

Hatching Rate of Koi Fish (*Cyprinus Carpio*) Eggs on Different Types of Substrates

Linda Aini Putri¹, Nunik Cokrowati^{1*}, Dewi Putri Lestari¹

¹Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, University of Mataram, Indonesia

Article History

Received : August 02th, 2022

Revised : August 20th, 2022

Accepted : September 10th, 2022

*Corresponding Author:

Nunik Cokrowati,

Program Studi Budidaya Perairan,
Fakultas Pertanian, Universitas
Mataram, NTB ;

Email:

nunikcokrowati@unram.ac.id.

Abstract: The *Cyprinus carpio* koi fish is a freshwater ornamental fish that is excellent because it has a beautiful and bright colour. This study aimed to determine the best substrate for the attachment of *C. carpio* koi fish eggs and the success rate of hatching koi fish eggs. The method used in this study is the experimental method with description analysis. The treatments in this study were 4 types of substrates, P1 (raffia), P2 (brush), P3 (ijuk), and P4 (*Hydrilla*). The results obtained that the highest fungal exposure was found in P3 with a value of 358 grains, the highest hatchability was found in P4 at 94% and P1 at 93%. The highest survival rate in koi fish was found in the P4 treatment with a value of 92%. This study concluded that the substrate with the highest egg attachment was found in P4 (*Hydrilla*) and the success rate of hatching eggs was found in P1 (raffia) and P4 (*Hydrilla*) because both had no significant effect.

Keywords: Fungi, Hatchability, Koi fish, Larvae, Survival rate.

Pendahuluan

Potensi ikan hias air tawar cukup besar terbesar di Indonesia, baik dilihat dari aspek *biodiversity* maupun ekonomi. Indonesia memiliki spesies ikan hias air tawar didunia sebanyak 400 dari 1.100 spesies (Ishaki & Sari, 2019). Nilai ekspor ikan hias di Indonesia pada tahun 2013 mencapai US\$ 70 juta. Ikan koi termasuk ikan hias air tawar yang berpotensi di Indonesia. Harga jual ikan koi di pasar sangat mahal dan fluktuasi relatif stabil pada pasaran. Ikan koi termasuk dalam komoditas ikan hias air tawar yang menjadi primadona di pasar internasional (Kusrini *et al.*, 2015).

Benih ikan koi pada budidaya perairan tawar tidak tersedia secara terus menerus. Hal ini berbeda jauh dengan permintaan konsumen terhadap ikan koi terus meningkat sehingga dilakukan proses pembenihan. Proses pemijahan ikan koi ini dilakukan pemijahan secara alami (Mustamin *et al.*, 2018). Menurut Ishaki & Sari (2019) pemijahan alami adalah pemijahan yang dilakukan tanpa penambahan bahan atau perlakuan tambahan dari luar tubuh induk koi. Peningkatan keberhasilan kegiatan pemijahan khususnya proses penetasan telur dibutuhkan

substra yang baik (Marchaka *et al.*, 2021). Hal ini bertujuan untuk memaksimalkan penempelan telur dan kenyamanan bagi ikan.

Substrat yang digunakan dalam proses pemijahan dapat menentukan jumlah telur yang menempel dan lama proses penetasan (Arunde *et al.*, 2016). Substrat yang digunakan yaitu tali raffia dimana bahan ini mudah didapatkan dan umumnya para pembudidaya menggunakan bahan tersebut sebagai substrat pemijahan. Substrat ijuk juga digunakan sebagai substrat penempelan telur. Substrat ijuk memiliki kelebihan yaitu bahan yang mudah untuk didapatkan, tidak mudah rusak, dan tidak adanya kandungan racun (Wahyuningsih *et al.*, 2012).

Brush memiliki tekstur yang halus yang sangat cocok digunakan sebagai substrat pemijahan, dan *Hydrilla* merupakan tanaman air yang dapat dimanfaatkan sebagai substrat pemijahan. Substrat *Hydrilla* memiliki daya tetap dan penempelan telur yang lebih unggul di banding dengan *kakaban* (Sinjal, 2011). Hal ini dikarenakan tumbuhan ini memiliki tekstur yang licin, lembut dan alami sehingga mudah didapatkan di pinggiran sungai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis substrat yang terbaik terhadap penempelan telur ikan koi, dan

untuk mengetahui tingkat keberhasilan penetasan telur ikan koi (*Cyprinus carpio*).

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 45 hari dimulai pada tanggal 7 Maret- 20 April 2022 yang bertempat di Dinas Perikanan Kota Mataram, Sayang-Sayang, Kota Mataram Lombok NTB.

Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah metode eksperimen dengan analisa data secara deskriptif. Perlakuan pada penelitian ini adalah 4 perlakuan yaitu P1 (tali rafia), P2 (*brush*), P3 (ijuk), P4 (*Hydrilla*).

Prosedur Kerja

Prosedur penelitian diawali dengan mempersiapkan proses pemijahan dan proses pemeliharaan mencangkup persiapan alat dan bahan yang digunakan selama penelitian berlangsung. Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian adalah aerator, aquarium, kolam, timbangan, mikroskop, pH meter, *Disolved Oxygen* meter. Bahan yang digunakan yaitu air, indukan ikan koi, tali rafia, *brush*, ijuk, *Hydrilla*, *Daphnia* sp. Kolam yang digunakan pada proses pemijahan berupa kolam beton dengan ukuran 1,5 x 1 meter, dan wadah pemeliharaan berupa aquarium dengan ukuran 60 x 40 x 40 cm sebanyak 12 unit. Aquarium terlebih dahulu dilakukan sterilisasi dengan cara dicuci hingga bersih kemudian dikeringkan sebelum digunakan.

Aquarium yang sudah bersih kemudian di beri label sesuai perlakuan dan diisi air tawar dengan ketinggian 25 cm. Biota yang dimasukkan ke dalam akuarium adalah substrat yang sudah ditemplei telur ikan koi (*Cyprinus carpio*). Pengambilan sampel perkembangan telur larva ikan dari hari pertama di masukkan ke akuarium hingga hari ke-7. Selanjutnya, dilakukan perhitungan paparan jamur setelah telur mengalami penetasan dan dilakukan perhitungan penetasan telur. Kemudian dilakukan perhitungan kelangsungan hidup pada saat larva ikan berumur 28 hari (penen). Pemeliharaan larva idealnya dilakukan 14 hari (Hermawati *et al.*, 2017).

Parameter penelitian

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi:

1. Paparan jamur

Paparan jamur pada telur ikan koi dapat dihitung secara manual pada substrat pemijahan setelah telur mengalami penetasan. Tujuan dihitungnya paparan jamur yaitu untuk mengetahui nilai prevalensi jamur pada telur ikan koi. Rumus yang digunakan yaitu, menurut Juniati *et al.*, (2015) menyatakan bahwa untuk mengetahui nilai prevalensi jamur yang menyerang ikan koi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Dimana :

P = Prevalensi

n = Jumlah sampel yang terinfeksi parasit (ekor)

N = Jumlah sampel yang diamati (ekor).

2. Daya tetas

Daya tetas larva ikan koi pada saat penelitian dapat dihitung menggunakan rumus (Ishaki & Sari 2019).

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

3. Kelangsungan hidup atau *Survival Rate* (SR)

Tingkat kelangsungan hidup ikan koi dapat dihitung menggunakan rumus (Marchaka *et al.*, 2021).

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = kelangsungan hidup

Nt = jumlah biota pada saat panen (ekor)

No = jumlah biota pada awal penebaran.

4. Perkembangan Larva

Pengamatan perkembangan telur larva ikan koi dilakukan selama 1 minggu dihitung mulai dari hari pertama setelah proses pemijahan selesai.

5. Kualitas Air

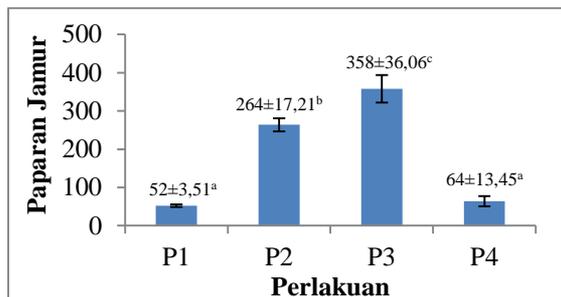
Pengambilan sampel kualitas air dilakukan satu kali seminggu.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Prevalensi jamur

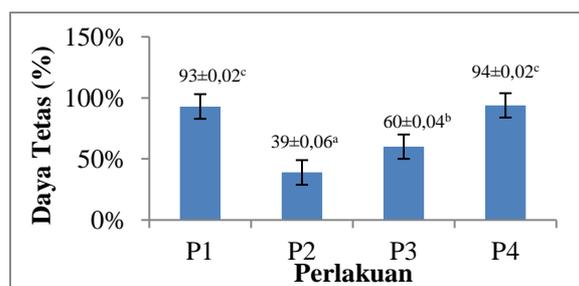
Hasil perhitungan paparan jamur pada telur ikan koi menunjukkan nilai rata-rata P1 dengan nilai 52 butir dan P4 sebesar 64 butir keduanya memiliki paparan jamur yang baik. Hal ini dikarenakan keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prevelensi jamur ikan koi

Daya tetas

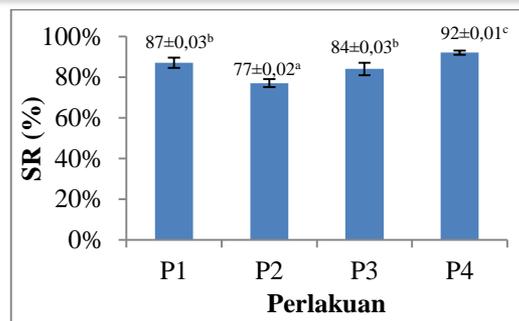
Hasil perhitungan daya tetas telur ikan koi menunjukkan bahwa P4 dengan nilai rata-rata 94% dan P1 dengan nilai 93% kedua perlakuan ini memiliki daya tetas yang baik. Hal ini disebabkan keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daya tetas telur ikan koi

Kelangsungan hidup

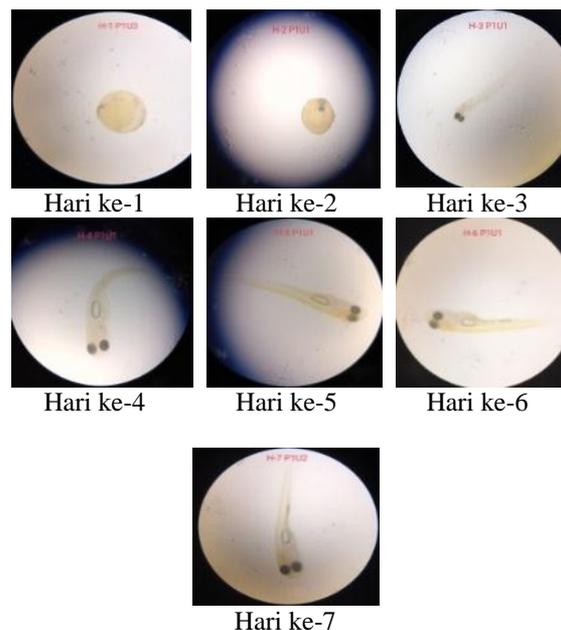
Hasil pemeliharaan larva ikan koi selama 28 terhitung dari hari pertama penetasan menunjukkan bahwa rata-rata persen kelangsungan hidup tertinggi ditemukan pada P4 sebesar 92% seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Survival rate ikan koi

Perkembangan larva

Perkembangan larva terlihat jelas pada hari ke-1 telur larva ikan koi masih berbentuk seperti lingkaran yang dilindungi dengan selaput putih. Selanjutnya pada hari ke-2 telur larva telah terlihat kedua pasang mata. Kemudian pada hari ke-3 telur larva pada semua perlakuan telah menetas. Perkembangan larva ikan koi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Perkembangan larva ikan koi

Kualitas air

Tabel 1. Kualitas lingkungan pada lokasi penelitian

No	Parameter lingkungan	Satuan	Kisaran
1.	Suhu	°C	25-29
2.	pH	-	8,11-8,74
3.	Oksigen terlarut	Mg/l	6,8-10,9

Pembahasan

Prevalensi jamur

Hasil perhitungan jamur pada ikan koi (*Cyprinus carpio*) (Gambar 1) menunjukkan substrat dengan paparan jamur terendah ditemukan pada substrat tali rafia (P1) dengan nilai 52 butir. Penggunaan tali rafia disebabkan oleh tekstur yang bagus, tidak kasar, dan mudah didapatkan sehingga memiliki tingkat paparan jamur yang terbaik dibanding dengan substrat yang lain (Firmanti *et al.*, 2015). Jamur biasanya menyerang telur atau benih ikan. Hal ini dipicu oleh beberapa faktor yaitu kepadatan telur yang tinggi dan jenis substrat pemijahan yang digunakan (Rahmi *et al.*, 2018).

Tinggi rendahnya paparan jamur dapat mempengaruhi nilai daya tetas telur larva ikan koi. Jamur yang hidup dan menempel pada lapisan luar telur dan menghambat proses penetasan telur. Selain itu, dapat menyebabkan telur gagal menetas atau mati (Sinjal, 2014). Spora jamur yang terdapat pada telur akan menyerang kulit telur ikan dengan adhesi dan penetrasi (Novizal, 2018). Spora ini kemudian menembus *chorion* telur lalu berkembang dan melakukan reproduksi. Hal ini dilakukan dengan cara menyerap nutrisi yang terkandung didalam telur. Selanjutnya spora tumbuh dan berkembang membentuk hifa jamur yang menyebabkan terganggunya proses respirasi.

Daya tetas

Daya tetas adalah angka yang menunjukkan tinggi rendahnya kemampuan telur untuk menetas (Sadid *et al.*, 2016). Substrat yang digunakan dalam pemijahan ikan khususnya ikan koi akan mempengaruhi tinggi rendahnya daya tetas ikan. Hasil perhitungan daya tetas ikan koi (*Cyprinus carpio*) diperoleh pada perlakuan 4 dengan substrat *Hydrilla* memiliki tingkat daya tetas tertinggi dengan nilai 94% (Gambar 2). Tingginya angka penetasan telur disebabkan rendahnya paparan jamur yang terdapat pada substrat tersebut, dan substrat yang digunakan dalam keadaan steril sehingga tidak ada hewan air yang menempel. Sterilnya substrat yang digunakan dapat meningkatkan tingkat penetasan telur dan mengurangi jumlah paparan jamur (Novizal, 2018).

Kelangsungan hidup

Hasil grafik kelangsungan hidup larva ikan koi menunjukkan bahwa kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada substrat *Hydrilla* (P4) dengan nilai 92% (Gambar 3). Proses pemeliharaan larva ikan koi dilakukan terkontrol pada wadah pemeliharaan saat larva berumur 5 hari sampai proses pemberian makan berupa *Daphnia* sp. Proses pemeliharaan larva ikan koi dilakukan dengan terkontrol pada wadah pemeliharaan dimana pada saat larva telah berumur 5 hari sampai proses pemanenan diberi makan berupa *Daphnia* sp.

Pakan *Daphnia* sp. adalah pakan alami yang dibudidayakan untuk memenuhi kebutuhan pembenihan ikan air tawar (Maulidiyanti *et al.*, 2015). Kondisi larva harus selalu terkontrol dengan mengurangi pasokan oksigen pada aerasi. Hal ini bertujuan agar larva tidak stres dan melakukan penyiponan serta penambahan air sebanyak 3 cm yang dilakukan 2-3 hari sekali. Nilai minimal tingkat kelangsungan hidup ikan koi yang dipelihara pada kolam beton pemijahan sebesar 74% (Marchaka *et al.*, 2021).

Perkembangan larva

Perkembangan larva ikan koi menunjukkan pada hari ke-1 berbentuk lingkaran yang dilapisi dengan selaput putih transparan. Kemudian pada hari ke-2 telur larva telah dilengkapi sepasang mata berwarna hitam dan tubuh terlihat transparan. Telur larva pada hari ke-3 disemua perlakuan mengalami penetasan yang dimana terlihat jelas pada wadah pemeliharaan. Morfologi larva pada hari ke-3 dan ke-4 terlihat pada mikroskop bahwa tubuh larva masih terlihat transparan. Kemudian pada hari ke 5-7 larva masih terlihat transparan tetapi kuning telur yang dimilikinya sudah habis sampai pada hari ke-5 telah diberi pakan alami berupa *Daphnia* sp.

Keunggulan penggunaan pakan *Daphnia* sp. karena memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, ukurannya yang sesuai dengan bukaan mulut larva ikan, dan dapat dibudidayakan secara massal (Agustono *et al.*, 2009). Hasil penelitian Rawung *et al.* (2021) menyatakan bahwa perkembangan telur hingga larva pada ikan mas perlu dilakukan untuk mengetahui perkembangan volume kuning telur (Rawung *et al.*, 2021). Telur larva setiap jamnya akan mengalami perubahan volume kuning telur sampai telur menetas menjadi larva. Telur yang sudah menetas

memiliki beberapa ciri-ciri (Yusuf *et al.*, 2014). Ciri-ciri tersebut terdiri dari kulit belum terpigmentasi gelembung renang (*vesica metatoria*) berbentuk unilobus, mulut sudah membuka, intestin lurus (belum terisi), sirip dada (*pectoral fin*) sudah terbentuk, ujung apikal sirip ekor (*caudal fin*) masih membulat, sementara sirip punggung (*dorsal fin*), sirip dubur (*anal fin*), dan sirip perut (*abdominal fin*) belum terdiferensiasi. Kemudian masih terdapat kuning telur pada bagian tubuh sehingga larva belum diberi pakan.

Kualitas air

Hasil pengukuran selama penelitian diperoleh kisaran nilai pH 8,11- 8,74. Nilai pH tersebut termasuk dalam pH yang optimal untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan koi. Nilai pH menunjukkan derajat keasaman atau kebasaaan suatu perairan yang dipengaruhi oleh garam karbonat dan bikarbonat dalam perairan (Sutiana *et al.*, 2017). pH yang optimal bagi keberhasilan budidaya ikan koi berkisar antara 7,0-8,75 (Rosiana, 2017). Kisaran nilai pH yang optimal yaitu 7,0-8,90 (Sutiana *et al.*, 2017).

Hasil pengukuran selama penelitian diperoleh kisaran nilai suhu 25-29°C. Suhu yang didapatkan sudah termasuk dalam suhu yang optimal untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan koi. Tinggi rendahnya suhu sangat berpengaruh pada tingkat keberhasilan pemeliharaan ikan koi. Menurut Supu *et al.*, (2016) bahwa pada proses budidaya ikan koi suhu yang optimal berkisar antara 25-35 °C. Suhu memiliki peran yang sangat penting dalam aktifitas perkembangan ikan koi peningkatan suhu lebih tinggi akan menurunkan aktivitas enzim.

Enzim mengalami perubahan kenfermasi pada suhu yang terlalu tinggi, sehingga terhambat dalam memasuki sisi perubahan aktif enzim. Suhu yang dapat mematikan bagi biota bukan suhu yang ekstrim tetapi perubahan suhu secara mendadak dari suhu alami yang menyebabkan kematian (Sutiana *et al.*, 2017). Hasil pengukuran selama penelitian diperoleh kisaran nilai oksigen terlarut 6,8-10,9 mg/l. Oksigen terlarut dengan kisaran ini termasuk ke dalam kualitas air yang optimal bagi pemeliharaan ikan koi. Menurut Prahutama (2013) kualitas air yang bagus ditandai diperlukan dengan tingginya oksigen terlarut.

Kadar oksigen optimum sebesar 5 mg/L yang digunakan pada budidaya ikan koi. Konsentrasi oksigen tersebut menyebabkan ikan koi dapat melakukan pertumbuhan yang minimal. Nilai oksigen terlarut dalam air berkisar antara 5,9-6,9 ppm. Oksigen terlarut merupakan faktor penting dalam pemeliharaan ikan koi. Sutiana *et al.*, (2017) semakin tinggi nilai oksigen terlarut dalam air menunjukkan bahwa air tersebut memiliki kualitas yang baik untuk pemeliharaan ikan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa substrat yang memiliki penempelan telur tertinggi ditemukan pada substrat *Hydrilla* (P4) dengan jumlah rata-rata 1121 butir, dan daya tetas yang baik ditemukan pada substrat tali rafia (P1) dengan nilai 93% memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap *Hydrilla* (P4) dengan nilai 94%.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dinas Perikanan Kota Mataram, Sayang-Sayang, Mataram Lombok NTB yang sudah memberikan sarana dan prasarana selama penelitian.

Referensi

- Arunde, E., Hengky, J.S., & Revol. D. M. (2016). Pengaruh Penggunaan Substrat yang Berbeda Terhadap Daya Tetas Telur Dan Sintasan Hidup Larva Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp). *Jurnal Budidaya Perairan Januari*. 4 (1): 7-15. <https://doi.org/10.35800/bdp.4.1.2016.12318>.
- Agustono, Widiana. P. S., & Yudi, C. (2009). Pemberian Pakan Dengan Energi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1 (2): 149-156. <https://ejournal.unair.ac.id/JIPK/article/view/11681>.
- Firmantin, I.T., Agung, S., & Ristiawan.A.N. (2015). Pengaruh Kombinasi Omega-3 dan Klorofil dalam Pakan Terhadap Fekunditas, Derajat Penetasan Dan

- Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4 (1): 19-25. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/7952>.
- Herawati.V.E., Johannes. H., & Ocky.K. (2017). Performa Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Lele (*Clarias gariepinus*) dengan Pemberian Pakan *Tubifex sp.* yang Dikultur Massal Menggunakan Fermentasi Limbah Industri. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 6 (1): 675-682. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/bdpt/article/view/1621>.
- Ishaqi, A.M.A., & Putri, D.W.S. (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. <https://jurnal.untirta.ac.id>.
- Juniati.K., Sadikin. A., & Alis, M. (2015). Pengaruh Konsentrasi Zoospora Terhadap Prevelensi Infeksi *Saprolegnia* spp. Pada Ikan Nilai *Oreochromis niloticus*. 7(1):1-8. <https://jperairan.unram.ac.id>
- Kusrini. E., Sawung, C., & Anjang, B.P. (2015). Pengembangan Budidaya Ikan Hias Koi (*Cyprinus carpio*) Lokal di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok. *Jurnal Media Akuakultur*. 10 (2): 71-78. <https://doi.org/10.15578/ma.10.2.2015.71-78>.
- Marchaka, A.H., Nuraini, & Netty, A. (2021). Pengaruh Substrat Berbeda Terhadap Pemijahan Dan Penetasan Telur Ikan Zebra Pink Danio (*Brachydanio rerio*). *Jurnal Akuakultur Sebatin*. 2 (1): 1-6. <https://jas.ejournal.unri.ac.id>.
- Maulidiyanti, Limin, S., & Siti, H. (2015). Pengaruh Pemberian Pakan Alami *Daphnia* sp yang Diperkaya Dengan Tepung *Spirulina* Terhadap Kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan Komet (*Carassius auratus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. IV (1): 461-470. <https://media.neliti.com>.
- Mustamin, M., Wahidah, & Dahlia (2018). Teknik Pemijahan Ikan Mas di Balai Benih Ikan Mas (BBI) Pangkajene Kabupaten Sidenreng Rappang Sulawesi Selatan. *Jurnal Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 1 (1): 131- 135. <https://jurnal.yapri.ac.id>.
- Novizal (2018). Keberhasilan Daya Tetas Telur Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang direndam dengan Ekstrat Daun Sirih (*Piper betle*. L). *SKRIPSI*. Fakultas Pertanian. Universitas Batanghari Jambi. <http://repository.unbari.ac.id>.
- Prahumata, A. (2013). Estimasi Kandungan DO (*Dissolved Oxygen*) di Kali Surabaya dengan Metode Kriging. *Jurnal Statistika*. 1 (2): 9-14. <https://jurnal.unimus.ac.id>.
- Rahmi, Nur, I.S., & Rahmat, H. (2017). Efektivitas Rendaman Serbuk Biji Pepaya *Carica papaya L* Terhadap Tingkat Infeksi Jamur *Saprolegnia sp.* dan Daya Tetas Telur Ikan Komet (*Carassius auratus*). <https://digilibadmin.unismuh.ac.id>.
- Rawung, L. D., Saruan, J., Rayer, D. J. J., & Moko, E. M. (2021). Perkembangan Awal Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*) dari Induk yang Diberi Pakan dengan Penambahan Kurkumin. *Jurnal Ilmiah Sains*, 21 (2), 176–181. <https://doi.org/10.35799/jis.v21i2.35338>.
- Rosiana, L. (2017). Analisis Kualitas Air Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) yang Terindikasi KHV (Koi Herpes Virus) Pada Kolam Pemeliharaan Di Desa Kemloko, Kecamatan Nglekok, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. *SKRIPSI*. Universitas Brawijaya. Malang. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2018.07.012%0>
- Sadid, S.I., Wiwin, T., & Heni, I. (2016). *Fertilitas, Daya Tetas, dan Bobot Tetas Ayam Lokal Jimmy's Farm Cipanas Kabupaten Cianjur Jawa Barat*. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. <https://journal.unpad.ac.id>.
- Sinjal, H. (2011). Pengaruh Substrat Ijuk dan *Hydrilla* sp. terhadap Derajat Pembuahan dan Penetasan Telur Ikan Mas. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. 7 (1): 32-35. <https://doi.org/10.35800/jpkt.7.1.2011.12>.

- Sinjal, H. (2014). Efektifitas Ovaprim Terhadap Lama Waktu Pemijahan, Daya Tetas Telur dan Sintasan Larva Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Budidaya Perairan*. 2 (1): 14 – 21. <https://doi.org/10.35800/bdp.2.1.2014.3788>
- Sutiana, Erlangga & Zulfikar. (2017). 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. DOI: <https://doi.org/10.29103/aa.v4i2.306>
- Supu, I., Baso, U., Selviani, B., & Sunarmi. (2016). Pengaruh Suhu Terhadap Perpindahan Panas Pada Material yang Berbeda. *Jurnal Dinamika*. 7 (1): 62-73. <https://journal.uncp.ac.id>.
- Wahyuningsih, S., Khaerul, M., & Bagus, D.H.S. (2012). Pengaruh Jenis Substrat Penempel Telur Terhadap Tingkat Keberhasilan Pemijahan Ikan Komet (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan Unram*. 1(1): 79-83. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id>.
- Yusuf, D.H., Sugiharto, & Gratiana, E.W. (2014). Perkembangan Post-Larva Ikan Nilem *Osteochilus hasselti* C.V. Dengan Pola Pemberian Pakan Berbeda. *Jurnal SCRIPTA BIOLOGICA*. 1 (3) : 185_192. <https://DOI.ORG/10.20884/1.SB.2014.1.3.40>