Cherfas, N., Hulata, G., Dasqupta, S., 2003. Inheritance of the White-Red (Kohaku) Color Complex in Ornamental (Koi) Carp (*Cyprinus Caprio L.*). *Israeli Journal of Aquaculture*, 55(3), pp. 147–153.
- Habibi, Sukendi, Aryani, N. 2013. Kematangan Gonad Ikan Sepat Mutiara (*Trichogaster leeri* Blkr) dengan Pemberian Pakan yang Berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2), pp. 127–134.
- Hoshino, S., Fujita, S. 2009. *Nishikigoi mondo*. International Nishikigoi Promotion Centre. NABA Corporation. Japan.
- Ismail, Khumaidi, A. 2016. Teknik Pembenihan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) di Balai Benih Ikan (BBI) Tenggara Bondowoso. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*. 7(1), pp. 27–37.
- Ishaqi, A.M.A., Sari, P.D.W. 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), pp. 216–224.
- Kifly, I., Halid, Baso, H.S. 2020. Pengaruh Ketinggian Air Terhadap Konsumsi Oksigen Larva Ikan Mas Koi (*Cyprinus carpio*). *Fisheries of Wallacea Journal*, 1(2), pp. 77–83.
- Kusrini, E., Cindelaras, S., Prasetyo, A.B. 2015. Pengembangan Budidaya Ikan Hias Koi (*Cyprinus carpio*) Lokal di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok. *Media Akuakultur*, 10(2), 7 pp. 1–78.
- Kurniawan, I.Y., Basuki, F., Susilowati, T. 2013. Penambahan Air Kelapa dan Gliserol pada Penyimpanan Sperma Terhadap Motilitas dan Fertilitas Spermatozoa Ikan Mas (*Cyprinus Carpio L.*). *Journal of Aquaculture Management dan Technology*, 2(1), pp. 51–64.
- Nazir, M. 1988. *Metodologi Penelitian*. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Novizal. 2018. Keberhasilan Daya Tetas Telur Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang Direndam dengan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*. L). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Batanghari Jambi.
- Priyadi, A., Kusrini, E., Megawati, T. 2010. Perlakuan Berbagai Jenis Pakan Alami untuk Pertumbuhan dan Sintasan Larva Ikan Upside Down Catfish (*Synodontis nigriventris*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*.
- Saputra, S.D. 2011. *Aplikasi Sistem Resirkulasi Air Terkendali (SRAT) pada Budidaya Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. pp. 5–27.
- Suseno, D. 2002. *Pengolahan Usaha Pembenihan Ikan Mas*. Penebar Swadaya.
- 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), pp. 124–132.
- Saenal, S., Yanto, S., Amirah, A. 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), pp. 115–124.
- Safri, S., Lahming, L. dan Patang, P., 2021. Pengaruh Penggunaan Substrat dengan Warna yang Berbeda pada Pemijahan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(2), pp. 227–336.

- Saleh, J.H., Zaidi, F.M.A., Faiz, N.A.A. 2013. Effect of pH on hatching and survival of larvae of common carp *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). *Marsh Bulletin*, 8(1), pp. 58–64.
- Satyani, D., Meilisza, N. dan Solichah, L., 2010. Gambaran Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Botia (*Chromobotia macracanthus*) Hasil Budidaya pada Pemeliharaan dalam System Hapa dengan Padat Penebaran 5 Ekor per Liter. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, pp. 395–402.
- 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), pp. 1–12.