

**KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN KOI (*Cyprinus rubrofuscus*) YANG
DIPIJAHKAN SECARA ALAMI DI BPBAT MANDIANGIN**

***SURVIVAL OF KOI FISH (Cyprinus rubrofuscus) NATURALLY SPAWNED AT BPBAT
MANDIANGIN***

Emilina Agus¹, Sri Herlina², Darmono³

¹Mahasiswa Program Studi Budidaya Ikan, Politeknik Seruyan

²³Program Studi Buididaya Ikan, Politeknik Seruyan

Jl. A Yani Kuala Pembuang II, Seruyan Hilir, Seruyan , Kalimantan Tengah, 74215

Email : linaemi01@gmail.com

Diterima: 28 Juni 2024

Disetujui : 22 Juli 2024

ABSTRAK

Ikan koi merupakan ikan yang berasal dari jepang dan mengalami perkembangan pesat di Indonesia karena mempunyai daya tarik dari berbagai macam corak warna dan bentuk tubuh yang sangat indah. Kelangsungan hidup benih ikan koi (SR) dilakukan yaitu dengan mengamati jumlah ikan yang hidup pada awal dan akhir, hal tersebut dilakukan dengan cara menghitung seluruh jumlah ikan yang masih hidup yaitu dihitung dengan menggunakan rumus. Tujuan dari penelitian dengan judul kelangsungan hidup benih ikan koi yang dipijahkan secara alami di BPBAT Mandiangan yaitu untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup benih ikan koi yang di pijahkan secara alami di BPBAT Mandiangan dan mengetahui pengaruh kualitas air terhadap kelangsungan benih ikan koi.

Hasil dari pemeliharaan benih ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*) maka didapatkan data berupa Nilai kelangsungan hidup benih ikan koi sebesar 88,3% hasil tersebut digolongkan dalam hasil yang sangat baik. Kualitas air pada kolam induk rata-rata pH pada pagi hari yaitu 9, pada sore hari rata-rata pH nya yaitu 11,6, pada kolam pendederan rata-rata pH pada pagi hari yaitu 7,6, pada sore hari rata-rata pH nya yaitu 9,3. Hasil pengukuran suhu pada kolam induk suhu paginya rata-rata 26,0°C dan pada sore hari suhu rata-ratanya 32,3 °C. Pada kolam pendederan suhu paginya rata-rata 28,4°C dan pada sore hari suhu rata-ratanya 32,1°C. Hasil pengukuran DO pada kolam induk DO pagi harinya rata-rata 4,7 mg/l dan pada sore hari DO rata-ratanya 7,7 mg/l. Pada kolam pendederan DO pagi harinya rata-rata 4,6 dan DO rata-rata pada sore harinya 8,0 mg/l.

Kata Kunci : Kelangsungan hidup, (*Cyprinus rubrofuscus*), Mandiangan.

ABSTRACT

Koi fish is a fish originating from Japan and experiencing rapid development in Indonesia because it has the appeal of a wide variety of colors and body shapes are very beautiful. Koi fish seed survival (SR) is done by observing the number of fish that live at the beginning and end, it is done by calculating the entire number of fish that are still alive that is calculated using the formula. The purpose of the final project with the title survival koi spawn naturally in BPBAT Mandiangan is to determine the survival rate of koi spawn naturally in BPBAT Mandiangan and determine the effect of water quality on the survival of koi spawn.

The results of the maintenance of koi fish seed (*Cyprinus rubrofuscus*) then obtained data in the form of koi fish seed survival value of 88.3% of the results are classified in very good results. The water quality

in the main pool the average pH in the morning is 9, in the afternoon the average pH is 11.6, the average pH in the penderan pool in the morning is 7.6, in the afternoon the average pH is 9.3. The results of temperature measurements in the main pool the average morning temperature of 26.0°C and in the afternoon the average temperature of 32.3 °C. In the penderan pool the average morning temperature is 28.4°C and in the afternoon the average temperature is 32.1°C. Do measurement results in the parent pool DO in the morning an average of 4.7 mg/l and in the afternoon DO an average of 7.7 mg/l. In the ponds, the average DO in the morning was 4.6 and the average DO in the afternoon was 8.0 mg / l.

Keywords: Survival, (*Cyprinus rubrofasciatus*), Mandiangin.

PENDAHULUAN

Perikanan memiliki potensi yang sangat besar diminati masyarakat. Salah satunya yaitu perikanan budidaya yang bernilai tinggi seperti budidaya ikan hias, banyak orang telah ikan hias berbagai jenis dalam beberapa tahun terakhir. Peminat ikan hias terus bertambah dan tersebar di seluruh masyarakat Indonesia dan di negara lain. Ikan hias seperti koi sangat dihargai di pasar internasional. Karena daya tarik dari berbagai corak warna dan bentuk tubuh yang sangat indah, ikan koi, yang berasal dari Jepang, telah berkembang pesat di Indonesia. Menurut Andriski (2016), Ikan koi memiliki sifat yang mudah beradaptasi sehingga mudah dibudidayakan.

Ikan koi banyak dikenal karena dengan bentuk tubuh dan warnanya yang sangat indah. Banyak pencinta ikan hias yang mengemari ikan koi sehingga dapat membuat harga ikan koi mencapai puluhan bahkan ratusan juta. Biasanya ikan koi dipelihara di dalam kolam ataupun akuarium besar karena ikan koi menampilkan keindahan dari warna punggungnya ketika berenang. Ada banyak jenis ikan koi yang dijual dipasaran yaitu Kohaku, Tancho, asagi, showa, hikarimono, taisho sanshoku dan masih banyak lagi lainnya. Jenis ikan koi kohaku yang digunakan untuk melakukan pemijahan, hal ini dikarenakan jenis ikan koi kohaku masih banyak dibudidayakan sehingga jenis ikan

koi ini banyak diminati oleh pembudidaya ikan hias (Lenggani T.T, 2004).

Pemijahan merupakan salah satu bagian dari proses untuk menunjang kelangsungan hidup benih ikan yang dibudidayakan, tujuan dari budidaya ikan hias adalah untuk mendapatkan kuantitas dan kualitas ikan yang baik untuk di pasarkan. Pemijahan ikan bisa terjadi secara alami, semi buatan, dan buatan.

Kelangsungan hidup benih ikan koi (SR) dilakukan yaitu dengan mengamati jumlah kelangsungan hidup ikan, yaitu dengan cara menghitung seluruh jumlah ikan yang masih hidup yaitu dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (2002).

Balai Budi daya Air Tawar (BBAT) Mandiangin adalah sebagai salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya mempunyai peran yang sangat strategis dalam mendukung industrialisasi perikanan budidaya. Beberapa fasilitas yang ada BPBAT salah satunya yaitu indoor devisi ikan hias yang memiliki kolam terpal HDPE sebanyak 12 kolam sebagai wadah budidaya, Ikan koi di pelihara dan di budidayakan menggunakan kolam terpal HDPE yang berada di BPBAT mandiangin dengan kolam yang berada di luar ruangan terbuka sehingga dalam melakukan pembenihan ikan koi terdapat sedikit masalah yaitu dengan adanya kualitas air yang tidak normal selama melakukan

pemeliharaan, hal ini diduga karena faktor cuaca yang tidak menentu dan bahan yang digunakan dalam pembuatan kolam juga mempengaruhi kualitas air.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 22 Januari sampai dengan 22 Maret 2024 yang bertempat di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Mandiangin, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan selama pembenihan ikan koi berupa kolam induk, kolam pemeliharaan, bak fiber, waring, gelas ukur, plastic packing, serok, pipa outlet, baskom, sendok, alat ukur kualitas air. Sedangkan bahan yang digunakan berupa Induk ikan koi 1 jantan dan 1 betina, pakan tepung, pakan pelet, pupuk kandang, kapur dolomit.

Metode

Teknik pengumpulan data yang digunakan ada 2 metode yaitu antara lain. Pengumpulan data primer dilakukan secara langsung dan diskusi bersama koordinator divisi ikan hias pada saat melakukan pembenihan ikan koi di BPBAT Mandiangin untuk mengetahui tahapan-tahapan dalam pembenihan. Sedangkan pengumpulan data Sekunder adalah data yang diperoleh dari berbagai referensi laporan, dokumentasi dan dapat juga diperoleh melalui data yang ada di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Mandiangin.

Persiapan Media

Pertama mempersiapkan tempat pemijahan sebelum dilakukannya pemijahan pada induk ikan koi. Indukan jantan dan betina yang siap untuk dipijahkan maka harus mempersiapkan bahan dan alatnya berupa bak fiber dengan

ukuran 2,2 x 1,1 meter, tinggi air 0,25 meter dan Volume air 0,57 m³. Bersihkan bak fiber menggunakan sikat kemudian dibilas dengan air bersih, kemudian isi bak dengan air bersih lalu masukan aerasi dan substrat penempel telur. Substrat yang digunakan untuk penempelan telur koi yaitu menggunakan substrat dari waring yang di ikatkan pada pipa paralon.

Kedua yaitu mempersiapkan wadah untuk pemeliharaan larva yang berumur 3 hari setelah kuning telur habis, bahan dan alat yang digunakan yaitu berupa kolam HDPE berukuran 20 x 10 meter.

Proses selanjutnya yaitu melakukan pengeringan kolam yang dilakukan 2-3 hari tergantung kondisi cuaca. Setelah pengeringan selesai dilanjutkan dengan pengapuran kolam dengan dosis 80 g/m² diamkan selama 2-3 hari. Pengapuran kolam bertujuan untuk membasmi hama yang masih tersisa. Kemudian lakukan pengisian air kemudian tebar pupuk dengan dosis 300 g/m². Tujuan dilakukannya pemupukan untuk menumbuhkan plankton dan menyuburkan perairan sehingga larva dapat dimanfaatkan sebagai pakan alami.

Seleksi Induk

Seleksi induk ikan Koi yang sudah matang gonad juga mempengaruhi keberhasilan proses pemijahan. Seleksi induk dilakukan untuk memastikan induk berkualitas tinggi sehingga benih yang dihasilkan berkualitas. Indukan ikan koi yang digunakan dalam pemijahan adalah ikan koi jenis kohaku berjumlah 1 pasang dengan perbandingan 1:1 (satu jantan dan satu betina).

Pemijahan Induk

Induk Jantan dan betina ditempatkan pada bak fiber yang dilengkapi dengan waring sebagai substrat penempel telur sehingga pemijahan dilakukan secara alami.

Untuk menjamin bahwa benih yang dihasilkan berkualitas tinggi, pemijahan alami dilakukan dengan perbandingan 1:1, yang berarti satu betina dan satu Jantan.

Indukan Jantan dan betina bekejaran satu sama lain untuk memulai proses pemijahan. Dengan cara membalikan badannya, induk betina akan mengeluarkan telur dan menyemprotkannya ke dalam substrat waring. Kemudian, induk Jantan akan mengeluarkan spermanya ke waring dan membuahi telur. Perkawinan telah terjadi diperut induk ikan betina.

Penetasan Telur

Indukan ikan koi yang sudah berhasil memijah kemudian lakukan pemisahan antara induk dan telur hal ini dilakukan untuk menghindari induk yang memakan telurnya. Telur yang berhasil dikeluarkan akan menempel pada substrat yang ada dan kemudian alirkan air kedalam bak fiber dengan ditambahkan methylene blue bertujuan untuk menghindari telur berjamur, proses penetasan telur pada ikan koi terjadi secara alami.

Penebaran Larva

Penebaran larva dilakukan pada pagi hari pukul 07:00 WITA setelah telur menetas, sebelum larva ditebar lakukan perhitungan dengan cara di sampling, satu sendok makan. Penebaran larva dilakukan di kolam HDPE sebelum larva ditebar lakukan aklimatisasi terlebih dahulu. Lakukan aklimatisasi selama 3-5 menit agar larva tidak mengalami stres akibat dari perbedaan suhu yang fluktuatif.

Pemeliharaan Larva

Pemeliharaan larva dilakukan pada saat larva ikan koi usia 3 hari setelah kuning telurnya habis. Setelah larva ditebar kemudian beri pakan dengan frekuensi 3 kali sehari pada pagi hari pukul 07:30, siang hari pukul 11:30 dan sore hari pukul 15:30 WITA. Pemberian pakan menggunakan pakan tepung

yang dilarutkan ke dalam air. Kemudian disebar secara merata pada seluruh kolam.

Pemanenan Benih ikan Koi

Pemanenan benih ikan koi dilakukan ketika benih sudah berumur 25 hari dengan ukuran rata-rata 3-4cm. Pemanenan dilakukan pada pagi hari pukul 07.00 WITA sampai selesai ketika suhu air kolam masih rendah dan sinar matahari belum terlalu panas pemanenan dilakukan dengan melakukan pengurasan air terlebih dahulu hingga habis dan benih keluar dengan melalui saluran outlet menuju kehapa penampungan. Benih kemudian diserok menggunakan serok benih halus untuk disampling menghitung *Survival Rate* (SR).

Parameter Uji

Kelangsungan hidup ikan atau bisa disebut dengan survival rate (SR) merupakan persentase ikan yang masih hidup pada akhir dari ikan yang ditebar saat pemeliharaan. Kelangsungan hidup ikan dapat juga didefinisikan sebagai nilai persentase jumlah ikan yang hidup selama pemeliharaan. Untuk mengetahui nilai SR digunakan rumus (Setiawati *et al.*, 2013) sebagai berikut :

$$\text{Rumus: SR} = \frac{\text{Jumlah Ikan Akhir}}{\text{Jumlah Ikan Awal}} \times 100\%$$

SR = Kelangsungan Hidup (%)

Nt = Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

No = Jumlah ikan yang ditebar diawal pemeliharaan (ekor)

Data Kualitas Air

Kualitas air dikelola dengan tujuan untuk menyediakan lingkungan hidup yang optimal bagi benih ikan untuk hidup dan berkembang (Effendi, 2004 dalam Widiyanti 2012). Kualitas penampilan dari ikan koi sangat dipengaruhi oleh kualitas airnya juga,

karena kualitas air merupakan factor terpenting untuk ikan koi yang harus selalu dijaga keberihanya. Untuk menjaga kebersihan dan kesetabilan air yaitu dilakukan dengan cara pengukuran kualitas air, pengukuran kualitas air dapat dilakukan dengan pengukuran langsung dikolam dengan parameter yang diukur berupa pH, Suhu, dan Do. Pengukuran dilakukan pada pagi dan sore hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari pemeliharaan yang dilakukan selama 25 hari dalam kegiatan pembenihan ikan koi (*Cyprinus rubrofusculus*) dengan jenis ikan koi kohaku maka diperoleh data berupa Kelangsungan Hidup dan Parameter Kualitas air.

Tabel 1. Data Kelangsungan Hidup Benih Ikan Koi (*Cyprinus rubrofusculus*) selama 25 hari.

NO	Kelangsungan Hidup Benih Ikan Koi
1.	100%

Berdasarkan Tabel 1 diatas maka nilai kelangsungan hidup benih ikan sebesar 100% hasil tersebut digolongkan dalam hasil yang sangat baik karena tidak ada kematian.

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Nilai Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Koi (*Cyprinus Rubrofusculus*).

No	Nama Kolam	Waktu	Parameter Kualitas Air		
			pH	Suhu (°C)	Do (mg/l)
1.	Bak Fiber Pemijah	07: 30 WITA	9	26,0	4,7
		16 : 30 WITA	11,6	32,3	7,7
2.	Kolam Pendederan	07: 30 WITA	7,6	28,4	4,6
		16 : 30 WITA	9,3	32,1	8,0

Berdasarkan Tabel 2 Pada Bak fiber pemijahan rata-rata pH pada pagi hari yaitu 9, pada sore hari rata-rata pH nya yaitu 11,6, pada kolam pendederan rata-rata pH pada pagi hari yaitu 7,6, pada sore hari rata-rata pH nya yaitu 9,3. Hasil pengukuran suhu pada bak fiber pemijahan suhu paginya rata-rata 26,0°C dan pada sore hari suhu rata-ratanya 32,3 °C. Pada kolam pendederan suhu paginya rata-rata 28,4°C dan pada sore hari suhu rata-ratanya 32,1°C. Hasil pengukuran DO pada bak fiber pemijahan DO pagi harinya rata-rata 4,7 mg/l dan pada sore hari DO rata-ratanya 7,7 mg/l. Pada kolam pendederan DO pagi harinya rata-rata 4,6 mg/l dan DO rata-rata pada sore harinya 8,0 mg/l.

Tabel 3. Data Kualitas Air Pemijahan dan Pendederan Ikan Koi

No	SNI (2013)	Parameter		
		pH	Suhu (°C)	Do (mg/l)
1.	Bak Fiber Pemijahan	7,5 - 8,0	18 - 30	3 - 5
2.	Kolam Pendederan	6,9 – 7, 28	27 - 30	6,2 - 7,6

SNI (2013), menyatakan bahwa suhu air yang ideal untuk pemijahan ikan koi berada pada kisaran antara 18 – 30 °C, dengan pH 7,5 – 8,0 sedangkan DO yang optimal untuk pemijahan ikan koi berada pada kisaran

No	Nama Kolam	Waktu	Parameter Kualitas Air		
			pH	Suhu (°C)	Do (mg/l)
1.	Bak Fiber Pemijah	07: 30 WITA	9	26,0	4,7
		16 : 30 WITA	11,6	32,3	7,7
2.	Kolam Pendederan	07: 30 WITA	7,6	28,4	4,6
		16 : 30 WITA	9,3	32,1	8,0

antara 3 – 5 mg/l. Suhu air untuk pembenihan ikan koi berada pada kisaran 27 – 30 °C, dengan pH 6,7 – 7,28 dan DO berada pada kisaran 6,2 – 7,6 mg/l.

Kelangsungan hidup benih ikan koi yang dipijahkan secara alami dapat dilihat pada tabel 1 diatas yang telah disajikan. Menurut Effendi (1997), kelangsungan hidup dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk mengetahui toleransi dan kemampuan organisme budidaya untuk hidup.

Berdasarkan pada Tabel 1 diatas didapat hasil rata-rata kelangsungan hidup benih ikan koi sebesar 100% hasil tersebut digolongkan dalam hasil sangat baik karena tidak mengalami kematian. Menurut Rachimi *et al.* (2015) menyatakan bahwa survival rate benih ikan koi yang dipijahkan secara alami mencapai 96% selama pemeliharaan, hari hal ini dikarenakan kemampuan ikan menyesuaikan diri terhadap lingkungannya maupun kondisi fisik ikan tersebut cukup baik, meskipun selama pemeliharaan nilai kualitas air tinggi dari SNI (2013) untuk ikan koi, selain itu kepadatan ikan juga sesuai dengan ukuran wadah pemeliharaan. Menurut Airin *et al.* (2017) Kelangsungan

hidup suatu organisme di pengaruhi faktor luar dan faktor dalam, faktor luar yaitu meliputi kualitas air, meningkatnya predator dan parasit sedang kan faktor dalam meliputi umur, kemampuan ikan menyesuaikan ikan terhadap lingkungan, dan kondisi fisik ikan.

Kualitas air pada bak fiber pemijahan rata-rata pH pada pagi hari yaitu 9, pada sore hari rata-rata pH nya yaitu 11,6. Hasil pengukuran suhu pada bak fiber pemijahan suhu paginya rata-rata 26,0°C dan pada sore hari suhu rata-ratanya 32,3 °C. Pengukuran DO pada bak fiber pemijahan DO pagi harinya rata-rata 4,7 mg/l dan pada sore hari DO rata-ratanya 7,7 mg/l. Kualitas air pada bak fiber pemijahan mengalami kenaikan di sore hari diduga dikarenakan air yang digunakan langsung dari sumur bor dan langsung masuk kedalam bak fiber pemijahan tanpa diendapkan selama 24 jam sehingga kualitas air tidak stabil. Akan tetapi kualitas air di bak fiber pemijahan tetap mendukung keberhasilan pemijahan ikan koi dengan rasio sex perbandingan 1 betina dan 1 jantan, proses pemijahan berlangsung selama 3 hari dengan substrat yang digunakan yaitu berupaa waring yang diikatkan pada pipa paralon.

Kualitas air pada kolam pendederan/pembenihan rata-rata pH pada pagi hari yaitu 7,6, pada sore hari rata-rata pH nya yaitu 9,3. Pada kolam pendederan suhu paginya rata-rata 28,4°C dan pada sore hari suhu rata-ratanya 32,1°C. Pada kolam pendederan DO pagi harinya rata-rata 4,6 mg/l dan DO rata-rata pada sore harinya 8,0 mg/l. Terjadinya kenaikan kualitas air pada kolam pendederan disebabkan faktor lingkungan seperti perubahan cuaca karena kolam berada di outdoor atau di luar ruangan. Nilai DO pada sore hari terjadi kenaikan disebabkan adanya proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen, fotosintesis merupakan proses penting yang berperan dalam pengubahan energi cahaya matahari

jadi energi kimia yang tersimpan dalam sebuah senyawa organik (Hidatul.Z *et al.*,2023). Begitupun nilai pH dan suhu mengalami kenaikan pada sore hari karena faktor cuaca yang tidak menentu sehingga nilai kualitas air berfluktuatif terkadang hujan dan panas. Menurut Sutiana *et al.* (2007) faktor cuaca yang tidak menentu dapat membuat kualitas air tidak optimal, selain cuaca yang mempengaruhi kualitas air tidak optimal yaitu bahan yang digunakan untuk memelihara benih ikan koi juga dapat mempengaruhi kualitas air. Bahan yang digunakan untuk memelihara benih ikan koi berupa terpal HDPE/ Geomembran HDPE berwarna hitam, dikarenakan geomembrane HDPE sangat cepat menyerap panas dan menyebabkan suhu menjadi tinggi, jika suhu mengalami kenaikan maka pH dan DO juga mengalami kenaikan.

Meskipun demikian pemeliharaan larva sampai menjadi benih tetap berhasil dilakukan dan memiliki nilai kelangsungan hidup benih ikan koi tinggi hal ini dikarenakan pakan yang digunakan selama pemeliharaan memiliki kandungan protein min 39-41%, kandungan lemak min 5%, kandungan serat kasar max 6%, kandungan abu max 16%, dan kandungan kadar air max 10%.

Nilai kualitas air kolam benih ikan koi yaitu pH, Suhu dan DO berada diluar kisaran normal jika dibandingkan SNI (2013) kualitas air untuk pemijahan ikan koi namun benih ikan koi masih dapat bertahan hidup dengan suhu, pH dan DO yang tinggi dikarenakan kemungkinan ikan sudah beradaptasi terhadap lingkungan sehingga pada saat melakukan pemeliharaan benih ikan koi tidak mengalami kematian. Ikan merupakan vertebrata yang bertempat tinggal dengan makhluk ektotermik atau hewan yang berdarah dingin dengan perubahan tingkat panas internal yang bergantung pada suhu iklim secara umum, perbedaan suhu

lingkungan di tempat yang berbeda membuat ikan menyesuaikan diri dengan berbagai macam ketahanan suhu (Ratnasari, 2019).

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan yang dilakukan dengan judul Kelangsungan hidup benih ikan koi (*Cyprinus rubrofasciatus*) yang dipijahkan secara alami di BPBAT Mandiingin, maka kesimpulan yang didapat yaitu:

1. Tingkat kelangsungan hidup benih ikan koi yang dipijahkan secara alami di BPBAT Mandiingin sebesar 100%.
2. Kualitas air selama kegiatan lebih tinggi jika dibandingkan kualitas air SNI (2013) pada ikan koi akan tetapi tidak mempengaruhi terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan koi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, 2017. Meraih Untung Memelihara Ikan Koi, Titian Ilmu: Bandung
- Andriska, R. 2016. Makan Ikan koi dalam Kehidupan Masyarakat Jepang Nihon Shakai No Seikatsu Ni Okeru Koi Sakana No Imi. Skripsi. Sastra Jepang. Fakultas Ilmu Budaya. Universitas Sumatera Utara. Medan. 56 hal.
- [BSNI] Badan Standarisasi Nasional. 2013. *SNI 7775-2013 Produksi carpio*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Dewi N, Sri H, Siti A .D. 2020. Performaa Reproduksi Ikan Koi *Cyprinus carpio* dengan Strain Berbeda. *Depertemen Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Dipenogoro* , 96-106.

- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Effendie , 2004. *Pengantar Akuakultur*. Penebar Swadaya:Jakarta.
- Effendie. 1997. *Biologi Perikanan*. yayasan Pustaka Nusantara: Yogyakarta. 163 hal.
- Eni K, Sawung C, Anjang B. P. 2015. Pengembangan Budidaya Ikan Hias Koi *Cyprinus carpio* Lokal di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok. *Media Akuakultur; Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias, Depok*, Vol. 10 No. 2 Hlm: 71-78.
- Gusrina. 2014. *Genetika dan Reproduksi IkanI*. Deepublish. Yogyakarta. 259 hlm.
- Iskandar A, Amalia D,Aji SH, Hendriana A, Darmawangsa MG. 2021. Optimalisasi Pembenihan Ikan Koi *Cyprinus carpio* di Mina Karya Koi Sleman Yogyakarta. *Journal of Fisheries and Marine Science, Yogyakarta*. Vol. 3 No.1
- James, Barry. 2002. *Guid Koi*. Interpet Publising: Inggris.
- Jetti T, Sasela,Usy Nora Manurung. 2015. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas Koi *Cyprinus carpio* yang diberi pakan buatan. *P3M Politeknik Negeri Nusa Utara*, 24-28.
- Kusrini, E.,Cindelar, S.,& Prasetyo, A.B. 2015. Pengembangan Budidaya Ikan Hias (*Cyprinus carpio*) Lokal. Balai Penelitian Dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias *Akuakultur*, 10(2), 71.
- Lembang S.M, Rahman. 2022. Proses Pembenihan Ikan Koi *Cyprinus carpio* Dengan Metode Pemijahan Buatan di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT). *Jurnal Ilmu Perikanan*, Mandiangin. Vol. 13 No.1 ISSN : 2086-3861 E-ISSN : 2503-2283.
- Lenggani, T. (2004). Pemeliharaan benih ikan koi kohaku (*Cyprinus carpio* L.) umur 3-20 hari di kelompok tani mina sejahtera, Pare Kediri Jawa Timur. *Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya* , 1-53.
- Manurung, V.R., Siregar,R.F., Hasibuan, J. S., & Mujtahidah, T. 2022. Studi pengamatan pemijahan metode semi alami parameter fekunditas,pembuahan,daya tetas telur dan sintasan larva ikan koi (*Cyprinus carpio*) di Desa Perbarakan, Studi pengamatan pemijahan metode semi alami . *Aquacoastmarine: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, Deli Serdang: 1 (1), 1-6.
- Marchaka, A.H., Nuraini &Netty, A. (2021). Pengaruh Substrat Berbeda Terhadap Penijahan dan Penetasan Telur Ikan Zebra Pink Danio (*Brachydanio rerio*). *Jurnal Akuakultur Sebatin*. 2 (1): 1-6
- Meilala A.2018. Teknik Pembenihan Ikan koi (*Cyprinus carpio*) di Balai Benih Ikan Jepun Kabupaten Tulungagung Jawa Timur. (Praktek Kerja Lapangan). Surabaya: Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya. 66 hlm.

- Mulya AM, Darmawangsa MG, Ratu MW, Santoso. (2021). Pembénihan Ikan Koi *Cyprinus rubrofasciatus* di Mina Karya Koi, Kabupaten Sleman, Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Sains Terapan, Program Studi Teknologi Produksi dan Manajemen Perikanan Budidaya, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor Jawa Barat*, Vol. 11 (2) : 86 - 101
- Pamunjtak W. 2010. *Panduan Budidaya Lele*. Yogyakarta
- Ratnasari, D. (2019). Indetifikasi Jenis Ikan Air Tawar di Pasar Masuka Sintang Kalbar. *Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Kalimantan Barat*. 3 (2): 82-87.
- Setiawati, Marety TDB. 2013. Pengaruh Jenis Ekstrak Kulit Buah Sebagai Penghasil Karotenoid Terhadap Kecerahan Warna Ikan Koi. *Journal homepage*, 1299-1306.
- Susanto, H. 2008. *Panduan Pemeliharaan Koi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutiana, Erlangga & Zulfikar. (2007). Pengaruh dosis hormon rGH dan tiroksin dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan koi (*Cyprinus carpio*, L.). *Jurnal Acta Aquatica*. 4 (2): 76-82
- Tarigan, R. P. 2014. Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Botia (*Chromobotia macracanthus*) dengan Pemberian Pakan Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) yang Dikultur dengan berbagai jenis pupuk kandang. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara. Medan
- Tegar Winasis. 2015. 21 *Hari Sukses Pembibitan Lele, Gurami, Nila*. Araska, Yogyakarta.
- Usni, A dan D. Deni. 2013. *panduan Lengkap Benih Ikan Konsumsi*. Penebar Swadaya. Jakarta. 2019 halaman.
- Widiyanti. 2012. Pemijahan Ikan Koi *Cyprinus carpio* Secara Alami Dengan Perbandingan 1:1. *Tugas Akhir, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung*, 1-16.
- Yuatiati A, Herawati T, Nurhayati A. 2015. Desmenisasi Pengguna Ovaprim untuk Mempercepat Pemijahan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) di Desa Sukamahi dan Sukagali Kecamatan Sukaratu Kabupaten Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Aplikasi Iptek untuk Masyarakat, Jawa Barat*. 4(1): 1-3

