

PENGARUH PEMBERIAN PAKAN KUNING TELUR YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN LARVA IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)

*The Effect of Different Egg Yolk Feeding on the Growth and Survival of Common Carp (*Cyprinus carpio*) Larvae*

Rizqi Alvianshah^{1 *)}, Hamdani Dwi Prasetyo^{2 **)}, Nurul Jadid Mubarakati³
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang
Faculty of Mathematics and Natural Science, University of Islam Malang

ABSTRAK

Hambatan perkembangan larva ikan mas adalah bentuk mulut ikan dan jenis pakan yang diberikan. Alternatif pemenuhan kebutuhan pakan larva ikan yaitu dengan pemberian suspensi kuning telur. Namun, pemberian pakan kuning telur dengan dosis yang rendah dilakukan pada ikan *Clarias sp.*, *Osteochillus vittatus*, dan *Cyprinus carpio*. Riset ini bertujuan untuk membandingkan laju pertumbuhan dan sintasan larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diberi pakan kuning telur yang berbeda. Riset ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2023. Bertempat di Instalasi Perikanan Budidaya (IPB) Punten, Kota Batu. Dalam riset, larva ikan mas dilakukan pemberian suspensi kuning telur ayam, bebek dan puyuh sebanyak 0,4 gram/hari. Selain itu, suhu air, kekeruhan, oksigen terlarut dan pH diamati dalam riset ini. Hasil laju pertumbuhan dan sintasan, serta kualitas air dianalisis secara statistik. Laju pertumbuhan panjang mutlak tertinggi larva ikan mas diperoleh pada perlakuan kuning telur puyuh (5,1 cm) diikuti dengan kuning telur ayam dan bebek. Laju pertumbuhan spesifik larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) tertinggi diperoleh pada pemberian kuning telur puyuh yaitu 0,121 %. Kematian larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) terendah dengan sintasan mencapai 31,20%. Tekstur kuning telur puyuh lebih lembut sehingga memudahkan larut dalam air. Sesuai hasil yang diperoleh, suhu air (24-30 °C), oksigen terlarut (4,10-6,37 mg/L), pH (6,89 – 7,60), dan kekeruhan (0,193-0,293 NTU) merupakan kualitas air yang optimal untuk pertumbuhan larva ikan Mas. Disimpulkan bahwa pertumbuhan larva dengan perlakuan kuning telur puyuh dengan konsentrasi tersebut lebih baik dibandingkan perlakuan kuning telur ayam dan bebek. Meskipun tidak berbeda signifikan, perlakuan kuning telur puyuh masih lebih baik daripada perlakuan lain.

Kata kunci: *Kuning telur puyuh, pertumbuhan mutlak, pertumbuhan spesifik*

ABSTRACT

*The developmental obstacle to the larvae of the *Cyprinus carpio* is the shape of the fish mouth and the type of feed given. An alternative to the feeding needs of fish larvae is the administration of yolk suspensions. However, low-dose yellow feeding was performed on fish *Clarias sp.*, *Osteochillus vittatus*, and *Cyprinus carpio*. This study aims to compare the growth rate and synthesis of larvae of *Cyprinus carpio* that are fed different egg yolks. The research was conducted from March to April 2023. Located at the Crop Fishing Facility (IPB) Punten, Batu City. In the study, the larvae of *Cyprinus carpio* were given a suspension of 0.4 grams per day of chicken egg yolk, duck and quail. In addition, water temperature, roughness, dissolved oxygen and pH were observed in this study. Results of growth rate and synthesis, as well as water quality are analyzed statistically. The highest absolute length growth rate of the *Cyprinus carpio* larvae is obtained by treating the egg yolk (5.1 cm) followed by the yolk of chicken and duck eggs. According to the results obtained, water temperature (24-30 °C), dissolved oxygen (4.10-6.37 mg/L), pH (6.89-7.60), and roughness (0.193-0.293 NTU) are the optimal*

*) Rizqi Alvianshah, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Jl. MT. Haryono 193, Malang 65144, e-mail: alvirizqi15@unisma.ac.id

**) Hamdani Dwi Prasetyo, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Jl. MT. Haryono 193, Malang 65144, e-mail: hamdani.dwiprasetyo@unisma.ac.id

***) Nurul Jadid Mubarakati, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Jl. MT. Haryono 193, Malang 65144, e-mail: nurul.jadid@unisma.ac.id

*water quality for the growth of the larvae *Cyprinus carpio*. It was concluded that larva growth with treatment of quail egg yolk with such concentration is better than treatment of yolk eggs of chicken and duck. Although there is no significant difference, treatment of quail eggs yolk is still better than other treatments.*

Keywords: *Quails yellow eggs, absolute growth, specific growth*

Pendahuluan

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu komoditas penting dalam perikanan budidaya air tawar di Indonesia yang telah memberikan kontribusi ekonomi yang cukup besar [1]. Ikan mas mempunyai potensi pengembangan budidaya yang besar. Konsekuensi dari upaya peningkatan usaha budidaya ikan mas menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan benih, tetapi masih terkendala dengan mortalitas larva yang tinggi [2]. Masa krusial, yaitu saat persediaan nutrisi kuning telur bagi larva telah habis, dan benih memerlukan makanan eksternal yang dapat masuk ke dalam mulut ikan, merupakan salah satu tantangan yang dihadapi larva ikan mas. Jumlah kuning telur berkurang dan akhirnya menghilang ke dalam tubuh larva antara usia satu dan tiga tahun (D1–D3), di mana mulut dan saluran anus terbentuk. Temuan ini menunjukkan bahwa fase awal perkembangan larva memiliki kapasitas pencernaan yang sangat terbatas. Ketika pakan buatan digunakan sebagai pengganti sebagian atau seluruhnya untuk melengkapi, menggantikan, atau melengkapi pakan alami, hal ini tampaknya sangat mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan. nutrisi dari makanan alami ketika larva memerlukannya. Pemberian pakan buatan harus dilakukan sesuai jadwal agar larva dapat mencerna dan menyerap pakan secara efektif sesuai dengan tahap perkembangannya [3].

Petani ikan mengalami kesulitan karena harga pakan ikan meningkat tanpa diimbangi dengan kenaikan harga ikan [4]. Mayoritas energi dari makanan digunakan oleh ikan untuk metabolisme basal (pemeliharaan), dan sisanya digunakan untuk aktivitas, perkembangan, dan reproduksi [5]. Anda dapat menggunakan suspensi kuning telur sebagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan nutrisi harian larva. Suspensi kuning telur dapat dibuat dari kuning telur ayam, bebek, dan puyuh [6]. Namun, solusi kuning telur terbaik dan paling efisien untuk mendorong pertumbuhan larva ikan mas masih belum diketahui.

Penelitian terkait lainnya menunjukkan bahwa pemberian kuning telur (ayam, bebek, dan puyuh) kepada larva ikan lele dumbo mempunyai pengaruh yang sangat beragam terhadap perkembangannya, dengan perlakuan suspensi kuning telur puyuh memberikan rata-rata tertinggi yaitu 3 gram per hari. Faktor pertumbuhan untuk panjang 0,91 mm. Dan dengan nilai SR sebesar 55,56%, terapi pemberian suspensi kuning telur puyuh pada larva ikan lele menghasilkan tingkat kelangsungan hidup yang paling tinggi [7]. Hal serupa juga terjadi pada penelitian yang menempatkan telur bebek pada urutan teratas daftar ikan seukuran dengan tingkat pertumbuhan relatif 26%/hari [8]. Hal ini mungkin karena ketersediaan makanan yang cukup, dan energi dari makanan tersebut digunakan untuk menjaga tubuh dan menjaga kualitas air yang baik. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa pemberian suspensi kuning telur sebagai pakan uji berpengaruh nyata terhadap perkembangan larva ikan lele dumbo [9].

Belum banyak penelitian mengenai dampak pemberian suspensi kuning telur larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) dari ayam, bebek, atau puyuh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya, sehingga penelitian ini dilakukan untuk melihat seberapa baik ketiga kuning telur tersebut perbandingan suspensi dalam hal peningkatan suspensi kuning telur. Untuk mendapatkan informasi terbaik mengenai jenis kuning telur bagi laju perkembangan dan kelangsungan hidup larva ikan mas (*Cyprinus carpio*), kegiatan penelitian dilakukan di Instalasi Budidaya Perikanan Punten, Kota Batu, Jawa Timur.

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva ikan mas (*Cyprinus carpio*), kuning telur puyuh.

Alat digunakan sebagai berikut: heater, aerator, akuarium, pH meter, DO meter, penggaris, timbangan analitik, termometer, counter, kamera dan alat tulis.

Metode

Riset ini dilakukan selama 1 bulan, mulai bulan Maret hingga April 2023 di Instalasi Perikanan Budidaya (IPB) yang beralamat di Jl. Mawar Putih No. 86, Sidomulyo, Kec. Batu, Kota Batu, Jawa Timur 65317.

Jenis riset ini merupakan riset deskriptif dengan metode eksperimental. Riset dilakukan dengan pengukuran panjang dan bobot ikan Nila serta pengukuran kualitas air di wadah riset. Pengukuran kualitas air yang dilakukan meliputi parameter suhu, pH, kekeruhan dan DO yang diambil dari air sampel.

Cara Kerja

Persiapan wadah penelitian: Langkah pertama dalam proses penelitian adalah menyiapkan 3 buah akuarium yang berukuran 100 x 50 x 45 cm. Tangki dibersihkan dengan deterjen, disterilkan, lalu dibiarkan kering selama 24 jam. Tangki kemudian harus diisi dengan air hingga kedalaman 25 cm dan diangin-anginkan untuk memberikan oksigen terlarut pada media penelitian. Akuarium memiliki pemanas yang dibuat untuk menjaga suhu yang konsisten di sana. Subjek uji adalah larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) sebanyak 1.000 ekor per akuarium dengan kepadatan penebaran 0,005 g, 0,08 cm, dan umur 3 hari [10]. Ikan uji diperoleh dari Instalasi Perikanan Budidaya Punten di tempat pembenihan ikan mas (*Cyprinus carpio*) Batu.

Persiapan pakan uji: Pakan yang digunakan adalah kuning telur yang berbeda antara lain: telur ayam, telur bebek dan telur puyuh. Sebelum diberikan ke ikan uji, kuning telur tersebut dicampur dengan air agar lebih mudah dimakan oleh ikan uji. Cara pembuatan pakan yaitu 0,2 gram kuning telur yang berbeda dilarutkan dengan air. Kemudian kuning telur siap diberikan pada larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). Adapun perlakuan dalam riset ini antara lain :

Perawatan A : pemberian suspensi kuning telur ayam sebanyak 0,4 gram per hari.

Perlakuan B : pemberian suspensi kuning telur bebek sebanyak 0,4 gram setiap hari.

Perlakuan C : pemberian suspensi kuning telur puyuh sebanyak 0,4 gram per hari.

Persiapan hewan uji: Larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) ditebar ke dalam akuarium dan dilakukan aklimatisasi terlebih dahulu selama 24 jam, sampai ikan sudah benar-benar beradaptasi dari kolam ke lingkungan baru berupa akuarium. Setelah larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) beradaptasi, larva ikan diukur panjangnya menggunakan mistar sebagai data panjang awal tubuh ikan [11]. Pakan diberikan sebanyak 4% dari bobot biomassa dengan frekuensi pemberian dua kali sehari, yaitu pukul 08.00 WIB pagi dan pukul 15.00 WIB sore. Pemberian pakan ad libitum (sampai puas). Ketika larva ikan sudah

kenyang, mereka berhenti merespons makanan yang diberikan kepada mereka. Selama total 28 hari, pemberian pakan dilakukan sebagai bagian dari penelitian.

Sampling: Panjang dan berat badan larva dinilai untuk penelitian ini. Setiap minggu sekali, panjang dan berat larva diukur sebagai bagian dari proses pengambilan sampel. Setiap kali kualitas air menurun selama pemeliharaan, dilakukan penyedotan air untuk media pemeliharaan ikan, dan penambahan air sesuai dengan volume air yang terbuang. Penyedotan dilakukan dua hari sekali dengan pengurangan air sebesar 25% guna menjamin kualitas air tetap sesuai sebagai media pemeliharaan ikan [12].

Analisa data: Data hasil pengukuran dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui pengaruh perbedaan kuning telur terhadap laju perkembangan dan kelangsungan hidup larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). Analisis regresi berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh indikator kualitas air seperti suhu, pH, kekeruhan, dan oksigen terlarut terhadap perkembangan dan kelangsungan hidup larva ikan mas setelah dilakukan analisis deskriptif grafis.

Hasil dan Diskusi

Hasil Penelitian

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 28 hari masa pemeliharaan di Instalasi Budidaya Perikanan Punten (IPB), Kota Batu, dapat disimpulkan bahwa pemberian berbagai kuning telur pada larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) berdampak pada cepat tumbuhnya. Tabel 1 menunjukkan temuan pengamatan laju perkembangan berat (g) dan panjang absolut (cm) larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diberi pakan berbagai kuning telur selama masa pemeliharaan.

Tabel 1. Rerata Laju Pertumbuhan Panjang Mutlak Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Selama Riset

Perlakuan	Panjang Mutlak (cm)		Berat Spesifik (gr)	
	Kisaran	Rerata \pm SD	Kisaran	Rerata \pm SD
A	1,2 - 1,5	4,8 \pm 0,458	0,0008 – 0,00012	0,001 \pm 0,0001
B	1,1 - 1,5	4,8 \pm 0,437	0,0005 – 0,0007	0,0006 \pm 0,0001
C	1,6 - 2,2	5,1 \pm 0,632	0,0004 – 0,0017	0,0011 \pm 0,0005

Keterangan:

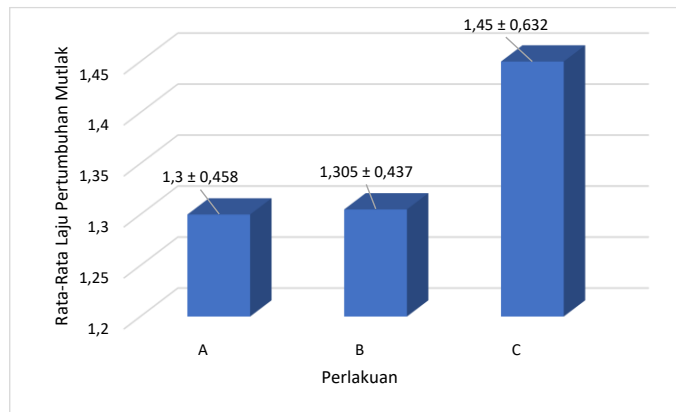
Hasil uji ANOVA dan uji lanjut *Least Significant Differences* (LSD)

Perlakuan A : kuning telur ayam

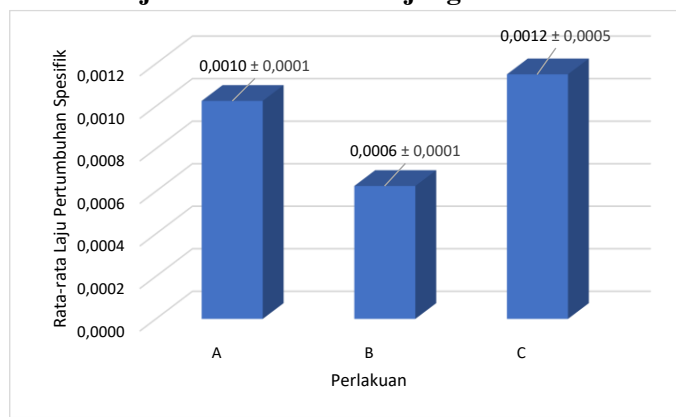
Perlakuan B : kuning telur bebek

Perlakuan C : kuning telur puyuh

Hasil pengamatan laju pertumbuhan panjang mutlak larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diberi pakan dengan kuning telur yang berbeda selama pemeliharaan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Laju Pertumbuhan Panjang Mutlak Selama Riset



Gambar 3. Grafik Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik Selama Riset

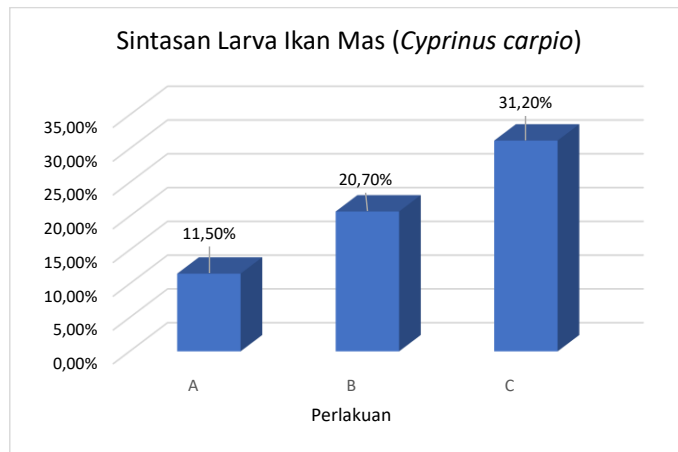
Statistik kelangsungan hidup larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) untuk setiap perlakuan selama periode penelitian 28 hari disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sintasan (%) Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Selama Riset

Perlakuan	Sintasan (%)
A	11,50%
B	20,70%
C	31,20%

Keterangan :

- Perlakuan A : kuning telur ayam
- Perlakuan B : kuning telur bebek
- Perlakuan C : kuning telur puyuh



Gambar 4. Grafik Sintasan Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Selama Riset

Seminggu sekali dilakukan pengukuran kualitas air; Tabel 3 menampilkan data pemantauan berbagai indikator kualitas air.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Kualitas Air Selama Riset

Perlakuan	Parameter Kualitas Air			
	Do		Ph	
	Kisaran	Rerata ± SD	Kisaran	Rerata ± SD
A	4,67-6,37	5,21±0,68	6,89-7,60	7,13±0,27
B	4,56-4,86	4,67±0,12	6,95-7,10	7,02±0,05
C	4,10-4,68	4,48±0,22	6,99-7,31	7,11±0,12

Perlakuan	Parameter Kualitas Air			
	Suhu		Kekeruhan	
	Kisaran	Rerata ± SD	Kisaran	Rerata SD
A	25,4-27	26,33±0,58	0,230-0,293	0,262±0,02
B	24,2-27	26,05±1,14	0,193-0,273	0,235±0,03
C	25,9-26,3	26,13±0,14	0,221-0,266	0,249±0,01

Pembahasan

Dari hasil riset menunjukkan bahwa adanya suatu perbedaan pada laju pertumbuhan mutlak di setiap perlakuan. Hasil yang didapatkan pada laju pertumbuhan mutlak tertinggi pada perlakuan C (kuning telur puyuh) dengan rata-rata 5,1 cm. Sedangkan rata-rata pertumbuhan panjang mutlak pada perlakuan A (kuning telur ayam) dan B (kuning telur bebek) dengan rata-rata 4,8 cm. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kuning telur yang berbeda pada larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) berpengaruh pada laju pertumbuhan mutlak larva ikan mas (*Cyprinus carpio*), dibuktikan dengan bertambahnya laju pertumbuhan mutlak yang disampling setiap 7 hari sekali

Telur puyuh merupakan sumber protein terbaik jika dibandingkan telur ayam dan bebek, klaim [13]. Setiap butir telur memiliki protein sebesar 12,58 gram untuk telur ayam, 12,81 gram untuk telur bebek, dan 13,5 gram untuk telur puyuh. Pada hari ke 4 (0,32 mm) dan ke 8, setelah mendapat suspensi

kuning telur ayam, panjang hewan bertambah, dengan perlakuan A menunjukkan perkembangan panjang yang paling sedikit.. Hal ini mungkin terjadi karena ikan memiliki nafsu makan yang lebih kecil dan pertumbuhannya lebih lambat karena telur ayam mengandung lebih sedikit protein dibandingkan telur bebek dan telur puyuh.

Perlakuan dengan laju pertumbuhan spesifik terbesar yaitu perlakuan C mempunyai laju pertumbuhan sebesar 0,12% yang menunjukkan bahwa kuning telur puyuh merupakan sumber pakan yang lebih baik dibandingkan kuning telur ayam dan bebek untuk pertumbuhan larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pakan kuning telur puyuh dapat meningkatkan nilai laju pertumbuhan tertentu lebih baik dan tumbuh lebih cepat dibandingkan perlakuan pakan lainnya. Kuning telur bebek yang diberi perlakuan perkembangannya lambat (0,06%). Rendahnya nilai laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan kuning telur bebek disebabkan karena reaksi larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang juga kurang tanggap terhadap pakan yang diberikan dan tidak mampu mencerna pakan yang sesuai.

Keterlambatan perkembangan tersebut diyakini disebabkan oleh dua elemen utama, yaitu kesehatan internal ikan dan kemampuannya dalam menyerap dan memanfaatkan nutrisi untuk menambah berat badan [14]. Formulasi pakan dalam situasi eksternal ketika ikan tidak diberi nutrisi yang tepat dan lengkap. Komposisi nutrisi pakan ikan yang seimbang (protein, lemak, dan serat) akan mendorong pertumbuhan ikan yang besar dan cepat tumbuh [15].

Diketahui bahwa pemberian kuning telur puyuh memiliki tingkat kematian paling rendah dengan tingkat kelangsungan hidup 31,20%, sedangkan pemberian kuning telur ayam memiliki tingkat kematian tertinggi pada larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) selama tahap pemeliharaan. Larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) menghasilkan lebih sedikit energi ketika mereka mengonsumsi lebih sedikit nutrisi, sehingga tidak ideal untuk pengembangan dan pemeliharaan. Pada penelitian ini, sebagian besar larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) mati.

Kematian dapat terjadi karena faktor lingkungan dan lemahnya daya tahan tubuh, maka kelangsungan hidup larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada masa pemeliharaan diasumsikan berkaitan dengan rendahnya rasa lapar [16]. Mayoritas larva ikan mati pada masa vital atau saat itu juga ketika persediaan makanan menipis dan mulai membutuhkan asupan makanan dari luar.

Temuan pengukuran kualitas air masih dalam kisaran normal pada saat pemeriksaan. Kisaran oksigen terlarut (DO) yang dicapai selama penelitian adalah 4,10–6,37 mg/L dengan penggunaan aerasi, yang memberikan oksigen terlarut ekstra untuk larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). Oksigen berperan penting dalam respirasi dan metabolisme ikan [17]. Kemampuan ikan untuk mengumpulkan oksigen dari lingkungannya merupakan komponen penting dalam menentukan apakah ia akan bertahan hidup karena sel memerlukan oksigen untuk berbagai aktivitas metabolisme. Ikan nila dapat berkembang dan berkembang biak dengan baik pada kisaran oksigen terlarut 4-6 mg/L, namun memiliki toleransi pada 3–7 mg/L. Penyelidikan mengungkapkan kisaran pH 6,89 hingga 7,60. Hal ini sesuai dengan pernyataan [18] yang menyatakan bahwa pH 7 merupakan lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan dan reproduksi ikan mas, namun ikan mas dapat bertahan hidup pada lingkungan dengan kisaran pH 5-8,5.

Suhu dari penyelidikan berkisar antara 24,2-27°C. Hal ini sesuai dengan pernyataan [19] yang menyatakan bahwa larva ikan air tawar membutuhkan air dengan kualitas terbaik, yaitu antara 24 dan 30°C. Hal ini juga didukung oleh [20] yang menyatakan bahwa suhu antara 20 dan 25 °C sangat baik untuk pertumbuhan ikan. Ikan di dalam air akan kedaluwarsa pada suhu di bawah 12°C, dan menjadi berbahaya antara 12 dan 18°C. Temuan penyelidikan menunjukkan tingkat kekeruhan antara 0,193 dan 0,293 NTU. Baku mutu kekeruhan minimal adalah 5 NTU [21]. Untuk mengontrol kualitas air pada

saat penelitian, sisa makanan disedot. Tidak dikonsumsi setiap hari ya ikan. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas air yang digunakan dalam penyelidikan ini normal.

Kesimpulan

Temuan penelitian mengungkapkan bahwa perbedaan kuning telur berdampak pada laju perkembangan larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). Laju pertumbuhan maksimal terlihat pada perlakuan C (kuning telur puyuh) pada larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). Selain itu, ditemukan variasi kelangsungan hidup larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diberi makan berbagai kuning telur. Laju pertumbuhan maksimal terlihat pada perlakuan C (kuning telur puyuh) pada larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). Disarankan bahwa bentuk pakan terbaik untuk memberikan larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) untuk memaksimalkan perkembangan dan tingkat kelangsungan hidup adalah pakan kuning telur puyuh.

Daftar Pustaka

- [1] Nugroho, E. & Wahyudi, N.A. 1991. Seleksi berbagai ras ikan mas koleksi dari berbagai daerah di Indonesia dengan menggunakan “Skor-Z”. Buletin Riset Perikanan Darat, 10(2), 49-54.
- [2] Pillay, T.V.R. & Kutty, M.N. 2005. Aquaculture Principles and Practices. Blackwell Publishing. USA, 640 pp.
- [3] Syazili. 2011. Fisiologi Tingkah Laku Larva Ikan. Bumi ilmu
- [4] Perius, Y. 2011 Nutrisi Ikan. <http://yulfiperius.files.wordpress.com/2011/07/01>
- [5] Fujaya, Y. 2008. Kepiting Komersil Di Dunia, Biologi, Pemanfaatan, dan Pengelolaannya. Citra Emulsi. Makassar.
- [6] Amrullah, I. K. 2004. Nutrisi Ayam Petelur. Cetakan Ke-3.
- [7] Helmi, Sahlan. 2020. Pengaruh Pemberian Suspensi Kuning Telur (Ayam, Bebek, Dan Puyuh) Terhadap Pertumbuhan Larva Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Aceh. Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan Vol. 2(2) : 118-122.
- [8] Mahendra dan Supriadi. 2019. Laju Pertumbuhan Larva Ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*) Dengan Pemberian Kuning Telur Unggas. Aceh. Jurnal Akuakultura Vol. 3 (1) : 13-20.
- [9] Subyakto, I. S., & Cahyaningsih, S. 2003. Pembenuhan Kerapu Skala Rumah Tangga. AgroMedia.
- [10] Hany, H. D. H. Sri dan Sujono. 2013. Penggunaan Berbagai Asam Organik dan Bakteri Asam Laktat Terhadap Nilai Nutrisi Limbah Ikan.

- [11] Sidik, M., Suriansyah, Rozik, M. 2020. Efektivitas Pemberian Tamulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Robx) Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Bobot Relatif Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Palangka Raya. Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol 9. No. 2 : 61-67.
- [12] Desiyanti, R. (2020). Manajemen Operasi. Padang: LPPM Universitas Bung Hatta Maret 2020
- [13] Astawan M. 2009. Az Ensiklopedia Gizi Pangan. Jakarta: Dian Rakyat
- [14] Wiadnya, D. G. R., Kartikaningsih. H dan Suryanti. Y. 2000. Periode Pemberian Pakan yang mengandung Kitin untuk Memacu Pertumbuhan dan Produksi Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*). Jurnal Riset dan Perikanan, Vol 6 (2).
- [15] Syaputra, K. 2018. Efektivitas Kapur Terhadap Peningkatan Dan Kemantapan pH Air Asam Organik Sebagai Media Pemeliharaan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). [Skripsi]. Universitas Bangka Belitung.
- [16] Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- [17] Tang, U.M. 2003. Teknik Budidaya Ikan Baung. Penerbit Karnisius. Yogyakarta.
- [18] Khairuman dan K. Amri. 2007. Budidaya Ikan Nila secara Intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Boyd, C.E. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Agriculture Experiment Station, Auburn University, Alabama, 482 pages.
- [19] Ghofur M, Harianto E. 2018. Kinerja Produksi Ikan Botia (*Chromobotia macracanthus*) Padat Tebar Tinggi dengan Sistem Resirkulasi. Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau, 3(1): 17–25.
- [20] Latuconsina, H. 2020. Ekologi Perairan Tropis: Prinsip Dasar Pengelolaan Sumber Daya Hayati Perairan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- [21] KEPMEN, “Lingkungan hidup,” Baku Mutu Air Laut, no. 5, 2004.