

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

Tingkat Penetasan Telur Ikan Koi *Cyprinus Carpio* Pada Jenis Substrat yang Berbeda

Linda Aini Putri¹, Nunik Cokrowati¹, Putri Dewi Lestari¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, NTB

Article History

Received:

Revised:

Accepted:

Published:

*Corresponding Author:

Nunik Cokrowati

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

Email:

nunikcokrowati@unram.ac.id.

lindaainiputri@gmail.com

dewiputrirelestari@unram.ac.id.

Abstract:

Keywords: Koi Fish; Exposure to Fungi; Hatchability; Survival Rate; Larvae Development

Abstrak: Ikan koi *Cyprinus carpio* merupakan ikan hias air tawar yang dan menjadi primadona karena memiliki warna yang indah dan terang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis substrat yang terbaik terhadap penempelan telur ikan koi *C. carpio* dan untuk mengetahui tingkat keberhasilan penetasan telur ikan koi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode eksperimen dengan 4 perlakuan yaitu P1 (tali rafia), P2 (substrat brush), P3 (substrat ijuk), P4 (substrat hydrilla). Hasil penelitian yang didapatkan yaitu nilai rata-rata dari parameter penempelan telur tertinggi ditemukan pada P4 (Hydrilla) sebesar 1121, daya tetas tertinggi didapatkan pada P4 sebesar 94%, Prevalensi jamur tertinggi ditemukan pada P2 dengan nilai sebesar 61%, dan tingkat kelangsungan hidup tertinggi pada ikan koi ditemukan pada perlakuan P4 dengan nilai sebesar 92%. Kesimpulan penelitian ini adalah substrat yang memiliki penempelan telur tertinggi ditemukan pada P4 (Hydrilla) dengan nilai penempelan sebesar 1121 butir dan tingkat keberhasilan penetasan telur tertinggi ditemukan P4 (Hydrilla) dengan nilai sebesar 94%.

Kata kunci: *Cyprinus carpio*; jamur; daya tetas; tingkat kelangsungan hidup; Larva

Pendahuluan

Potensi ikan hias air tawar cukup besar terbesar di Indonesia, baik dilihat dari aspek *biodiversity* maupun ekonomi. Menurut Ishaki & Sari (2019) bahwa Indonesia memiliki spesies ikan hias air tawar didunia sebanyak 400 dari 1.100 spesies, dan pada tahun 2013 nilai ekspor ikan hias di Indonesia telah mencapai US\$ 70

juta. Ikan koi merupakan ikan hias air tawar yang berpotensi di Indonesia. Pada pasar internasional ikan koi dikenal dengan harga jual yang 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).

Ketersediaan benih pada budidaya perairan tawar tidak tersedia secara terus menerus

sedangkan permintaan konsumen terhadap ikan koi *C. carpio* terus meningkat sehingga dilakukannya proses pemebenihan. Proses pemijahan ikan koi ini dilakukan pemijahan secara alami (Mustamin *et al.*, 2018). Menurut Ishaki & Sari (2019) bahwa Pemijahan alami adalah pemijahan yang dilakukan tanpa penambahan bahan atau perlakuan tambahan dari luar tubuh induk koi. Menurut Marchaka *et al.*, (2021) dalam meningkatkan keberhasilan kegiatan pemijahan khususnya dalam proses penetasan telur dibutuhkan substrat yang baik guna memaksimalkan penempelan telur serta kenyamanan bagi ikan itu sendiri khususnya ikan koi *C. carpio*.

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 rafia dimana bahan ini mudah didapatkan dan umumnya para pembudidaya menggunakan bahan tersebut sebagai substrat pemijahan, Substrat ijuk juga digunakan sebagai substrat penempelan telur. Menurut Wahyuningsih *et al.*, (2012) bahwa substrat ijuk memiliki kelebihan yaitu bahan yang mudah untuk didapatkan, tidak mudah rusak, dan tidak adanya kandungan racun. *Brush* memiliki tekstur yang halus yang sangat cocok digunakan sebagai substrat pemijahan, dan *Hydrilla* merupakan tanaman air yang dapat dimanfaatkan sebagai substrat pemijahan. Sinjal (2011) bahwa substrat *Hydrilla* memiliki daya tetas dan penempelan telur yang lebih unggul di banding dengan *kakaban* dimana tumbuhan air 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

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.

Peralatan dan wadah yang digunakan pada penelitian adalah aerator, aquarium, kolam, timbangan, mikroskop, pH meter, *Dissolved*

Oxygen meter. Bahan yang digunakan yaitu air, indukan ikan koi, tali rafia, *brush*, ijuk, *Hydrilla*, *Daphnia* sp.

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

Prosedur Kerja

Prosedur penelitian diawali dengan mempersiapkan proses pemijahan dan proses pemeliharaan mencakup persiapan alat dan bahan yang digunakan selama penelitian berlangsung. 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. Sebelum aquarium digunakan, terlebih dahulu dilakukan sterilisasi dengan cara dicuci hingga bersih kemudian dikeringkan. 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 ditempeli telur ikan koi (*Cyprinus carpio*). Pengambilan sampel perkembangan telur larva ikan dari hari pertama di masukkan ke akuarium hingga hari ke-7, dan perhitungan paparan jamur dilakukan setelah telur mengalami penetasan dan dilakukan perhitungan penetasan telur, serta dilakukan perhitungan kelangsungan hidup pada saat larva ikan berumur 28 hari (penen). Hermawati *et al.*, (2017) pemeliharaan larva idealnya dilakukan 14 hari.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi:

1. Penempelan Telur

Penempelan telur ikan koi pada substrat dihitung secara manual terlebih dahulu setelah proses pemijahan selesai dan sebelum substrat tersebut di pindahkan ke wadah penetasan berupa aquarium.

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. Prevalensi Jamur

Paparan jamur pada telur ikan koi dapat dihitung secara manual pada substrat pemijahan setelah telur mengalami penetasan Tujuan dilakukannya perhitungan paparan jamur yaitu untuk mengetahui nilai prevalensi telur ikan koi. 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)

4. Kelangsungan Hidup (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.

5. Perkembangan Larva

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

6. Kualitas Air

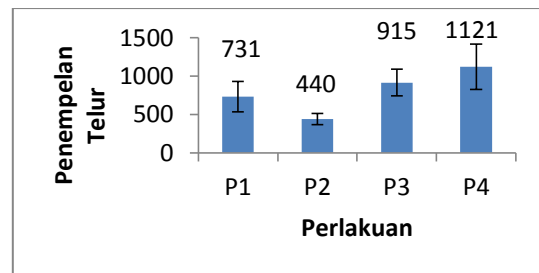
Pengambilan sampel kualitas air dilakukan satu kali seminggu.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

1. Penempelan telur

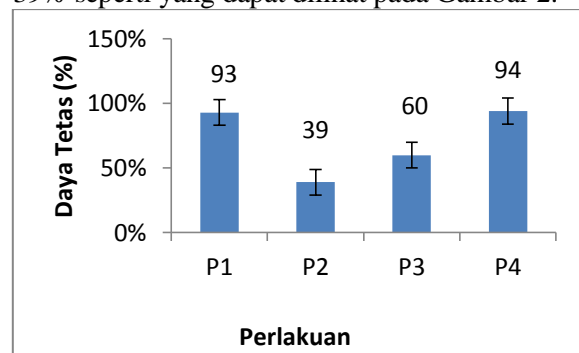
Hasil perhitungan penempelan telur ikan koi *C. carpio* menunjukkan bahwa P4 dengan nilai rata-rata tertinggi sebanyak 1121 butir, dan penempelan terendah ditemukan pada P2 dengan nilai rata-rata sebesar 440 butir telur seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Penempelan Telur Ikan Koi

2. Daya Tetas

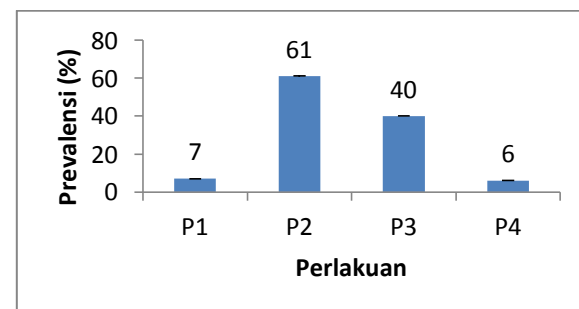
Hasil perhitungan daya tetas telur ikan koi *C. carpio* menunjukkan bahwa P4 dengan nilai rata-rata 94% memberikan daya tetas tertinggi, dan P2 dengan nilai rata-rata terendah sebanyak 39% seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daya Tetas Telur Ikan Koi

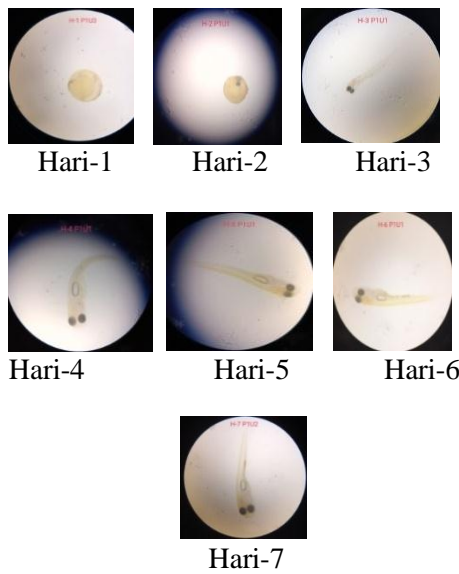
3. Prevalensi Jamur

Hasil perhitungan prevalensi jamur pada telur ikan koi *Cyprinus carpio* menunjukkan bahwa nilai rata-rata paparan jamur tertinggi ditemukan pada P2 sebanyak 61%, dan nilai paparan jamur terendah ditemukan pada P4 6% seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Paparan jamur ikan Koi

4. Perkembangan Larva

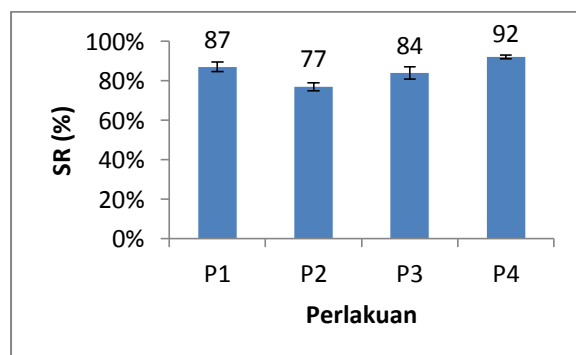


Gambar 4. Perkembangan larva ikan Koi

Pada Gambar 4. Terlihat jelas bahwa perkembangan larva pada hari ke-1 telur larva ikan koi masih berbentuk seperti lingkaran yang dilindungi dengan selaput putih, hari ke-2 telur larva telah terlihat kedua pasang mata dan hari ke-3 telur larva pada semua perlakuan telah menetas.

5. Kelangsungan Hidup

Hasil pemeliharaan larva ikan koi *C. carpio* 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 5. Survival rate ikan Koi

6. Kualitas Air

Tabel 1. Kualitas lingkungan di 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

Pembahasan

1. Penempelan Telur

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diketahui bahwa pada P4 (Hydrilla) memberikan nilai rata-rata penempelan telur tertinggi sebanyak 1121 butir telur. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Marchaka *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa jumlah penempelan telur pada substrat Hydrilla (SH) sebanyak 282 butir, hasil ini disebabkan Hydrilla memiliki kelebihan bersifat alami, lebih halus, memiliki batang yang bercabang-cabang dan memiliki daun untuk ikan sebagai tempat meletakkan telur. Sedangkan penempelan telur terendah ditemukan pada P2 (Brush) dengan nilai rata-rata sebesar 440 butir telur. Menurut Yufika *et al.*, (2019) menjelaskan bahwa pemijahan ikan mas koki menggunakan substrat ijuk memberikan penempelan telur yang terendah yaitu dengan total rata-rata telur sebanyak 361,67.

Jumlah telur yang menempel pada substrat dipengaruhi oleh kebersihan dan jumlah lembaran serabut tempat menempel telur, semakin banyak substrat semakin tinggi jumlah telur yang menempel, selain itu juga dipengaruhi posisi substrat, ujung substrat yang mengarah ke bawah lebih disukai dan mudah di tempel oleh telur. Menurut Yufika *et al.*, (2019) Ikan betina lebih banyak meletakkan telur pada substrat yang bersih baik bersih secara alami maupun bersih setelah di bersihkan oleh ikan jantan (Yufika *et al.*, 2019).

2. 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 *C. carpio* 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%.

Tingginya angka penetasan telur diduga karena rendahnya paparan jamur yang terdapat pada substrat tersebut, dan substrat yang digunakan dalam keadaan steril sehingga tidak ada hewan air yang menempel. Menurut Novizal (2018) bahwa sterilnya substrat yang digunakan dapat meningkatkan tingkat penetasan telur dan mengurangi jumlah paparan jamur.

3. Prevalensi Jamur

Hasil perhitungan prevalensi jamur pada ikan koi (*Cyprinus carpio*) (Gambar 3) diperoleh hasil yaitu substrat dengan prevalensi jamur terendah yaitu ditemukan pada substrat hydrilla (P4) dengan nilai 6% butir. Penggunaan tumbuhan air hydrilla 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). Menurut Rahmi et al., (2018) menyatakan bahwa jamur biasanya menyerang telur atau benih ikan yang dipicu oleh beberapa faktor yaitu kepadatan telur yang tinggi dan jenis substrat pemijahan yang digunakan.

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

4. Perkembangan Larva

Tujuan dilakukannya pengamatan perkembangan telur hingga larva pada ikan mas yaitu untuk mengetahui perkembangan volume kuning telur larva pada hari-0 setelah penetasan dan dinyatakan bahwa telur larva setiap jamnya akan mengalami perubahan volume kuning telur sampai telur menetas menjadi larva (Rawung et al., 2021).

Perkembangan larva ikan koi terlihat bahwa pada hari ke-1 setelah proses pemijahan telur larva berbentuk lingkaran yang dilapisi dengan selaput putih transparan, hari ke-2 telur larva telah dilengkapi sepasang mata berwarna hitam dan tubuh terlihat transparan. Pada hari ke-3 telur larva pada semua 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 sehingga pada hari ke-5 telah diberi pakan alami berupa *Daphnia* sp. Menurut Agustono et al., (2009) *Daphnia* sp. digunakan sebagai sumber pakan alami bagi larva ikan karena memiliki beberapa keunggulan yaitu kandungan nutrisi yang tinggi, ukurannya yang sesuai dengan bukaan mulut larva ikan, dan dapat dibudidayakan secara massal.

Telur yang sudah menetas memiliki ciri-ciri 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 dan masih terdapat kuning telur pada bagian tubuh sehingga larva belum diberi pakan Menurut Yusuf et al., (2014).

5. Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan pada grafik kelangsungan hidup larva ikan koi *C. carpio* yang dipelihara 28 hari terhitung dari hari penetasannya yang dimana terlihat bahwa hasil SR tertinggi ditemukan pada substrat *Hydrilla* (P4) dengan nilai 92%. 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. Menurut Maulidiyanti et al., (2015) Pakan *daphnia* sp. merupakan jenis pakan alami yang dibudidaya untuk memenuhi kebutuhan pembenihan ikan air tawar. Kondisi larva harus selalu terkontrol dengan mengurangi pasokan oksigen pada aerasi dengan tujuan agar larva tidak stres dan melakukan penyiponan dan penambahan air sebanyak 3 cm yang dilakukan

2-3 hari sekali. Menurut Marchaka *et al.*, (2021) bahwa nilai minimal tingkat kelangsungan hidup ikan koi yang dipelihara pada kolam beton pemijahan sebesar 74%.

6. Kualitas Air

Hasil pengukuran selama penelitian diperoleh kisaran nilai pH 8,11- 8,74 nilai pH yang didapatkan pada penelitian ini termasuk dalam pH yang optimal untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan koi, yang dimana nilai pH menunjukkan derajat keasaman atau kebasaan suatu perairan yang dipengaruhi oleh garam-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). Menurut Sutiana *et al.*, (2017) menyatakan bahwa kisaran nilai pH yang optimal yaitu 7,0-8,90.

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. Pada dasarnya 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 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. Pada kegiatan budidaya ikan koi kadar oksigen yang optimum yaitu sebesar 5 mg/L dan pada kisaran konsentrasi ini ikan koi yang dibudidayakan 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 terbaik ditemukan pada substrat *Hydrilla* (P4) dengan nilai rata-rata sebesar 94%.

Ucapan terima kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Dinas Perikanan Kota Mataram, Sayang-Sayang yang sudah memberikan sarana dan prasarana selama penelitian.

Daftar Pustaka

- Arunde.E.,Hengky.J.S., Revol.D.Monijung. (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 gariepenus*) 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/bdipi/article/view/1621>.
- Ishaqi, A.M.A., dan 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 Prevalensi 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>.
- Prahitama, 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 Nglegok, 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>.