

ORIGINAL ARTICLE

Optimalisasi Pembenihan Ikan Koi *Cyprinus rubrofuscus* di Mina Karya Koi, Sleman, YogyakartaBreeding optimization on Koi Carp *Cyprinus rubrofuscus* at Mina Karya Koi, Sleman Regency, YogyakartaAndri Iskandar^{*a}, Diana Amalia^a, Harjuna Setiawan Aji^b, Andri Hendriana^a, Giri Maruto Darmawangsa^a^aProgram Studi Teknologi Produksi dan Manajemen Perikanan Budidaya, Sekolah Vokasi, IPB University, Bogor^bMina Karya Koi, Sleman, Yogyakarta

*Informasi Artikel

Received: 21 April 2021

Accepted: 1 Juli 2021

*Corresponding Author

Andri Iskandar, Program Studi
Teknologi Produksi dan
Manajemen Perikanan Budidaya,
Sekolah Vokasi, IPB University,
Bogor. Email:
andriiskandar@apps.ipb.ac.id

ABSTRAK

Ikan koi *Cyprinus rubrofuscus* merupakan spesies ikan hias air tawar yang telah dibudidayakan dan terdomestikasi dengan baik di dunia. Ikan koi telah menjadi komoditas budidaya yang bernilai ekonomis tinggi di pasar internasional dan domestik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembenihan ikan koi yang dikembangkan secara alami. Studi pembenihan ikan koi dilakukan selama 3 bulan di Mina Karya Koi, Sleman Yogyakarta. Calon induk ikan koi dipelihara di dalam wadah berupa bak-bak beton selanjutnya diseleksi berdasarkan standar calon induk yang diinginkan. Derajat pembuahan telur (FR) yang dihasilkan selama kegiatan sebesar 70% dengan tingkat penetasan telur (HR) sebesar 82,3%. Dalam satu siklus kegiatan pembenihan, dihasilkan benih ikan koi sebanyak 105,000 ekor tahun⁻¹ dan R/C rasio sebesar 2,1.

Kata Kunci: Ikan koi, *Cyprinus rubrofuscus*, pembenihan, derajat pembuahan, tingkat penetasan telur

ABSTRACT

Cyprinus rubrofuscus is a freshwater ornamental fish species that has been cultivated and well-domesticated in the world. Koi fish has been sought-after aquaculture commodity in International dan domestic market. The present study aimed to investigate the series of koi fish hatchery processes that are bred naturally. Koi fish hatchery study was conducted for 3 months in Mina Karya Koi, Sleman Yogyakarta. The broodstocks were firstly selected based on broodstock quality standard and reared at concretes tank. The fertilization rate (FR) of koi was at 70% with an egg hatching rate (HR) of 82.3%. In one cycle of breeding, koi fish can produce about 105,000 years⁻¹ and R/C ratio of 2.1.

Keywords: koi, *Cyprinus rubrofuscus*, breeding, fertilization rate, hatching rate

How to cite:

Iskandar, A., Amalia, D., Aji, H.S.,
Hendriana, A., Darmawangsa, G.M.
2021. Optimalisasi Pembenihan
Ikan Koi *Cyprinus rubrofuscus* di
Mina Karya Koi, Sleman,
Yogyakarta. *SIGANUS. Journal of
Fisheries and Marine Science*. 3(1).
154 - 159

Pendahuluan

Indonesia memiliki potensi ikan hias yang sangat beragam untuk dikembangkan yang terdiri dari 400 spesies dari 1100 spesies ikan hias air tawar yang telah diperjual belikan secara global, namun saat ini tercatat baru 90 spesies yang telah dapat dibudidayakan oleh masyarakat (DJPB 2015). Produksi ikan hias pada tahun 2016 mencapai 1,9 miliar individu dari target produksi sebanyak 2,1 miliar individu. Data tersebut menunjukkan realisasi produksi ikan hias masih mencapai 90,64% dari target produksi (DJPB 2016). Salah satu komoditas ikan hias air tawar introduksi yang sampai saat ini masih menjadi primadona di pasar internasional dan merupakan ikan hias kelompok mahal, serta fluktuasi di pasaran relatif stabil adalah ikan koi *Cyprinus rubrofuscus*.

Produksi ikan hias tahun 2016 mencapai 1,9 miliar ekor, sedangkan target produksi ikan hias tahun 2017 mencapai 2,1 miliar ekor, dimana ikan koi merupakan proporsi tertinggi ikan hias Indonesia tahun 2015-2019 dengan produksi yang dihasilkan mencapai 36 % (DJPB 2016). Negara tujuan ekspor ikan koi Indonesia adalah Singapura, Cina, Malaysia, Amerika, Jerman, Swiss, Timur Tengah dan Korea Selatan. Nilai penjualan ikan koi ke luar negeri setiap tahunnya cenderung mengalami kenaikan (Muhammad 2010).

Ikan hias koi atau nishikigo sebagai salah satu ikan hias yang banyak diminati karena keindahan bentuk badan serta warnanya, dan dipercaya membawa keberuntungan oleh para pecinta koi di Indonesia. Selain itu, ikan koi sering dijadikan hiasan kolam dan merupakan konsumsi seni bagi peminatnya (Lesmana 2007). Jenis ikan koi yang memiliki harga cukup baik dan stabil di pasar dunia yaitu kohaku, taisho, sanshoku, showa, shiro, utsuri, shusui, asagi, goromo, goshiki, bekko, tancho, kinginrin, dan kawarimono (Swadaya 2008).

Ikan koi berasal dari ikan mas atau carper yang merupakan ikan nasional Jepang (kokugyo). Nenek moyang koi adalah ikan mas atau carp yang berasal dari Asia Timur. Koi merupakan raja ikan hias air tawar, mempunyai ukuran tubuh cukup besar, dan warnanya yang bervariasi. Pada populasinya, ikan koi menunjukkan hidup secara damai, tidak beringas, mudah berdampingan dengan ikan jenis lain bila berada dalam satu tempat. Ikan ini bersifat omnivora (pemakan segala makanan) dan mudah menyesuaikan diri terhadap lingkungannya, oleh karena itu ikan ini dapat dipelihara di hampir semua tempat di dunia (Effendi 2004). Ikan koi bukan ikan endemik Indonesia,

namun ikan koi telah berkembang pesat di Indonesia, terbukti dengan banyaknya pembudidaya koi di Indonesia. Tujuan dari studi yang dilakukan adalah untuk mengetahui dan mempelajari proses pembenihan ikan koi yang dilaksanakan di Mina Karya Koi, Sleman, Yogyakarta.

Metodologi Penelitian

Studi ini dilaksanakan di Mina Karya Koi, Sleman, Yogyakarta selama 3 bulan. Data yang diambil merupakan data primer yaitu melakukan observasi dan partisipasi seluruh rangkaian kegiatan pembenihan serta data sekunder berdasarkan literatur dan informasi-informasi terkait dengan studi pembenihan ikan koi.

Hasil dan Pembahasan

Pemeliharaan Induk

Induk jantan ikan koi yang dipelihara berumur minimal 1 tahun dengan berat minimal 1 kg ekor-1, sedangkan induk betina yang ditebar memiliki umur minimal 2 tahun dengan berat minimal 2 kg ekor-1. Induk jantan dan betina memiliki anggota tubuh yang sempurna, tidak cacat, sehat, serta memiliki warna yang mencolok/cerah.

Pemberian pakan untuk induk ikan koi selama pemeliharaan menggunakan pakan buatan berupa pelet terapung. Pemberian pelet apung pada ikan koi bertujuan untuk melihat secara langsung apakah pakan yang diberikan habis termakan atau tidak dan untuk mengetahui bahwa ikan sudah kenyang. Jenis pelet yang diberikan yaitu Ikushu Breeder Plus size 5 mm (Gambar 2a) dan Shoori Superior Koi Food varian Spirulina size 5 mm (Gambar 2b).

Penggunaan pelet Ikushu Breeder Plus karena merek tersebut mempunyai kandungan nilai gizi serta memiliki nilai ekonomis paling yang baik dikelasnya. Sedangkan penggunaan pakan Shoori Superior Koi Food varian Spirulina sebagai pakan tambahan untuk menghasilkan warna yang baik pada induk ikan koi.

Pemberian pakan dilakukan dengan metode ad satiation atau pemberian pakan sekenyangnya. Terdapat perbedaan frekuensi pemberian pakan dari dua jenis pakan tersebut. Frekuensi pemberian pakan dengan Ikushu Breeder Plus dilakukan tiga kali sehari yaitu pada pukul 08.00, 12.30 dan pukul 16.00. Pemberian pakan lainnya menggunakan Shoori

Superior Koi Food varian Spirulina dilakukan tiga kali seminggu setiap siang hari pukul 12.30.

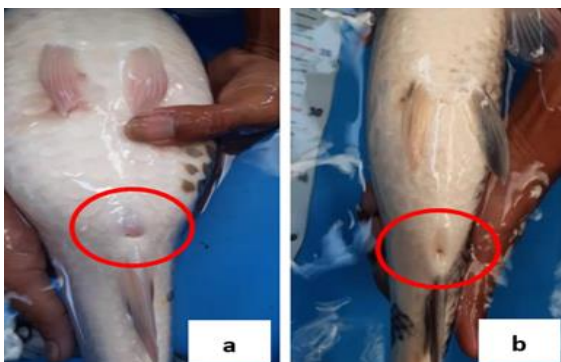
Pemberian pakan dilakukan disatu titik dan diamati respons ikan terhadap pakan yang diberikan. Perbedaan frekuensi pemberian pakan disebabkan karena induk telah diberikan pelet ikushu sebagai pakan utama, sedangkan pemberian shoori hanya sebagai pakan tambahan untuk merangsang pembentukan warna karena kandungan spirulina yang terkandung di dalam pakan.



Gambar 1 Pakan induk ikan koi: (a) Ikushu Breeder Plus (b) Shoori Superior Koi Food varian Spirulina

Seleksi Induk

Seleksi induk dilakukan dengan mengamati secara visual, pada induk betina yang telah matang gonad ditandai dengan perut yang membuncit atau ukuran perut lebih besar dari ukuran kepala dan punggung, serta pada lubang urogenitalnya menonjol dan berwarna merah (Gambar 2a).



Gambar 2 Seleksi induk : (a) Induk betina matang gonad
(b) Induk jantan matang gonad

Apabila perut diurut akan mengeluarkan cairan kekuningan dan telur. Sedangkan pada induk jantan

yang telah matang gonad ditandai dengan tutup insang yang terasa kasar bila diraba, lubang urogenital yang terlihat cekung ke dalam (Gambar 2b) dan keluarnya cairan sperma yang kental berwarna putih apabila perut diurut.

Pemijahan Induk

Pemijahan induk ikan koi dilakukan secara alami. Menurut Kusriani *et al.* (2015) perbandingan induk betina dan jantan yang ideal pada pemijahan secara alami adalah 1:1 dengan menggunakan ukuran induk yang sama. Perbandingan jumlah jantan dan betina yang digunakan di Mina Karya Koi bergantung dari ukuran induk yang dipijahkan, umumnya jika ukuran induk jantan lebih kecil dibandingkan induk betina dapat menggunakan perbandingan 1:4. Kolam pemijahan dipasang substrat penempelan telur dan sistem aerasi untuk memberi suplai oksigen dalam air. Penebaran induk ke dalam kolam pemijahan dilakukan pada pukul 15:00. Pemijahan berlangsung pada dini hari pukul 00:00-06:00 (Kusriani *et al.* (2015). Pada pagi hari setelah proses pemijahan berlangsung, induk diangkat dari kolam pemijahan dan dipindahkan kembali ke dalam wadah pemeliharaan induk.

Penetasan Telur

Penetasan telur dilakukan di wadah pemijahan. Setelah proses pemijahan selesai, induk jantan dan betina diangkat dari wadah, ditimbang kembali bobot induk betina kemudian induk dipindahkan kembali ke wadah pemeliharaan induk. Telur yang menempel pada substrat dibiarkan menetas dalam wadah pemijahan. Ciri telur yang terbuahi berwarna kuning dan bening sedangkan telur yang tidak terbuahi berwarna putih susu, telur akan menetas dalam waktu 48 jam.

Teknik pengambilan data jumlah produksi telur dilakukan dengan menggunakan metode gravimetrik. Menurut Murtidjo (2001) perhitungan produksi telur dengan metode gravimetrik dilakukan dengan cara menimbang berat seluruh telur hasil pemijahan kemudian menimbang sebagian kecil dan dihitung jumlahnya. Sampel telur ditimbang seberat 0,10 g. Teknik pengambilan data derajat pembuahan telur (*fertilization rate*) dan tingkat penetasan telur (*hatching rate*) dilakukan dengan cara pengambilan sampel sebanyak 100 butir telur dan dimasukkan ke dalam wadah volume 1 liter. Data hasil pemijahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data hasil pemijahan di Mina Karya Koi

Pemijahan ke-	Tanggal	Bobot induk sebelum memijah (g)	Bobot induk setelah memijah (g)	Bobot telur (g)	Σ telur	FR (%)	HR (%)
1	17 Jan 2020	2500	1900	600	252 000	70	82
2	23 Jan 2020	5000	4300	700	280 000	60	80
3	03 Feb 2020	2000	1500	500	225 000	80	85

Pemindahan Larva

Larva dipindahkan dengan cara diserok menggunakan seser selanjutnya ditampung di dalam ember yang telah berisi air. Larva kemudian diangkat untuk dipindahkan ke kolam pemeliharaan larva. Sebelum ditebar larva diaklimatisasi terlebih dahulu dengan meletakkan ember di permukaan air selama 10 menit. Pemindahan dilakukan setelah larva berumur 3 hari karena larva sudah dapat berenang bebas dan telah diberi pakan kuning telur pada hari kedua.

Pemeliharaan larva

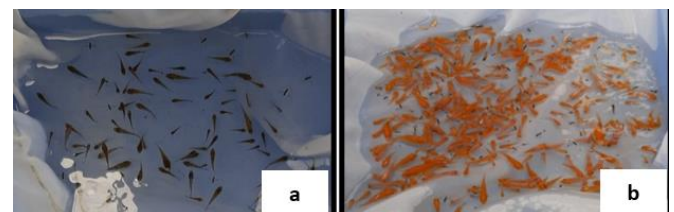
Larva ikan koi mulai diberi pakan saat berumur 2 hari dengan mengenalkan pakan baru (*overlapping*) berupa kuning telur ayam yang telah direbus (Gambar 3a). Setelah berumur 3 hari larva dipindahkan ke dalam kolam pemeliharaan larva, larva tetap diberikan kuning telur ayam hingga berumur 8 hari. Menurut Khairuman (2003) pemberian pakan tambahan yang dapat membesarkan larva adalah kuning telur. Tujuan pemberian kuning telur ayam pada stadia awal larva adalah untuk menyesuaikan bukaan mulut larva. Selain itu kuning telur yang telah direbus sifatnya tidak bergerak juga mudah dimakan oleh larva terutama bagi larva yang pergerakannya lambat/kurang aktif. Larva juga dapat memakan pakan alami berupa kutu air *Daphnia* sp. yang tumbuh dari hasil pemupukan. Julius (2002) menyatakan bahwa *Daphnia* sp. sangat cocok diberikan pada larva koi yang sudah mulai habis kuning telurnya. Pada hari ke 9 hingga hari ke 14, larva diberi pakan berupa pakan sidat berbentuk tepung (Gambar 3b). Pakan sidat berbentuk tepung adalah pakan yang biasanya diberikan untuk pemeliharaan ikan sidat. Pemilihan pakan sidat untuk larva ikan koi karena kandungan protein yang terkandung dalam pakan sidat sangat besar yaitu mencapai 45 %. Pemberian pakan sidat diharapkan dapat mempercepat pertumbuhan larva.



Gambar 3. (a) kuning telur ayam yang telah direbus
(b) pakan sidat berbentuk tepung

Sortasi Larva

Pada hari ke-15 dilakukan sortasi larva. Sebelum sortasi dilakukan, larva dipanen dengan cara menyurutkan air hingga larva berkumpul di kamalir. Larva kemudian diserok menggunakan seser dan menampungnya pada ember berisi air. Larva diangkat dan dipindahkan ke wadah sortasi. Sortasi dilakukan untuk memisahkan calon anak koi jenis shiro dan showa yang memiliki ciri tubuh berwarna hitam (Gambar 4a) dengan larva berwarna oranye atau disebut "polosan" (Gambar 4b). Larva berwarna kehitaman ini dipilih secara manual dan dipisahkan dari larva berwarna oranye. Larva berwarna hitam akan dipelihara kembali sedangkan larva "polosan" berwarna orange tidak dipelihara lagi atau dapat langsung dibuang.



Gambar 4. (a) Larva yang berhasil diseleksi (b) Larva yang tidak terseleksi

Pemeliharaan Larva Tahap Lanjut

Larva berwarna hitam yang berhasil disortir akan dipelihara kembali di kolam pemeliharaan. Larva tetap diberi pakan sidat berbentuk tepung hingga hari ke-30. Frekuensi pemberian pakan yaitu 2 kali sehari pada pagi dan sore hari. Pada hari ke-31 hingga hari ke-44, benih diberi pakan sidat yang dicampurkan probiotik sebanyak 10 ml dan booster fish cyprox-12 sebanyak 1 g yang dilarutkan dalam air secukupnya (Gambar 5), selanjutnya campuran pakan diuleni hingga kalis.

Menurut Pranandhira, Subandiyono, dan Sudaryono (2018), dalam akuakultur penambahan probiotik bertujuan menjaga keseimbangan mikroba dan pengendalian pathogen dalam saluran pencernaan dan media air, sedangkan penambahan booster fish cyprox-12 bertujuan agar meningkatkan kekebalan tubuh ikan akibat serangan penyakit bakterial dan meningkatkan nafsu makan ikan sehingga dapat mempercepat pertumbuhan.



Gambar 5. Pakan campuran booster dan probiotik yang telah diuleni

Pengelolaan kualitas air pada kolam pemeliharaan tahap lanjut dilakukan dengan menggunakan sistem air mengalir (*flow trough*) sehingga air pada kolam benih selalu terganti dengan air baru, serta melakukan pengukuran parameter kualitas air secara berkala. Pengukuran kualitas air meliputi pengukuran suhu dan pH. Pengukuran suhu dilakukan tiga kali sehari pada pagi, siang, dan sore hari menggunakan thermometer, sedangkan pengukuran pH dilakukan sekali sehari pada siang hari menggunakan pH meter. Data hasil pengukuran kualitas air disajikan pada Tabel 2.

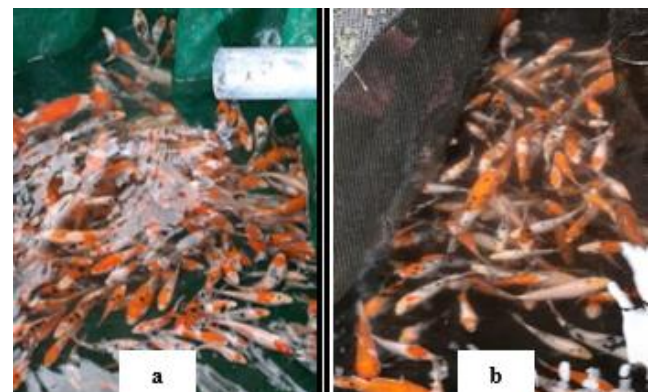
Pemantauan Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan pertambahan ukuran, panjang, maupun berat dalam satu waktu (Riani 2012). Pemantauan pertumbuhan pada larva dan benih ikan koi dilakukan 15 hari sekali untuk

mengetahui laju pertumbuhan panjang larva dan benih. Sampel benih ikan koi diambil sebanyak 30 ekor secara acak menggunakan seser dan ember. Alat yang digunakan untuk mengukur panjang ikan adalah mistar dan bak ukur. Pertumbuhan rata-rata larva dan benih dalam 15 hari sebesar 2,6 cm. Grafik pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 7.

Pemanenan dan Grading

Benih dipanen pada saat umur 45 hari atau memiliki panjang 5-10 cm. Pemanenan benih dilakukan dengan cara menyurutkan air terlebih dahulu dengan mengganti pipa *outlet* dengan pipa yang telah dilubangi dan diberi saringan. Penyurutan dilakukan hingga ikan berkumpul di kamalir. Prosedur pemanenan dimulai dengan menggiring ikan ke ujung kamalir. Setelah ikan berkumpul diujung kamalir, ikan diserok menggunakan seser dan dimasukkan ke dalam plastik pengemasan, kemudian plastik pengemasan diangkat dan ikan dilepaskan secara perlahan-lahan ke dalam wadah sortasi untuk di-*grading*.

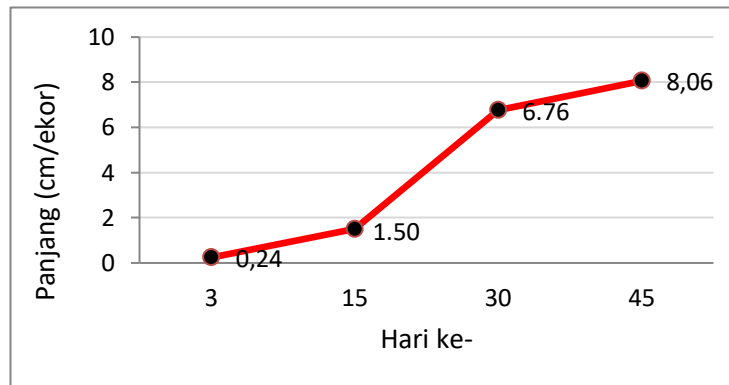


Gambar 6. (a) benih *grade A* (b) benih *grade B*

Benih yang telah dipanen kemudian di-*grading* untuk memisahkan benih *grade A* dan benih *grade B*. Benih *grade A* (Gambar 6a) adalah benih yang memiliki warna yang cerah atau kontras dan memiliki pola yang sudah terbentuk jelas dan rapi. Sedangkan benih *grade B* (Gambar 6b) adalah benih yang warnanya kurang jelas atau kurang kontras serta pola yang terbentuk tubuhnya kurang jelas atau "nge-block". Benih *grade A* akan dipelihara kembali untuk didederkan sedangkan benih *grade B* akan dijual sebagai *output* pembenihan.

Tabel 2. Data hasil pengukuran kualitas air kolam pemeliharaan tahap lanjut

Parameter	Nilai	Baku mutu
Suhu (°C)	28,7	20-30
pH	6,5	6,5 – 8



Gambar 6. Grafik pertumbuhan panjang benih

Pengemasan dan Transportasi

Kegiatan akhir pembenihan ikan koi menghasilkan *output* benih ikan koi berukuran 5-10 cm yang siap untuk dijual. Pengemasan dan transportasi benih ukuran 5-10 cm dilakukan dengan metode tertutup atau media air tidak kontak langsung dengan udara luar. Wadah yang digunakan untuk pengemasan yaitu plastik *roll* dengan lebar 50 cm. Tahapan kegiatan pengemasan yaitu pertama ujung plastik kemas diikat agar tidak terdapat sudut mati dan dibuat 2 rangkap untuk menghindari kebocoran, kedalam plastik selanjutnya diisi air sebanyak 10 L, kemudian ikan koi dimasukkan ke dalam plastik kemas dengan kepadatan 250 ekor kantong⁻¹. Kedalam plastik selanjutnya diisi oksigen dengan perbandingan air dan oksigen

1 : 2 dan diikat dengan karet sebanyak 2-3 buah. Ikan koi dijual dengan harga Rp 3.000,- ekor⁻¹. Pembeli biasanya mendatangi langsung ke Mina Karya Koi atau melalui pemesanan secara online. Ikan yang akan dikirim untuk jarak jauh dikemas menggunakan tambahan box styrofoam untuk menjaga keamanan plastik kemas selama proses pengiriman dari kebocoran.

Aspek Usaha

Kegiatan pembenihan menghasilkan 105.000 ekor benih per tahun yang terdiri dari 21 siklus. Harga jual benih ikan koi berukuran 5-10 cm sebesar Rp3.000 ekor⁻¹. Analisa usaha kegiatan pembenihan ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisa usaha kegiatan pembenihan ikan koi di Mina Karya Koi

No	Komponen Analisa Usaha	Pembenihan
1	Biaya Investasi	Rp 460.520.000
2	Biaya Total (TC)	Rp 156.141.900
3	Penerimaan (TR)	Rp 315.000.000
4	Keuntungan	Rp 158.858.100
5	R/C Ratio	2.02
6	BEP Unit	46.116 ekor
7	BEP Rupiah	Rp 138.346.780
8	Harga Pokok Penjualan (HPP)	Rp. 1.487
9	Payback Period (PP)	2.9 tahun

Kesimpulan

Proses pembenihan diawali dengan kegiatan pemeliharaan induk yang meliputi pemberian pakan induk dan pengelolaan kualitas air wadah induk. Setelah itu dilakukan seleksi induk ikan koi matang gonad, pemijahan dan penetasan telur, pemeliharaan larva, seleksi larva, pemeliharaan larva tahap lanjut, pemantauan pertumbuhan, dan pemanenan serta grading benih. Kegiatan pembenihan menghasilkan benih ukuran 5-10 cm. Benih grade A akan dipelihara kembali untuk dibesarkan sedangkan benih grade B akan dijual sebagai output pembenihan. Benih grade B dijual dengan harga Rp3000 ekor-1.

Benih grade A akan dibesarkan kembali pada kolam semi permanen yang sebelumnya telah dilakukan persiapan wadah meliputi penyurutan air, pembersihan kolam, pengeringan kolam, pemupukan, dan pengisian air. Setelah wadah selesai disiapkan dilakukan pemeliharaan ikan yang meliputi pemberian pakan, pengelolaan kualitas air wadah pembesaran, pencegahan hama dan penyakit, seleksi ikan tahap 1 dan 2, serta proses pemanenan pada hari ke-90. Kegiatan pembesaran menghasilkan ikan ukuran 15-20 cm. Ikan dijual dengan harga Rp30.000 ekor-1.

Rata-rata fekunditas yang dihasilkan sebanyak 252,333 butir telur, tingkat pembuahan (Fertilization rate) 70% dan tingkat penetasan (Hatching rate) 82%. Sedangkan pada kegiatan pembesaran nilai derajat kelangsungan hidup (*survival rate*) adalah 95,3%. Kegiatan pembenihan dan pembesaran ikan koi di Mina Karya Koi layak untuk dijalankan dan berprospek tinggi karena memiliki nilai R/C dalam kegiatan pembenihan sebesar 2,1 dan nilai R/C dalam kegiatan pembesaran sebesar 1,9. Kedua nilai tersebut menunjukkan usaha pembenihan dan pembesaran menguntungkan.

Daftar Pustaka

[DJPB] Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2015. Laporan kinerja triwulan II tahun 2015. Jakarta:

Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan.

[DJPB] Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2016. Realisasi dan capaian anggaran tahun 2016. Jakarta: Direktorat Jendral Perikanan Budidaya.

Effendi I. 2004. Pengantar Akuakultur. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.

Julius T. 2002. Usaha Pembenihan Ikan Koi. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.

Khairuman. 2003. Pembenihan dan Pembesaran pada Ikan Mas dan Koi. Jakarta (ID): Agro Media Pustaka.

Kusrini, E., Cindelaras, S. and Prasetio, A.B., 2015. Pengembangan Budidaya Ikan Hias Koi (*Cyprinus carpio*) Lokal di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok. *Media Akuakultur*, 10(2), pp.71-78.

Lesmana D S. 2007. Budidaya Ikan Hias Air Tawar Populer. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.

Muhammad, F. (2010). Target ekspor ikan hias di Indonesia 2010. *Bussiness News Jakarta*, 1 pp

Murtidjo A B. Beberapa Metode Pembenihan Ikan Air Tawar. Yogyakarta (ID): Kanisius.

Perius Y. 2011. Peranan Nutrient dan Kebutuhan Nutrisi Ikan. <https://files.wordpress.com>.

Pranandhira, G.M., Subandiyono, S. and Sudaryono, A., 2018. Pengaruh Media Pemeliharaan yang Berbeda dengan Pemberian Pakan Mengandung Enzim Papain terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 2(1), pp.43-50.

Riani H. 2012. Efek Pengurangan Pakan Terhadap Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaues vannamei*) PL-21 yang Diberi Bioflok [Skripsi]. Bandung (ID): Universitas Padjadjaran