

Perkembangan Embrio dan Rasio Penetasan Telur Ikan Zebra *Danio rerio* (Hamilton, 1822) di Instalasi Perikanan Budidaya Punten Batu

by ADMIN LPPM

Submission date: 23-Apr-2024 02:17PM (UTC+0700)

Submission ID: 2357242742

File name: 39_Khosim_et_al._2023.pdf (1.15M)

Word count: 5954

Character count: 36457

Perkembangan Embrio dan Rasio Penetasan Telur Ikan Zebra *Danio rerio* (Hamilton, 1822) di Instalasi Perikanan Budidaya Punten Batu

*(Embryo Development and Hatching Ratio of Zebra Fish *Danio rerio* (Hamilton, 1822) at Punten Batu Fishing Installations)*

Nur Khosim^{1,*}, Husain Latuconsina¹, Rahadian Adietya Suhada²

¹Departemen Biologi, Fakultas MIPA Universitas Islam Malang

²Instalasi Perikanan Budidaya Punten Batu

*Email korespondensi: nurkhosim.212@gmail.com

Abstract

Indonesia is a producer of ornamental fish and one of the commodities that has its own charm for its consumers, such as zebrafish (*Danio rerio*). The zebrafish has a four-stage life cycle: embryo, larva, young fish and adult fish. Zebrafish have the advantage of producing 300-400 eggs/week, transparent embryos so that their organs can be observed clearly, and easy to maintain. Egg quality is a primary factor in the success of fish hatchery. Quality eggs have high fertilization and hatching rates. This study aims to analyze the factors that can affect the process of embryo development and hatching of zebrafish (*Danio rerio*) eggs. This research is a mixed type of descriptive experimental and quantitative explaining all stages of development and the ratio of egg hatching and embryo development. The results of the study found that natural feeding was able to accelerate growth, ward off disease germs, and accelerate gonadal maturation. The best time to release the broodstock is in the morning and evening because the water temperature tends to be low. The results of observing eggs under a microscope found an attack by the fungus *Saprolegnia* sp., this fungus tends to grow spread on the surface of the egg and forms hyphae. Larvae hatch from 48 hours to 72 hours after fertilization. The 2-3 dpf larvae are kept in the hatching medium until they become seeds. The safety rate for embryos is around 50%, while for larvae up to 21 dpf it is around 100%. This is caused by the fungus *Saprolegnia* sp., so that the index value of the hatching ratio is less than optimal due to retarded embryo growth and leads to death. However, the high survival rate is due to optimal management of larvae rearing by providing proper feeding of dancow milk powder and good water treatment.

Keywords: *Spawning, Larvae Care, Survival*

Abstrak

Indonesia termasuk penghasil ikan hias dan salah satu komoditas yang memiliki daya tarik tersendiri bagi konsumennya seperti ikan zebra (*Danio rerio*). Ikan zebra memiliki siklus hidup empat tahap yaitu: embrio, larva, ikan muda, dan ikan dewasa. Ikan zebra memiliki keuntungan yaitu menghasilkan telur 300-400 butir/minggu, embrio transparan sehingga organnya dapat diamati dengan jelas, dan mudah pemeliharaannya. Kualitas telur merupakan faktor primer dalam keberhasilan pembenihan ikan. Telur yang berkualitas memiliki tingkat pembuahan dan penetasan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor yang dapat mempengaruhi proses perkembangan embrio dan penetasan telur ikan zebra (*Danio rerio*). Penelitian berjenis campuran antara deskriptif eksperimental dengan kuantitatif menjelaskan semua tahapan perkembangbiakan dan rasio penetasan telur serta perkembangan embrio. Hasil penelitian mendapatkan bahwa pemberian pakan alami mampu mempercepat pertumbuhan, menangkal bibit penyakit, dan mempercepat pematangan gonad. Waktu pelepasan induk yang baik yaitu pada pagi dan sore karena suhu perairan cenderung rendah. Hasil pengamatan telur di mikroskop didapati

suatu serangan infeksi jamur *Saprolegnia* sp., jamur ini cenderung tumbuh menyebar di permukaan telur dan berbentuk hifa. Larva menetas mulai 48 jam hingga 72 jam pasca fertilisasi. Larva 2-3 dpf tetap dipelihara di media penetasan hingga menjadi benih. Tingkat keselamatan embrio berkisar 50%, sedangkan untuk larva hingga usia 21 dpf berkisar 100%. Hal ini diakibatkan jamur *Saprolegnia* sp., sehingga nilai indeks rasio penetasan kurang optimal dikarenakan terhambatnya pertumbuhan embrio dan berujung kematian. Namun nilai indeks sintasan (*survival rate*) tinggi dikarenakan manajemen pemeliharaan larva yang optimal dengan pemberian pakan yang tepat dari susu bubuk dancow dan pengolahan air yang baik.

Kata kunci: Pemijahan, Perawatan Larva, Sintasan

6 I. Pendahuluan

Ikan hias merupakan salah satu komoditas hasil perikanan yang memiliki daya tarik tersendiri bagi konsumennya. Budidaya ikan hias menjadi usaha perikanan yang sangat menjanjikan di Indonesia. Salah satunya jenis ikan hias yang mulai dikembangkan di Indonesia adalah ikan zebra (*Danio rerio*) [1]. Ikan zebra atau biasa (*Danio rerio*) memiliki habitat asli di perairan Asia Selatan [2]. Ikan zebra merupakan jenis ikan air tawar berasal dari India dan Bangladesh yang banyak terdapat di sungai Gangga, memiliki ukuran kurang lebih 30 mm, dan merupakan ikan hias yang populer untuk dipelihara di aquarium [3]. Banyak sekali publikasi dalam beberapa tahun terakhir menggunakan ikan zebra, hal ini dikarenakan ikan tersebut mudah dikembangbiakkan, embrionya yang transparan, dan organogenesisnya terbilang cepat [4]. Ikan zebra memiliki siklus hidup yang terbagi menjadi empat tahap yaitu: embrio, larva, ikan muda, dan ikan dewasa. Setelah terjadi fertilisasi perkembangan siklus hidup yang sangat cepat, yaitu dari tahap embrio ke larva hanya membutuhkan waktu tiga hari. Perawatan ikan zebra juga mudah dan sangat *fertile*, ikan zebra betina berpotensi dapat bertelur sampai ratusan telur setiap minggunya [5].

Ikan zebra termasuk ikan teleostoi dari famili *Cyprinidae* yang dalamnya terdapat *carp* dan *minnows*. Penelitian ikan zebra dirintis oleh George Streisinger dari Universitas Oregon yang memilih hewan ini karena mudah diperoleh, mudah dikembangbiakkan, menarik, dan embrionya yang transparan cepat berkembang [2]. Ukuran ikan zebra yang kecil memungkinkan untuk dipelihara dalam jumlah besar dengan tempat yang terbatas, sering bertelur, jumlah telur banyak, telur transparan serta tidak menempel, perkembangan cepat, dan penentuan deret nukleotida genomnya yang sudah selesai membuat menarik untuk model penelitian [6]. Ikan zebra merupakan ikan yang sering digunakan dalam penelitian biomedis. Ikan zebra memiliki beberapa keuntungan antara lain dapat menghasilkan telur 300-400 butir/minggu, embrio bersifat transparan sehingga organ yang terbentuk dapat diamati dengan jelas, dan mudah pemeliharaannya. Penetasan telur ikan zebra sekitar 3-4 hari. Penetasan dapat dipengaruhi beberapa faktor, antara lain adalah suhu, DO, pH, dan juga salinitas [7].

Namun sampai saat ini kendala utama yang dihadapi adalah tingkat pemijahan dan pembenihan larvanya masih rendah. Kualitas telur merupakan faktor primer dalam keberhasilan pembenihan ikan zebra. Telur yang berkualitas akan memiliki tingkat pemuatan (*fertilitas*) dan penetasan yang tinggi (*hatching rate* tinggi). [8] mengatakan faktor lingkungan salah satunya suhu dapat memberikan pengaruh sangat besar terhadap presentase tingginya kematian ikan pada fase awal. Suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan dan menentukan waktu penetasan serta berpengaruh pada proses perkembangan embrio dan larva. Secara umum pada fase awal yaitu fase embrio dan larva merupakan fase yang paling sensitif dan mudah menjadi stres dalam menerima pengaruh lingkungan. Pembudidayaan ikan pada masa awal umumnya sering terjadi kematian masal dimana menurut terjadinya kematian masal pada fase awal sangat ditentukan oleh toleransi telur dan larva terhadap perubahan kondisi lingkungan [8]. Dijelaskan pula bahwa

perubahan suhu yang mendadak pada ikan umumnya mempunyai toleransi yang rendah. Seringkali perubahan mendadak sebesar 5 °C dapat menyebabkan stress pada ikan hingga mudah membunuhnya.

Kegiatan penelitian yang mengkaji lebih dalam terkait bidang sains umumnya memerlukan bahan objek/hewan model sebagai preparasi untuk menunjang keberhasilannya. Penelitian ini menggunakan ikan zebra sebagai hewan model, hal ini dikarenakan ikan zebra berkemampuan kembang biak yang tinggi, kemudahan dalam memelihara, dan representatif [9]. Penyediaan preparasi hewan model dapat dilakukan dengan cara mengembangbiakkan hewan model yang dapat diperoleh salah satunya dari budidaya secara alami. Organisme model merupakan spesies non-manusia yang dikaji secara mendalam agar dapat memahami fakta biologis, dengan harapan, teori serta model yang dihasilkan dapat diaplikasikan pada organisme lain yang dinilai lebih rumit dari organisme modelnya [10]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses perkembangan embrio dan rasio penetasan telur ikan zebra (*Danio rerio*), sehingga bermanfaat dalam persiapan pembuatan preparasi berkualitas dan unggul yang terbebas dari penyakit/patogen akut.

II. Metode Penelitian

2.1. Jenis dan Waktu Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian campuran yang menggabungkan antara deskriptif eksperimental dengan kuantitatif yang menjelaskan semua tahapan kegiatan pembiakan ikan zebra dan perhitungan data rasio penetasan telur serta perkembangan embrio. Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan pada tanggal 1 - 30 Agustus 2022 di Ruang Karantina Ikan Instalasi Perikanan Budidaya Puntan Batu.

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan yaitu buku, alat tulis, kamera/HP, toples, kawat loket galvanis, kakaban, seser, pipet, mikroskop, bak fiber, aerator, heater, timbangan digital, dan *multi parameter water quality*. Objek penelitian adalah ikan zebra. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, *Dhaphnia* sp, dan susu bubuk merk dancow.

2.3. Pengaturan Media Pemijahan

Media yang digunakan yaitu toples plastik berukuran diameter 15 cm dan tinggi 25 cm yang di beli di toko plastik. Persiapan media pemijahan dimulai dengan pembersihan media hingga bersih dari patogen atau kotoran, serta pemasangan komponen lainnya yaitu kakaban dan kawat loket galvanis yang telah dibentuk melingkar sesuai diameter pada media pemijahan. Kakaban dipasang pula setelah media diisi air bersih yang telah diendapkan pada tandon penampungan air. Sebelum kakaban dipasang dibersihkan dan dicuci terlebih dahulu agar bersih dari kotoran. Siklus pencahayaan yaitu 14 jam masa terang dan 10 jam masa gelap. Mulai pukul 05.00 - 19.00 WIB pencahayaan dengan lampu dan sinar matahari sedangkan pukul 19.00 - 05.00 WIB pencahayaan lampu dipadamkan.

2.4. Pemberian Pakan, Seleksi Induk, dan Pelepasan Induk

Indukan ikan zebra berasal dari instansi yang sudah dikarantina. Pakan yang diberikan adalah pakan alami untuk mempercepat kematangan gonad yaitu *Dhaphnia* sp. Pemberian pakan dilakukan secara adlibitum [11]. Induk diseleksi dengan kriteria yaitu, kecerahan warna, pola warna penampilan tubuh, matang gonad dan kesehatan ikan [11]. Menurut [12], waktu pelepasan induk yang baik yaitu pada waktu pagi dan sore hari karena pada waktu tersebut suhu perairan cenderung rendah. Sehingga indukan ikan zebra jantan dan betina yang telah diseleksi dilepas ke tempat pemijahan pada sore harinya dan dapat diamati telurnya pada pagi hari.

2.5. Pemijahan Ikan Zebra

Pemijahan alami dilakukan dengan perbandingan induk betina dan induk jantan 1:1, 1:2 atau 1:3 sesuai dengan kesiapan induk ikan [11]. Penelitian ini menggunakan rasio perbandingan induk betina dan jantan yakni 1:3. Pelepasan induk dilakukan pada sore hari karena suhu cenderung rendah dan akan diamati pada pagi harinya. Pemijahan ikan zebra berlangsung dari sore ke malam menuju dini hari atau menjelang subuh. Setelah ditinggal semalaman maka pagi harinya dilakukan pengamatan pada tempat pemijahan, telur ikan zebra terlihat menempel pada kakaban serta jatuh ke dasar media pemijahan dan dilanjutkan melakukan pemindahan induk ikan zebra dari media pemijahan. Setelah ikan zebra dikembalikan ke tempat karantina indukan embrio dikumpulkan pada media penetasan dengan menggunakan pipet. Pengumpulan embrio dapat dilakukan 1 jam setelah siklus terang dimulai. Embrio diletakkan dalam media penetasan terbuat dari bak fiber yang diberi sistem aerasi untuk memelihara kualitas air dan oksigen terlarut hingga menetas pada umur mulai 48 jam.

2.6. Pemeliharaan Embrio dan Larva

Pemeliharaan embrio dan larva pada bak fiber diatur suhunya menggunakan heater dengan suhu 26°C hingga menetas mulai 48 jam pasca fertilisasi. Telur yang rusak ataupun larva yang mati dipisahkan secara berkala setiap harinya. Larva berumur 3-10 hari pasca fertilisasi (*days post fertilisation* (dpf)) *yolk sack* pada ikan sudah tidak ada maka diberi pakan susu bubuk dengan cara ditabur merata pada permukaan air secukupnya. Pada hari ke-21 ikan masuk ke tahap ikan muda dipindahkan ke tangki berarus lambat dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari. Jumlah telur dan larva per harinya dihitung.

2.7. Analisa Data

Data yang diperoleh dari setiap pengamatan dianalisis menggunakan rumus dan ditabulasikan. Adapun cara perhitungan yang akan dilakukan sebagai berikut [13]:

a. HR (*Hatching Rate*)

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

b. SR (*Survival Rate/Sintasan*)

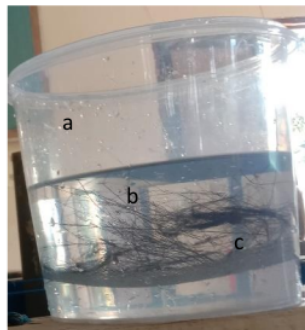
$$SR = \frac{\text{jumlah ikan yang hidup}}{\text{jumlah ikan yang panen}} \times 100\%$$

Hasil analisis hatching rate dan survival rate dilakukan secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk Tabel.

III. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengaturan Media Pemijahan

Selama penelitian berlangsung, dilakukan modifikasi secara berkala untuk pengaturan media pemijahan alami ikan zebra agar menentukan efisiensi untuk membuahkan hasil yang optimal. Pengaturan media pemijahan awalnya hanya terdiri dari toples dan kakaban untuk percobaan pemijahan, namun hasil yang didapatkan belum maksimal karena telur yang didapatkan sedikit. Sehingga penambahan kawat loket galvanis yang bertujuan sebagai protektor bagi telur ternyata mendapatkan hasil yang cukup signifikan. Media pemijahan alami kemudian dilengkapi sesuai kebutuhan, yaitu: penyiapan wadah, pemberian kawat loket galvanis, kakaban, dan air bersih (**Gambar 1**).



Gambar 1 Toples plastik bening (a), kakaban (b), kawat loket galvanis diameter 15 cm (c)
(Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2022)

Media pemijahan berisi air bersih dengan ketinggian 20 cm dari ukuran media tinggi 25 cm berdiameter 15 cm. Air yang digunakan dalam penelitian menggunakan air endapan dari tandon yang bersumber dari sumur yang merupakan *aged water*. Menurut [14], yaitu air sumber yang telah diendapkan minimal 48 jam guna menghilangkan klorin. Pada umumnya klorin dimanfaatkan dalam perikanan untuk membersihkan kolam dengan tujuan membasmi bakteri sekaligus melepaskan kotoran yang menempel di sekitar wadah pemeliharaan [15].

3.2. Pemberian Pakan, Seleksi Induk, dan Pelepasan Induk

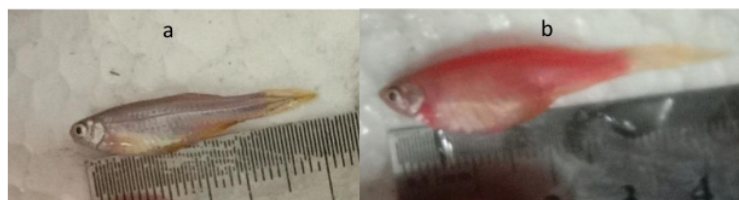
Pakan yang digunakan merupakan pakan alami dari *Dhaphnia* sp. yang dapat membuat ikan menjadi aktif. Pemberian *Dhaphnia* sp., pada pagi hari dan sore hari dengan secukupnya yang diperoleh dari hasil kultur. Kultur *Dhaphnia* sp. dibudidayakan dalam air genangan pada kolam fiber yang memiliki kadar air beralga dan asupan pakan yang mencukupi untuk keberlangsungan berkembangbiak. Perawatan *Dhaphnia* sp. sangatlah mudah hanya membutuhkan genangan air yang memiliki kadar organik untuk menjadikan pakannya yang dapat diperoleh dari penaburan pupuk kompos. Oleh karena itu, harus memperhatikan kondisi air yang terbawa selama pemberian *Dhaphnia* sp. agar tidak mempengaruhi salinitas air dalam tangki karantina indukan. Pengambilan *Dhaphnia* sp. dengan seser berbahan plastik ukuran lubang yang kecil hingga dapat menyaring semua air kultur dan menyisakan *Dhaphnia* sp., sehingga proses pemberian pakan lebih aman. Pemberian pakan juga mampu meningkatkan warna dan mempercepat pertumbuhan, menangkal bibit penyakit, pematangan gonad dan pembentukan tubuh.

Dalam penelitian ini, masa karantina dari pengadaan ikan zebra yakni 1 bulanan lebih dan selama 7 hari terakhir berfokus memperbaiki kondisi gizi dari ikan serta memperjelas morfologi ikan jantan dan betina sehingga lebih mudah penentuannya. Namun sebenarnya masa karantina dapat dilakukan selama 3-4 minggu untuk mempersiapkan indukan yang stabil dan siap pijah [16]. Pemeliharaan indukan ikan zebra dilakukan secara terpisah untuk menghindari dari pemijahan secara liar, dan mempermudah seleksi induk untuk pemijahan. Rasio jumlah ikan jantan yang lebih besar dibanding ikan betina akan lebih efisien, karena kadar sperma dari ikan jantan terbilang sedikit sesuai berbagai laporan yang direkomendasikan jumlah jantan lebih banyak dibandingkan betina pada tahap pengawinan [11].

Seleksi induk ikan zebra dilakukan di aquarium pemeliharaan indukan, yang mana indukan ikan zebra berasal dari instansi yang sudah dikarantina. Proses seleksi dilakukan berdasarkan penentuan jenis kelamin dengan metode pengamatan morfologinya secara

langsung pada bagian perut, warna, dan bentuk tubuh, serta menggunakan metode *stripping* pada bagian perut ikan (**Gambar 2**). Induk pada ikan zebra yang matang gonadnya memiliki ciri-ciri morfologi yang berbeda antara jantan dan betina. Ikan zebra jantan memiliki ciri-ciri morfologi yaitu badan lebih ramping dibandingkan yang betina, perut tidak membuncit, warna lebih cerah, lubang urogenital berwarna pucat dan mengeluarkan sperma jika *distripping*. Sedangkan pada induk ikan zebra betina dicirikan dengan bentuk tubuh yang lebih besar, perut membuncit dan sedikit lembek jika ditekan, lubang urogenital berwarna kemerahan dan mengeluarkan telur.

Induk ikan zebra yang telah diseleksi, kemudian dilepas di media pemijahan melalui proses pengangkutan secara terbuka dari aquarium induk menuju media pemijahan. Induk diangkut menggunakan seser ikan yang terbuat dari bahan plastik yang pegangannya terbuat dari besi dan jaring terbuat dari bahan plastik dengan mempunyai lubang-lubang kecil agar mempermudah dilalui air ketika ikan diseser. Menurut [12], waktu pelepasan induk yang baik yaitu pada waktu pagi dan sore hari karena pada waktu tersebut suhu perairan cenderung rendah. Indukan ikan zebra jantan dan betina dilepas ke tempat pemijahan pada sore hari dan dapat diamati telurnya pada pagi hari karena ikan zebra ini tidak membutuhkan waktu yang lama dalam proses pemijahan jikalau memang sudah matang gonadnya.



Gambar 2 Induk jantan (a), dan betina (b) ikan zebra (*Danio rerio*)
(Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2022)

3.3. Pemijahan Ikan Zebra

Proses pemijahan dapat dilakukan dengan cara alami, karena ikan zebra memiliki karakter yang mampu memijah dalam kondisi lingkungan berbeda tidak sesuai dengan habitat di alam liar, serta pada tempat relatif kecil seperti aquarium ataupun dengan toples plastik berukuran kecil. Menurut [17] mengenai teknik pemijahan terdapat tiga cara yang dapat dilakukan yaitu: pemijahan alami, semi alami, dan buatan. Pemijahan alami adalah pemijahan yang dilakukan tanpa ada bantuan campur tangan manusia. Pemijahan semi alami adalah pemijahan yang dilakukan dengan cara penyuntikan hormon perangsang berupa hipofisa atau ovaprim setelah itu dipijahkan secara alami. Pemijahan buatan adalah pemijahan yang dilakukan dengan cara merangsang induk betina menggunakan hormon perangsang kemudian dipijahkan secara pengeluaran telur (*stripping*) dan pengeluaran sperma pada indukan jantan lalu dicampur menjadi satu. Dalam penelitian ini ikan zebra dipijahkan dengan teknik alami.

Metode pemijahan yang efektif dalam penelitian ini adalah dengan modifikasi media pemijahan dengan penambahan kawat loket galvanis dan kakaban pada toples. Toples plastik bekas diubah menjadi media pemijahan dengan menambahkan kawat loket dan kakaban sebagai proteksi bagi telur yang telah dibuahi. Kedalaman kawat loket galvanis diatur sesaat sebelum pemijahan, sehingga tidak lebih 5 cm dari dasaran (**Gambar 3**). Ikan jantan dan betina dikumpulkan dengan rasio ikan jantan lebih banyak dari ikan betina. Pemijahan ikan untuk mendapatkan telur dengan viabilitas yang tinggi pada awalnya mengalami hambatan. Penyiapan pemijahan membutuhkan optimasi jumlah ikan jantan dan

betina, kondisi indukan ikan, kualitas air, dan modifikasi media pemijahan. Berbagai metode pemijahan seperti dengan kakaban telah dicoba. Sementara kakaban saja tidak cukup menghalangi indukan ikan untuk memakan telur. Ikan zebra berkarakter kanibal dan dapat berpotensi memakan telurnya sendiri. Hal ini disebabkan karena ikan zebra memiliki perilaku suka memakan telur, bahkan sebelum telur terjatuh ke dasaran. [18] juga menyebutkan bahwa indukan ikan yang kanibal memakan telurnya bukan bertujuan untuk nutrisi yang dibutuhkan, namun untuk memulai masa kawin baru (*courtship*).

Ikan zebra cenderung berganti pasangan, namun pemijahan secara langsung dalam media dapat dilakukan kapan saja [14]. [19] merekomendasikan pemijahan ikan zebra pada hari Rabu, larva akan berusia 4 hari pada hari Senin nya membuat lebih mudah untuk mengurus di awal minggu atau hari efektif, tidak saat akhir pekan. Pada saat itu termasuk tahapan yang penting, karena larva mulai belajar makan ketika berusia 4 dpf (*days post fertilization*). Pemijahan ikan zebra berlangsung dari sore ke malam menuju dini hari atau menjelang subuh. Biasanya dicirikan dengan induk jantan yang akan mengejar induk betina dan menempel kemudian menggesekan tubuhnya secara perlahan pada tubuh induk betina untuk merangsang mengeluarkan telur yang akan dibuahi oleh induk jantan. Induk yang belum beradaptasi secara optimal pada lingkungan baru akan mempengaruhi kualitas telur yang dihasilkan dan mengakibatkan penetasan kurang maksimal. Faktor yang mempengaruhi reproduksi ikan menurut [20], yaitu faktor internal (seksualitas dan perkembangan gonad) dan faktor eksternal (lingkungan air, daerah pemijahan, keberadaan substrat, dan keberadaan lawan jenis). Sedangkan menurut [21] bahwa faktor yang dapat mempengaruhi kematangan gonad ada dua macam, yaitu faktor internal (jenis ikan dan hormon) dan faktor eksternal (suhu, pakan, sebaran/kepadatan, intensitas cahaya, dll). Umur induk juga mempengaruhi, induk yang baru pertama kali memijah kemungkinan fekunditasnya masih rendah sehingga telur yang dihasilkan belum maksimal [11].

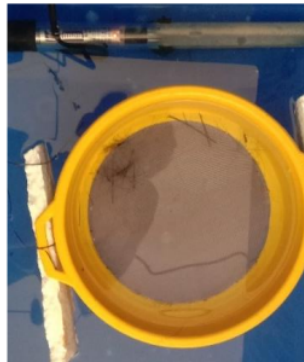


Gambar 3 Proses pemijahan ikan zebra (*Danio rerio*)
(Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2022)

3.4. Pemeliharaan Embrio dan Larva

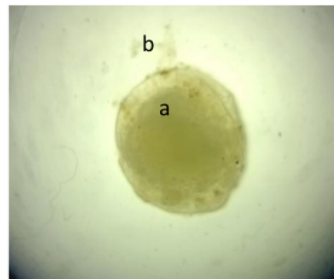
Dalam penelitian ini, proses pemeliharaan embrio dan larva terus dilakukan sampai diperoleh ikan zebra remaja (*juvenile*). Melalui beberapa percobaan pemijahan telah diperoleh embrio dengan jumlah dan viabilitas yang bervariasi. Embrio ikan zebra yang telah dibuahi induk jantan harus segera dipindahkan ke media penetasan telur yang telah disiapkan dengan perlakuan salinitas yang sudah ditentukan yakni suhu 26°C, pH 7, dan Do >5. Media penetasan telur terbuat dari bak fiber berisikan 100 butir embrio sebagai sampel pengamatan yang disebar merata dengan diberi perlakuan salinitas yang memadai seperti halnya air bersih, aerasi guna mensuplai kadar oksigen (*Dissolved oxygen*), dan *heater* untuk pengaturan suhu yang optimal (**Gambar 4**). Setelah dipindahkan ke media penetasan telur,

selanjutnya dilakukan pengamatan pematangan embrio yang telah dibuahi pada mikroskop untuk mendapatkan gambar embrio.



Gambar 4 Media penetasan telur
(Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2022)

Setelah beberapa pengamatan pada embrio ikan ada sebagian embrio yang terkena serangan infeksi jamur *Saprolegnia* sp, yaitu jamur ini cenderung tumbuh menyebar di permukaan embrio dan berbentuk benang (hifa) (**Gambar 5**). Ciri-ciri dari jamur ini persis yang dinyatakan oleh [22] bahwa *Saprolegnia* sp berbentuk hifa dan menyebar pada permukaan embrio. Embrio yang terserang jamur ditandai dengan tumbuhnya benang-benang halus menyerupai kapas pada permukaannya [22]. Serangan infeksi dari jamur *Saprolegnia* sp dapat menyebabkan gejala klinis dengan dipenuhi benang-benang putih seperti kapas yang tumbuh pada embrio ikan. Serangan jamur *Saprolegnia* sp yang diamati di mikroskop mengakar pada bagian putih embrio. Pada mulanya infeksi jamur akan menyerang telur ikan bersifat tidak berbahaya, tapi bila serangannya tidak dihentikan secara langsung maka jamur akan terus tumbuh menyebar pada bagian embrio yang lain dan embrio tersebut akan mati. Menurut [23] embrio yang terserang *Saprolegnia* sp akan terganggu pernapasannya, sehingga menghalangi masuknya air yang mengandung oksigen dan akhirnya mati sebelum menetas.



Gambar 5 Embrio ikan zebra (a), jamur *Saprolegnia* sp (b)
(Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2022)

Perkembangan dari jamur *Saprolegnia* sp dapat terjadi karena adanya lapisan minyak yang terdapat pada embrio ikan dan akan menyebar pada embrio yang masih hidup. *Saprolegnia* sp akan membentuk koloni dan bersifat oomycete untuk mempermudah dalam

menginfeksi embrio lainnya sehingga embrio yang rentan akan mati [23]. Telur yang terinfeksi *Saprolegnia* sp tidak dapat berkembang dengan baik menjadi embrio karena terjadinya penyerapan glukoprotein oleh hifa jamur *Saprolegnia* sp. Menurut [23] saat jamur mendekati dan menempel pada embrio ikan untuk menghisap kandungan dari gluprotein oleh jamur tersebut melalui hifa, maka akan menyebabkan kulit telur kehilangan kekakuan dan melemah, sehingga telur tidak akan bulat sempurna namun mengkerut dan akhirnya mati. Embrio yang terinfeksi jamur menunjukkan perubahan menjadi keruh dan putih akibat kuning telur yang pecah dan menutupi ruang periviteline.

Pengamatan penetasan telur dilakukan setelah terlihat telur telah menetas dan dilakukan perhitungan jumlah telur yang menetas dengan telur yang mati. Penyebab kematian telur dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain pembuahan yang tidak sempurna dan kondisi telur yang saling menempel atau saling tindih pada saat penyebaran di waring sehingga sirkulasi oksigen terganggu dan menyebabkan kematian. Menurut [24] terdapat beberapa faktor yang menyebabkan telur tidak menetas antara lain pembuahan yang tidak sempurna, kondisi telur yang saling menempel sehingga sirkulasi oksigen terganggu dan juga suhu yang optimal sekitar 26 - 28 °C.

Embrio yang sudah menetas akan menjadi larva, untuk mengetahui estimasi jumlah larva yang menetas dilakukan dengan perhitungan Daya Tetas Telur (*Hatching Rate / HR*) dengan cara di *sampling*. Sebelum perhitungan HR (*Hatching Rate*) maka perlu adanya perhitungan FR (*Fertilization Rate*) dahulu. Hasil perhitungan pada sampel telur, disajikan dalam **Tabel 1** sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil penetasan embrio ikan zebra

Pemijahan	Σ Telur Sampling	Fertilization Rate (%)	Σ Embrio Menetas	Hatching Rate (%)	Survival Rate (%)
Induk ikan zebra	100	50%	16	32%	100%

Tingkat keselamatan embrio berkisar 50%, sedangkan untuk larva hingga usia 21 dpf berkisar 100%. Melihat dari hasil perhitungan dapat diketahui bahwasanya presentase jumlah embrio fertilisasi dan tingkat keberhasilan pada HR (*Hatching Rate*) masih belum cukup tinggi. Bahwa indikasi keberhasilan pemeliharaan ditunjukkan tingkat presentase dari embrio dan larva pada rentang 80-95% [16]. Menurut [25], tinggi rendahnya HR ditentukan oleh beberapa faktor yaitu telur tidak berkembang setelah dibuahi, faktor lingkungan dan hama penyakit. Penyebab lain adalah telur saling menempel atau saling tindih pada saat penetasan sehingga sirkulasi oksigen terganggu yang mengakibatkan telur kekurangan oksigen dan kemudian mati. Hasil pengamatan selama proses penetasan jumlah telur terbuahi sedikit namun terdapat sebagian telur dapat berkembang. Hal ini disebabkan keterbatasan pengolahan penetasan telur ikan zebra di tempat penelitian seperti alat inkubasi telur. Proses penetasan dengan inkubator dapat menurunkan tingkat mortalitas sampai 80% dan tidak menutup kemungkinan proses penetasan telur hingga menjadi larva bisa menjadi sempurna [26]. Instansi yang akan memelihara embrio ikan zebra disarankan untuk menyiapkan kebutuhan penetasan embrio yang mungkin membutuhkan perlakuan tambahan maupun alat dengan pemberian antibiotic alami sebelum melakukan pemindahan telur ke media penetasan. Sehingga saat telur mulai ditetaskan, kondisi lingkungan sudah optimal.

Larva ikan zebra menetas mulai 48 jam hingga 72 jam pasca fertilisasi (**Gambar 6**). Larva 2-3 dpf tetap dipelihara di media penetasan/bak fiber hingga menjadi benih. Untuk

mencapai menjadi larva perlu melalui berbagai proses yakni fase *cleavage*, morula, blastula, gastrula, organogenesis hingga embrio menetas dan keluar dari cangkang telur [27]. Cleavage merupakan tahap pertama perkembangan embriogenesis menjadi sebuah larva, ditahap ini terjadi pembelahan yang pertama yaitu pembelahan menjadi 2 sel yang ditandai dengan perkembangan 2 sel dan ditandai dengan adanya pembelahan secara mitosis sel tunggal menghasilkan 2 sel yang lebih kecil kemudian 4 sel dan 8 sel yang lebih kecil [27]. Morula merupakan pembelahan zygote dan menghasilkan sejumlah blastomer membentuk 2 lapisan sel. Pada akhirnya pembelahan menghasilkan dua kelompok sel. Sel pertama berfungsi untuk membentuk tubuh embrio. Sel kedua berfungsi untuk melindungi dan menghubungkan antar embrio dan induk atau lingkungan luar [28]. Blastulasi adalah proses yang menghasilkan sel-sel blastoderm yang penuh cairan sebagai blastocoel yang merupakan bakal pembentuk organ-organ. Pada blastula sudah terdapat daerah yang berdiferensiasi membentuk organ-organ tertentu seperti sel saluran pencernaan, notochorda, syaraf, epiderm, ektoderm, mesoderm, dan endoderm [28]. Gastrulasi adalah proses perkembangan embrio dimana sel bakal organ yang telah terbentuk pada stadia blastula mengalami perkembangan lebih lanjut. Stadia gastrula ini merupakan proses pembentukan ketiga daun kecambah yaitu ektoderm, mesoderm dan endoderm. Pada proses gastrula ini terjadi perpindahan menuju tempat yang definitif [28]. Tahap perkembangan selanjutnya adalah organogenesis yang diawali dengan terbentuknya bakal kepala dan ekor, ruas-ruas tulang belakang, bakal mata, jantung dan organ lainnya. Pada fase organogenesis menunjukkan adanya pergerakan dari embrio karena bertambah panjangnya bagian ekor dan mulai terlepas dari kuning telur serta terdeteksi jantung yang sudah mulai aktif [27]. Organogenesis ini terjadi proses diferensiasi dan organ tubuh yang sudah mulai terlihat jelas yang diantaranya bakal ekor, jantung, mata, kepala, badan, kuning telur, dan lainnya. Tahap akhir dari organogenesis yaitu embrio menetas menjadi larva [29].



Gambar 6 Larva ikan zebra 2-3 dpf
(Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2022)

Larva ikan pada umur tiga hari, kuning telur (*yolk sack*) yang menjadi cadangan makanan akan habis, sehingga diperlukan asupan gizi tambahan. Kuning telur akan diserap selama beberapa hari sambil menunggu proses penyempurnaan alat pencernaan [22]. Fase *preflexion larva* merupakan fase yang kritis bagi kehidupan ikan. Pada fase tersebut terjadinya proses perubahan makanan karena cadangan makanan akan habis dari kuning telur (penyerapan endogen) ke fase eksogen yaitu pemanfaatan makanan dari luar [30]. Peneliti mengamati selama pemeliharaan larva meskipun jumlah larva sedikit namun pengolahan pakan yang optimal. Ditunjukkan dengan jumlah presentase SR (*Survival Rate*) yakni 100% dapat diartikan bahwa pengolahan kebutuhan larva tercukupi dengan baik. Hal ini disebabkan peneliti memilih pakan larva ikan zebra yang efisien dan praktis tanpa mengesampingkan nutrisi yang dibutuhkan oleh larva. Larva mulai diberi pakan pada hari

ke-3 dengan frekuensi 3 kali pemberian pakan, yaitu pagi, siang, dan sore dari susu bubuk dancow rasa vanilla bertekstur halus. Kelebihan dari pakan susu bubuk dancow sangat banyak sekali karena memiliki ketahanan dalam kondisi ruang dimana saja serta tidak mengalami kebusukan dan tidak lepas dari kandungan gizi yang kompleks dibutuhkan oleh ikan. Kandungan dari susu bubuk dancow yaitu Zat besi, Zink, Vitamin A, C, dan D serta Omega 6 dengan kandungan persajinya Lemak total 6 g, Protein 5 g, Karbohidrat total 14 g, dan Garam (natrium) 90 mg.

Pada sistem budidaya faktor yang perlu diperhatikan adalah pertumbuhan. Sedangkan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah pakan. Dimana pakan ini dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan. Pemberian pakan sangat penting bagi pertumbuhan dan produktivitas ikan, karena berpengaruh terhadap pertumbuhan larva ikan zebra [31]. Di Instalasi Perikanan Budidaya Punten kualitas air merupakan suatu hal yang harus diperhatikan dalam kegiatan budidaya ikan, karena kualitas air memiliki faktor yang sangat berpengaruh dalam pertumbuhan serta kelangsungan hidup pada ikan. Parameter kualitas air yang telah diukur dan diamati di Instalasi Perikanan Budidaya Punten yaitu DO, pH, dan suhu yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Monitoring kualitas air pemeliharaan larva

Parameter Lingkungan						SNI 7951:2013		
Suhu (°C)		pH		DO (mg/L)		Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)
Kisaran	Rerata ± std	Kisaran	Rerata ± std	Kisaran	Rerata ± std			
24 - 27	25,3 ± 1,52	6,97 - 7,57	7,2 ± 0,32	6,26 - 7,85	7,2 ± 0,83	25-27°C	6-7	min 4 mg/L

Tabel 2 memperlihatkan bahwa nilai-nilai kisaran dan rata-rata kualitas air saat pemeliharaan larva yang meliputi suhu, pH, dan kadar oksigen terlarut termasuk optimal untuk mendukung kehidupan ikan zebra (*Danio rerio*) sebagaimana SNI yang memperlihatkan kisaran suhu yang baik untuk ikan zebra adalah 25-27°C, kisaran pH 6-7, dan kadar oksigen terlarut minimal 4 mg/L. Suhu memengaruhi aktivitas metabolisme ikan, karena penyebaran ikan di perairan dibatasi oleh suhu perairan sebagaimana menurut [32] di mana suhu perairan sangat berkaitan erat dengan oksigen terlarut dan konsumsi oksigen oleh ikan. Menurut [32], pH air dapat digunakan untuk menyatakan baik buruknya kondisi suatu perairan sebagai lingkungan hidup, di mana ikan dapat tumbuh secara optimal yaitu berkisar antara 6,5-9,0. Untuk Oksigen terlarut diperlukan oleh ikan untuk menghasilkan energi yang sangat penting bagi pencernaan dan asimilasi makanan, pemeliharaan keseimbangan osmotik, dan aktivitas lainnya [32].

Kesimpulan dan Saran

3.5. Kesimpulan

Keberhasilan dalam proses pemijahan ikan zebra dipengaruhi oleh persiapan yang optimal meliputi media pemijahan, pakan yang diberikan, indukan berkualitas, serta kondisi lingkungannya yang baik. Perkembangan embrio untuk menjadi larva hanya membutuhkan waktu 2 dpf. Untuk menjadi larva melalui berbagai proses yakni fase *cleavage*, *morula*, *blastula*, *gastrula*, *organogenesis* hingga embrio menetas.

Rendahnya rasio penetasan telur diakibatkan oleh serangan pathogen dari jamur *Saprolegnia* sp yang bersifat mematikan. Perkembangan dari jamur *Saprolegnia* sp. dapat

terjadi karena adanya lapisan minyak yang terdapat pada telur ikan dan akan menyebar pada telur yang masih hidup. Telur yang terinfeksi jamur menunjukkan perubahan menjadi keruh dan putih akibat kuning telur yang pecah dan menutupi ruang periviteline. Kualitas air juga termasuk faktor penting dalam perawatan ikan terutama dalam fase embrio dan larva.

3.6. Saran/Rekomendasi

Penelitian terhadap perkembangan embrio ikan zebra dapat diuji lebih lanjut serta penerapan antibiotik alami guna menangkal pathogen yang dapat merusak kualitas telur. Dengan adanya uji lanjut dapat menghasilkan prosedur yang optimal dalam budidaya ikan sehingga menghasilkan kualitas ikan yang bagus.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga penelitian ini dapat selesai. Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, orang tua, pimpinan fakultas MIPA dan ketua program studi Biologi, serta jajaran pihak Instalasi Perikanan Budidaya Punten Kota Batu yang telah mengizinkan penulis melaksanakan penelitiannya.

Daftar Pustaka

- [1]. Ardiansyah, R. 2018. Pengaruh Salinitas yang Berbeda Terhadap *Fertilization Rate* (Fr) Dan *Hatching Rate* (Hr) Telur Ikan Zebra (*Danio rerio*). Malang: Universitas Muhammadiyah Malang
- [2]. Parichy, D.M. 2015. Advancing Biology Through a Deeper Understanding of Zebrafish Ecology and Evolution. *eLife*, 4, 1-11.
- [3]. Spence R, Fatema MK, Reichard, Huq KA, Wahab MA, Ahmed ZF, et al. The distribution and habitat preferences of the zebrafish in Bangladesh. *Journal of fish biology*. 2006;69: 1435-48.
- [4]. Schlegel A, Gut P. Metabolic insight from zebrafish genetics, physiology, and chemical biology. *Cell. Mol. Life. Sci*. 2015;72:2249-60.
- [5]. Parichy DM, Elizondo MR, Mills MG, Gordon TN, Engeszer RE. Normal table of post embryonic zebrafish development: staging by externally visible anatomy of living fish. *Dev Dyn*. 2009;238(12): 2975-3015.
- [6]. Hickman, D.L., Johnson, J., Vemulapalli, T.H., Crisler, J.R., and Shepherd, R. 2017. Commonly Used Animal Models. *Principles of Animal Research for Graduate and Undergraduate Students*, 117-175.
- [7]. Santoriello C, Zon LI. Hooked ! Modeling Human Disease in Zebrafish Find the Latest Version: *Science in Medicine*. 2012;122(7):2337-43.
- [8]. Andriyanto, W., B. Slamet dan I. M. D. J. Ariawan. 2013. Perkembangan Embrio dan Rasio Penetasan Telur Ikan Kerapu Raja Sunu (*Plectropoma laevis*) Pada Suhu Media Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 5(1): 192-203.
- [9]. Rine J. 2014. A future of the model organism model. *Mol Biol Cell*. 25: 549-553.
- [10]. Leonelli S, Ankeny RA. 2013. *What makes a model organism? Endeavour*. 37(4): 209–212. doi: 10.1016/j.endeavour.2013.06.001.
- [11]. Kusriani E., Sawung C. dan Anjang B. P. 2015. Pengembangan Budidaya Ikan Hias Koi (*Cyprinus carpio*) Lokal di Balai penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok. *Media Akuakultur*. 10(2) : 71 – 78.

- [12]. Ismail, A. Khumaidi. 2016. Teknik Pembenihan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) di Balai Benih Ikan Tenggarang Bondowoso. Jurnal Ilmu Perikanan, 7(1) : 32.
- [13]. Nur B, Zamroni M, Rohmi S. 2013. Studi Biologi Ikan Pelangi Asal Danau Kurumoi, Papua Melanotaenia Parva (*Atherinidae, Melanotaenidae*): Pemijahan dan Embriogenesis. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2013. Depok: Balai Riset Budidaya Ikan Hias. Hal 357-364.
- [14]. Kim, S.H., Sharma, C., Khan, I., and Kang, S.C. 2017. Breeding of Zebrafish in The Laboratory Environment for Research Development. *Bangladesh Journal of Pharmacology*, 12, 434-438.
- [15]. Armansyah, H., Linggi, Y., Maheno, dan Marsoedi. 2014. Kemampuan Oosit Ikan Lele (*Clarias Grapienus*) dalam Menoleransi Klorin Sebagai Bahan Oksidatif Stres. Jurnal Kedokteran Hewan Vol. 8 No. 1, Maret 2014.
- [16]. Reed, B., and Jennings, M. 2011. Guidance on The Housing and Care of Zebrafish, *Danio rerio*. West Sussex, UK: RSPCA.
- [17]. Jurais, Lahming, dan Kaseng E.S. 2021. Pengaruh Metode Pemijahan yang Berbeda Terhadap Pembuahan dan Daya Tetas Telur pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian Volume 7 Nomor 2 Agustus 2021: 189-196.
- [18]. Matsumoto, Y., Tateishi, T., Terada, R., Soyano, K., and Takegaki, T. (2018). Filial Cannibalism by Male Fish as an Infanticide to Restart Courtship by Self-Regulating Androgen Levels. *Current Biology*, 28(17), 2831-2836
- [19]. Karimah, U. 2021. Pengadaan Awal Fasilitas Pemeliharaan dan Upaya Perolehan Filial 1 (F1) Ikan Zebra (*Danio Rerio*) Sebagai Hewan Laboratorium. Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi Vol. 9, No. 1, June 2021; Page, 142-153.
- [20]. Hayati, A. (2019). Biologi reproduksi Ikan. Surabaya: Airlangga university Press.
- [21]. Habibi, Sukendi, dan Aryani, N. 2013. Kematangan Gonad Ikan Sepat Mutiara (*Trichogaster Leeri* Blkr) Dengan Pemberian Pakan yang Berbeda. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 1(2) :127-134 (2013).
- [22]. Ghofur, M., M. Sugihartono, R. Thomas. 2014. Efektifitas pemberian ekstrak daun sirih (*Piper beatle*. L) terhadap penetasan telur ikan gurame (*Osphronemus gurame Lac.*). Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari, 14(1): 37-44.
- [23]. Diana, F., Rahmita, S., dan Diansyah S. 2017. Pengendalian Jamur *Saprolegnia* Sp pada Telur Ikan Tawes (*Puntius javanicus*) Menggunakan Ekstrak Daun Bunga Tahi Ayam (*Tagetes erecta* L). Jurnal Perikanan Tropis Volume 4, Nomor 2, 2017.
- [24]. Ramadhan R. dan Luthfiana A. S. 2018. Teknik Pembenihan Ikan Mas (*cyprinus carpio*) Secara Alami di Unit Pelaksana Teknis Pengembangan budidaya Air Tawar (UPT PBAT) Umbulan Pasuruan. *Journal of Aquaculture and Fish Healty*. 7(3) : 124 – 132
- [25]. Meilala A. 2018. Teknik Pembenihan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di Balai Benih Ikan Jepun Kabupaten Tulungagung Jawa Timur. Praktek Kerja Lapang. Surabaya: Fakultas perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya. 66 hlm.
- [26]. Muthmainnah, S.M. 2020. Inkubator Sederhana untuk Menurunkan Tingkat Mortalitas Benih Ikan Nila Merah. Palembang: Universitas Bina Darma Palembang.
- [27]. Ardhardiansyah, Subhan U, Yustiati A. 2017. Embriogenesis dan Karakteristik Larva Persilangan Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) Jantan dengan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) Betina. Jurnal Perikanan dan Kelautan Vol. VIII No. 2 (17-27).
- [28]. Gusrina. 2008. Budidaya Ikan Jilid 1. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan: Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- [29]. Marhaeni. 2021. Embriogenesis Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) pada pH Berbeda. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar.

- [30]. Andriyanto W dan Marzuqi M. 2012. Periode Bukaan Mulut dan Laju Serapan Kuning Telur Kaitannya dengan Aktivitas Enzim Pencernaan pada Stadia Awal Kerapu Bebek Hasil Pembenihan Induk Turunan Ke 2. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 4, No. 2, Hlm. 198-207.
- [31]. Edo, A., Nuraini., dan Sukendi. 2021. Pengaruh Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Larva Ikan Zebra Pink (*Danio rerio*). *Jurnal akuakultur sebatin*, 2 (2)
- [32]. Latuconsina, H. 2020. *Ekologi Ikan Perairan Tropis: Biodiversitas, Adaptasi, Ancaman, dan Pengelolaannya*. UGM press. Yogyakarta. 564p.

Perkembangan Embrio dan Rasio Penetasan Telur Ikan Zebra *Danio rerio* (Hamilton, 1822) di Instalasi Perikanan Budidaya Punten Batu

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	ejournal.ukrida.ac.id Internet Source	2%
2	C. Czarnecki. "Automated stripping: a robotic handling cell for garment manufacture", IEEE Robotics & Automation Magazine, 1995 Publication	1%
3	jurnal.unpad.ac.id Internet Source	1%
4	core.ac.uk Internet Source	1%
5	media.neliti.com Internet Source	1%
6	jas.ejournal.unri.ac.id Internet Source	1%
7	bacabse.blogspot.com Internet Source	1%
8	id.scribd.com Internet Source	

1 %

9

ojs.unm.ac.id

Internet Source

1 %

10

Nindya dendrania Fitra, Kastana Sapanli.
"ECONOMIC VALUE AND RICE-FISH PACET
RAP BANDUNG", JURNAL MINA SAINS, 2019

Publication

1 %

11

baixardoc.com

Internet Source

1 %

12

repository.trisakti.ac.id

Internet Source

1 %

13

jurnal.utu.ac.id

Internet Source

1 %

14

docplayer.info

Internet Source

1 %

15

www.neliti.com

Internet Source

1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On