

## PEMBERIAN PAKAN ALAMI BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KECERAHAN WARNA IKAN ZEBRA (*Branchydanio rerio*)

Asep Rachmat Pratama\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Budidaya Perikanan, Fakultas Teknologi Kelautan dan Perikanan, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon, Kota Cirebon, Jawa Barat, Indonesia 45134

\*E-mail : pratama.rama.putera@unucirebon.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis pakan alami yang terbaik untuk pertumbuhan, sintasan dan kecerahan warna ikan zebra (*Branchydanio rerio*). Metode penelitian ini metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan. Masing-masing perlakuan diberikan pakan butan (kontrol), *Moina* sp., *Tubifex* sp., dan *Chironomous* sp. Benih yang digunakan  $1,6 \pm 1,03$  cm dan bobot  $0,06 \pm 0,04$  gr ditebar dalam wadah akuarium dengan volume 15 liter dan padat tebar setiap wadah yaitu 15 ekor. Pemeliharaan berlangsung selama 60 hari dan pakan diberikan sebanyak 10 % dari bobot biomassa, frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan panjang dan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kualitas warna, sintasan dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat *Tubifex* sp. yang menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak  $0,58 \pm 0,10$  cm, pertumbuhan bobot mutlak sebesar  $0,14 \pm 0,02$  gr, laju pertumbuhan spesifik sebesar  $2,98 \pm 0,34$  % dan sintasan ikan sebesar  $98,00 \pm 3,33$  %, sedangkan untuk kecerahan warna terbaik terdapat pada perlakuan pemberian *Chironomous* sp. dengan nilai  $7,14 \pm 1,73$ . Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pemberian jenis pakan alami berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, sintasan dan kecerahan warna ikan zebra (*Branchydanio rerio*).

**Kata kunci:** Pertumbuhan, Sintasan, Kecerahan, Ikan zebra

### ABSTRACT

This research aims to determine the best types of natural food for growth performance, survival rate and color brightness of zebrafish (*Branchydanio rerio*). The research method of this research was using the experimental method with Completely Randomized Design (RAL) by using one factor of 4 treatment levels and 4 replications. The treatments were using pellet (control), *Moina* sp., *Tubifex* sp., and *Chironomous* sp. The fry size was around  $1,6 \pm 1,03$  cm and weight was  $0,06 \pm 0,04$  gr then reared in the aquarium by 15 liter of water and 15 fishes of stocking density each aquarium. The fish were reared for 60 days and feed was given as much as 10% of biomass weight, 3 times a day of feeding frequency. The results showed that the best treatment was *Tubifex* sp by giving absolute longevity for 0.58 cm, absolute weight growth for 0.14 gr, specific growth rate for 2.99% and fish survival for 98%, while the best color brightness by giving a *Chironomous* sp. with value  $7,14 \pm 1,73$ . The conclusion is different types of natural diets significantly affects the growth performance, survival rate and color brightness of zebrafish (*Branchydanio rerio*).

**Keyword:** Growth; Survival rate, Brightness, Zebra fish

## PENDAHULUAN

Peluang usaha budidaya ikan hias yang sangat bagus, dan lebih diminati masyarakat karena memiliki daya tarik tersendiri untuk para pencinta ikan hias. Jenis dan corak ikan hias yang bermacam-macam bisa digunakan sebagai usaha sampingan, selain itu juga sangat penting dan menjanjikan untuk dikembangkan karena memiliki pasar yang luas, baik dalam negeri maupun luar negeri, ikan hias menjadi peluang yang baik terutama dikalangan pecinta ikan hias. Menurut KKP (2020) dalam beberapa tahun terakhir produksi ikan hias nasional terus mengalami peningkatan, dari 1,19 milyar ekor pada tahun 2017, 1,22 milyar pada tahun 2018 hingga menjadi 1,28 milyar ekor dengan nilai mencapai Rp. 19,81 milyar pada tahun 2019. Bahkan penjualan ikan hias semakin meningkat walau saat ini situasi dalam kondisi pandemi.

Salah satu jenis ikan hias air tawar yang menjadi favorit bagi masyarakat Indonesia maupun luar negeri adalah ikan zebra atau "danio" (*Branchydanio rerio*). Ikan zebra merupakan ikan asli berasal dari Nepal, Pakistan dan Bangladesh (Parichy et al., 2009). Keindahan warna ikan zebra pada bagian ditutupi oleh garis-garis berwarna putih kekuningan dan hitam yang berawal dari pangkal ekor sampai operculum, sehingga menjadi daya tarik tersendiri bagi penghobi ikan hias. Warna pada ikan jantan terlihat lebih cerah dan menarik dibandingkan dengan ikan betina. Bentuk tubuh ikan zebra pipih dengan perut sedikit membulat, sehingga ikan terlihat cantik dan cemerlang bahkan dalam keadaan gelap. Selain itu ikan zebra memiliki sifat pendamai sehingga dapat dicampurkan dengan ikan jenis lain dalam satu akuarium. Ikan zebra merupakan spesies ikan hias dengan potensi ekonomi tinggi dan mengalami peningkatan nilai ekspor relatif pesat di tahun 2008 (Parichy et al., 2009). dan menjadi salah satu ikan peliharaan paling dikenal di kalangan penghobi ikan hias (Saxby et al., 2010).

Dalam usaha budidaya faktor makanan sangat memegang peranan penting untuk pertumbuhan ikan dan selanjutnya akan menentukan keberhasilan dari usaha budidaya ikan. Jenis pakan dapat diberikan pada ikan berupa pakan buatan maupun pakan alami. Ketersediaan pakan alami merupakan faktor penting dalam budidaya ikan, terutama pada usaha pembenihan dan usaha budidaya ikan hias. Selain itu pakan alami sebagai sumber makanan ikan dapat dilihat dari nilai nutrisinya yang relatif tinggi dimana berkaitan dengan kalori yang dikandungnya (Tampubolon et al., 2015).

Menurut Harpaz et al., (2007) pemberian pakan alami berupa cacing sutra (*Tubifex* sp.) dapat meningkatkan kandungan astaxanthin pada daging dan sirip ekor ikan ramirezi. Jenis pakan lain yang biasa digunakan sebagai pakan ikan hias air tawar ataupun laut yang berdampak positif terhadap peningkatan performa warna ikan yaitu cacing darah (*Chironomous* sp.). Pakan cacing darah merupakan salah satu pakan ikan yang disukai dan telah digunakan sebagai pakan ikan hias sejak tahun 1930-an (Purwakusuma, 2008).

## METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 60 hari pada tanggal 13 September sampai 11 November 2020 yang bertempat di Laboratorium *Hatchery* Ikan Hias Betta Perintis Kabupaten Cianjur. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan, sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- P1 : Pakan buatan (kontrol)
- P2 : *Moina* sp.
- P3 : *Tubifex* sp.
- P4 : *Chironomous* sp.

Wadah yang digunakan adalah akuarium berukuran 40 x 30 x 30 cm<sup>3</sup> dengan ketinggian air 17 cm dengan volume air 15 liter sebanyak 16 unit. Padat tebar benih berjumlah 1 ekor/liter atau 15 ekor per unit wadah. Benih ikan zebra yang digunakan dengan ukuran panjang rata-rata awal 1,6±1,03 cm dan bobot rata-rata awal 0,06±0,04 gr yang diperoleh dari Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi. Pakan yang diberikan selama penelitian berupa pakan alami yaitu *Moina* sp., *Tubifex* sp., dan *Chironomous* sp. yang didapat Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi. Sebelum diberikan pada ikan uji terlebih dahulu dibersihkan dengan cara dimasukkan ke dalam baskom yang berisi air bersih, kemudian air pada baskom tersebut dibuang dan diganti dengan air baru dan diberi aerasi. Selanjutnya *Tubifex* sp. dan *Chironomous* sp. yang akan diberikan terlebih dahulu dipotong potong dengan menggunakan gunting bedah dengan tujuan agar pakan *Tubifex* sp. sesuai dengan bukaan mulut benih ikan zebra. Pemberian pakan alami yang diberikan dengan oksigen

terlarut 10% dari biomassa ikan dan diberikan sebanyak 3 kali sehari yaitu pada jam 08.00, 12.00 dan 16.00 WIB. Kemudian dilakukan penyiponan pada setiap sore untuk membuang sisa pakan yang tidak termakan oleh ikan. Pengukuran dilakukan dengan cara mencocokkan warna ikan dengan *Toca Colour Finder*. Panelis sebanyak 5 orang akan diberikan alat pengukur kecerahan warna ikan dan memberikan nilai pada ikan yang terdapat pada akuarium. Pengambilan dilakukan setiap sepuluh hari sekali selama 60 hari.

Parameter utama yang diukur adalah pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, kecerahan warna, laju pertumbuhan spesifik dan sintasan ikan. Sedangkan parameter pendukung adalah kualitas air berupa suhu, pH, oksigen terlarut, dan konsentrasi amonia.

Data yang diperoleh berupa parameter utama ditabulasi, dilakukan uji homogenitas dan deskriptif. Selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis variansi (ANOVA). Apabila hasil uji menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) maka dilakukan uji lanjut Duncan pada setiap perlakuan untuk menentukan perbedaan antar perlakuan. Data parameter kualitas air dimasukkan ke dalam tabel dan selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

## HASIL

### Pertumbuhan Bobot Mutlak, Pertumbuhan Panjang Mutlak, Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS), Kecerahan warna dan Sintasan

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertumbuhan bobot dan panjang rata-rata ikan zebra menunjukkan adanya perbedaan antara perlakuan dengan pakan alami. Hasil pengukuran bobot mutlak, panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik (LPS), kecerahan warna dan sintasan ikan zebra tersaji pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Pertumbuhan Panjang Mutlak, Pertumbuhan Bobot Mutlak, Laju Pertumbuhan Harian, Kecerahan warna dan Sintasan Ikan Zebra (*B. rerio*)

Perlakuan	Panjang mutlak	Bobot mutlak	LPS	Kecerahan warna	SR
Pakan buatan	0,45±0,05 <sup>a</sup>	0,09±0,01 <sup>ab</sup>	2,23±0,28 <sup>ab</sup>	3,65±0,31 <sup>a</sup>	90,00±6,66 <sup>a</sup>
<i>Moina</i> sp.	0,49±0,11 <sup>a</sup>	0,07±0,02 <sup>a</sup>	1,87±0,61 <sup>a</sup>	4,71±0,95 <sup>a</sup>	83,00±12,76 <sup>a</sup>
<i>Tubifex</i> sp.	0,58±0,10 <sup>b</sup>	0,14±0,02 <sup>c</sup>	2,98±0,34 <sup>b</sup>	5,21±0,97 <sup>a</sup>	98,00±3,33 <sup>a</sup>
<i>Chironomous</i> sp.	0,50±0,04 <sup>ab</sup>	0,11±0,01 <sup>b</sup>	2,46±0,30 <sup>ab</sup>	7,14±1,73 <sup>b</sup>	93,00±05,44 <sup>a</sup>

Keterangan : *Superscript* pada baris yang berbeda menunjukkan nilai berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Berdasarkan Tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa pemberian pakan alami memberikan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan bobot mutlak, panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan kecerahan warna ikan zebra. Namun tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap sintasan.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Pakan dalam Penelitian Ikan Zebra (*B. rerio*)

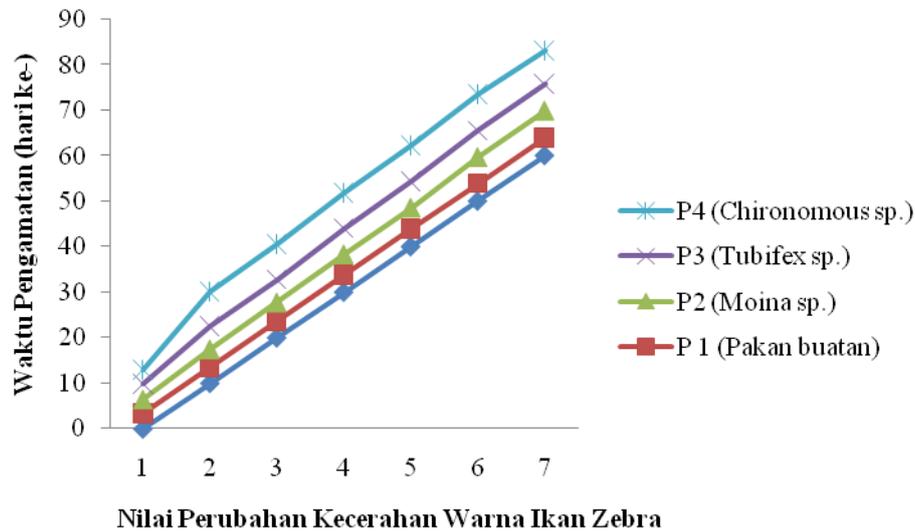
Perlakuan	Kadar Abu	Lemak	Protein	Karbohidrat	
				Serat Kasar	BETN
Pakan buatan			30	4	
<i>Moina</i> sp.	6,70	18,21	65,29	3,02	7,77
<i>Tubifex</i> sp.	9,15	13,07	57,57	18,89	2,33
<i>Chironomous</i> sp.	19,15	10,83	57,58	9,60	2,84

Sumber : Laboratorium nutrisi ikan BBPBAT Sukabumi (2019)

Secara keseluruhan perlakuan P2 (*Tubifex* sp.) memberikan hasil yang terbaik terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan zebra dibandingkan dengan P3, P4 dan P1 (kontrol). Hal ini disebabkan *Tubifex* sp. merupakan pakan yang optimal untuk memacu pertumbuhan dan sintasan ikan zebra.

Dari hasil penelitian diperoleh kecerahan warna ikan meningkat pada setiap kali pengamatan. Peningkatan warna tertinggi dialami oleh ikan yang diberi pakan P4 (*Chironomous* sp.) yang

warnanya meningkat sebesar 3,26 - 7,32; kemudian disusul ikan yang diberi pakan P3 (*Tubifex* sp.) sebesar 3,22 - 5,98; ikan yang diberi pakan P2 (*Moina* sp.) sebesar 3,24 - 5,99; ikan yang diberi pakan P1 (Pakan buatan) sebesar 3,26 - 7,32. Pada setiap perlakuan terjadi peningkatan warna yang berbeda dari waktu ke waktu. Peningkatan warna pada masing-masing perlakuan mencapai klimaks pada pengamatan hari ke-60 dan tampak stabil pada pengamatan selanjutnya. Dari data tersebut, maka diperoleh grafik rerata peningkatan kecerahan warna ikan setiap sepuluh hari seperti pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Perubagan Kecerahan Ikan Zebra (*B. rerio*) Selama 60 Hari

Salah satu faktor yang dapat meningkatkan pertumbuhan, kecerahan dan sintasan ikan zebra resiko kegagalan produksi, dengan cara memantau parameter kualitas air selama proses budidaya dilaksanakan. Adapun parameter kualitas air yang dimaksud adalah suhu, pH, oksigen terlarut dan amonia. Data hasil pengukuran kualitas air setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kualitas Air Selama Penelitian Ikan Zebra (*B. rerio*)

Parameter Kualitas Air	Kisaran Batas			
	Pakan buatan	<i>Moina</i> sp.	<i>Tubifex</i> sp.	<i>Chironomous</i> sp.
Suhu (°C)	25-29	25-29	25-29	25-29
pH	6-7	6-7	6-7	6-7
Oksigen terlarut (mg/l)	3,9-5,6	4,1-5,7	4,0-5,6	4,1-5,6
Amonia (mg/l)	0,001-0,012	0,001-0,014	0,001-0,017	0,001-0,014

## PEMBAHASAN

Perbedaan pertumbuhan bobot mutlak dari ketiga jenis pakan alami tersebut disebabkan karena kandungan nutrisi setiap pakan alami yang berbeda. Menurut Arisman (2004), kandungan nutrisi seperti karbohidrat, lemak, dan protein merupakan sumber energi yang mempengaruhi pertumbuhan. Pertumbuhan terjadi apabila terdapat kelebihan energi bebas setelah energi pakan digunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme dan aktivitas. Hal ini sesuai dengan pendapat Tang (2005), dimana energi yang ada akan digunakan ikan untuk pemeliharaan (*maintenance*), setelah itu baru digunakan untuk pertumbuhan.

Pemberian jenis pakan alami memperoleh hasil pertumbuhan bobot mutlak yang berbeda, hal ini disebabkan *Tubifex* sp. memiliki kandungan protein sebesar 65,29% yang memberikan pengaruh besar terhadap pertumbuhan ikan zebra. Jika dibandingkan pakan alami *Moina* sp. dan *Chironomous* sp., pakan ini juga disukai oleh ikan zebra, akan tetapi pakan ini hanya mampu memberikan pertumbuhan yang tidak signifikan dibandingkan pakan *Tubifex* sp. Menurut Tiania (2010), protein merupakan unsur yang paling penting dalam pakan dan sangat diperlukan untuk pertumbuhan ikan.

Hal ini sesuai dengan kandungan nutrisi pada pakan *Tubifex* sp., untuk lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 2 diatas.

Dari tabel diatas dapat dilihat kandungan protein *Tubifex* sp. lebih tinggi dibandingkan pakan lainnya yaitu sebesar 65,29%. Tidak hanya protein yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan, tetapi juga lemak. Lemak merupakan salah satu sumber energi yang harus ada didalam pakan. Jika lemak dalam pakan tidak mencukupi kebutuhan ikan, maka energi untuk beraktivitas diambil dari protein sehingga pertumbuhan jadi terhambat (Mokoginta et al., 2000).

Laju pertumbuhan panjang mutlak ikan zebra yang diberi perlakuan pakan alami mengalami pertumbuhan panjang yang lebih cepat jika dibandingkan dengan kontrol. Menurut Sayuti (2003) kandungan zat pada pakan alami memberikan hasil yang terbaik, sehingga mempengaruhi pertumbuhan panjang. Karena kandungan yang terdapat pada *Tubifex* sp. memberikan pertumbuhan yang sangat berbeda nyata. *Tubifex* sp. mempunyai kandungan protein 65,29 %, lemak 18,21 % dan abu 5,70 %. Pakan tersebut memiliki komponen yang terpenting bagi benih, sehingga benih sudah tercukupi nilai nutrisi dalam pakan alami tersebut. Dalam penelitian ini diduga terjadi mekanisme yang sama terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan zebra. Hal ini terlihat dari nafsu makan yang tinggi pada ikan zebra yang diberi pakan alami dibandingkan dengan kontrol. Dalam pemeliharaan ikan, hal utama yang diharapkan adalah terjadi penambahan berat yang baik atau cepat dan diikuti dengan panjang ikan (Rosyadi dan Agusnimar, 2016).

Menurut Subandiyah et al. (2003), pemberian pakan *Tubifex* sp. memberikan pertumbuhan yang lebih baik di bandingkan dengan pemberian pakan *Moina* sp. dan *Chironomous* sp., karena kandungan protein yang terdapat pada *Tubifex* sp. lebih tinggi di bandingkan *Moina* sp. dan *Chironomous* sp., sehingga energi yang dihasilkan lebih untuk pertumbuhan lebih banyak. Pemberian pakan *Tubifex* sp. terhadap benih ikan zebra memberikan hasil pertumbuhan yang cukup baik, karena *Tubifex* sp. lebih disukai dibandingkan dengan pakan alami *Moina* sp. dan *Chironomous* sp. (Suryati, 2005). Nuswantoro dan Rahardjo (2018) menambahkan penggunaan cacing sutra (*Tubifex* sp.) dapat meningkatkan pertumbuhan dan sintasan dari larva ikan lele dibandingkan menggunakan pakan buatan.

Dalam penelitian ini, perlakuan P4 (*Chironomous* sp.) memberikan kenaikan kecerahan warna tertinggi yaitu  $7,14 \pm 1,73$ . Hal ini diduga *Chironomous* sp. merupakan pakan yang tepat untuk meningkatkan kecerahan warna ikan zebra. Tingginya penambahan warna disebabkan pakan yang diberikan berupa *Chironomous* sp. memiliki kandungan pigmen karoten berupa astaxanthin sebesar 5.11 ng g-1 (Chittapun et al., 2013). Menurut Mayasari dan Said (2008) jenis pakan yang diberikan kepada ikan mempengaruhi penampilan warna ikan.

Hal ini menunjukkan bahwa setiap bahan karotenoid yang ditambahkan dalam pakan memberikan dampak yang berbeda pula. Menurut Vevers (1982), karotenoid pada hewan berperan dalam pemberian warna kuning, jingga, dan merah. Namun demikian nampaknya yang lebih berpengaruh terhadap performansi warna merah benih adalah kandungan astaxantin dan bukan seberapa besar kandungan total karotennya. Makin besar kandungan astaxantin pada bahan pengkaya, makin besar pula kemungkinan warna merah yang akan muncul pada performansi benih. Selanjutnya Purwakusuma (2008) mengatakan bahwa kandungan protein pada *Chironomous* sp. juga cukup tinggi (57,58%) sehingga dapat menyebabkan ikan yang mengkonsumsinya menjadi lebih sehat dan ikan menjadi berwarna lebih cerah.

Pada perlakuan P4 (*Chironomous* sp.), warna merah pada perut dan sirip ekor mengalami peningkatan dibandingkan kondisi awal penelitian. Hal ini juga disebabkan oleh faktor umur. Menurut Satyani dan Sugito (1997) kandungan (akumulasi) *astaxanthin* pada ikan dewasa jantan lebih banyak terdapat di bagian kulit; sedangkan pada ikan dewasa betina lebih banyak terdapat di bagian gonad, dan pada ikan yang belum dewasa lebih banyak terdapat di bagian daging/otot. Peningkatan warna merah pada perlakuan P4 menunjukkan bahwa pada *Chironomous* sp. terdapat kandungan karoten dalam bentuk *astaxanthin*.

Kematian benih ikan zebra selama penelitian diduga berkaitan dengan transportasi dan kualitas air yang mengakibatkan ikan stres sehingga mengalami kematian di awal pemeliharaan. Suhu mempengaruhi sintasan ikan, jika perubahan suhu sering terjadi setiap hari bisa menyebabkan ikan stres, nafsu makan ikan berkurang sehingga menghambat pertumbuhan dan sebagian mengalami kematian.

Dari Tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa parameter kualitas air selama penelitian masih didalam batas wajar untuk pembesaran ikan zebra. Menurut APHA (2001), bahwa suhu air yang cocok untuk pertumbuhan ikan air tawar ialah di kisaran 15 – 30 °C dan perbedaan suhu antara siang dan malam kurang dari 5°C. Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa suhu pada pemeliharaan ikan zebra masih dalam ambang batas yang sesuai untuk hidup ikan zebra.

## KESIMPULAN

Pemberian pakan dengan perlakuan *Tubifex* sp. memberikan hasil yang terbaik. Pertumbuhan panjang mutlak sebesar 0,58±0,10 cm, dengan panjang ikan zebra 2,20±1,12 cm. Untuk bobot mutlak sebesar 0,14±0,02 gram, dengan berat benih ikan zebra 0,21±0,14 gram. Serta laju pertumbuhan harian sebesar 2,98±0,34 % dengan sintasan 98,00±3,33 %. Sedangkan untuk perubahan warna yang terbaik dengan pemberian pakan *Chironomous* sp. dengan skor 7,14±1,73.

## REFERENSI

- Ako, H.; Asano, L. & Brittain, K. (1999). Enhancing color in ornamental fishes. (<http://www.soest.hawaii.edu/SEAGRANT/Makai.html>), akses 20 Desember 2020.
- APHA (American Public Health Association). (2012). *Standart Method for the Examination of Water and Wastewater*. APHA, AWWA ad WPCP. 20th en. Washington D.C. 1527p.
- Alderton D. (2005). *Encyclopedia of Aquarium and Pond Fish*. New York, USA: DK Publication Inc.
- Arisman. (2004). *Gizi Dalam Dasar Kehidupan*. EGC: Jakarta.
- Chittapun, S., Darawan, R., & Mariena, K. (2013). Identification and nutritional value of live feeds for ornamental fish from Bangkok metropolitan market in Thailand. *Chiang Mai J. Sci*, 40 (3): 364-375.
- Harpaz, S., & D. Padowicz (2007). Color Enhancement in the Ornamental Dwarf Cichlid *Microgeophagus ramirezi* by Addition of Plant Carotenoids to the Fish Diet. *The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh*, 59(4); 195-200.
- KKP (Kementerian Kelautan & Perikanan). (2020) Budidaya Ikan Hias Tingkatkan Masyarakat Di Tengah Pandemi. <https://kkp.go.id/djpb/artikel/26251-kkp-budidaya-ikan-hias-tingkatkan-pendapatan-masyarakat-di-tengah-pandemi>. akses 27 Maret 2021.
- Nuswantoro, S., & S.S.P. Rahardjo. (2018). “Effect of Using Silkworm (*Tubifex* sp.) Living on The Survival Rate And Growth of The Catfish Larvae (*Clarias* sp.)”. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*, 1(2); 42-46.
- Mayasari, N & Said, D.S. (2008). Penampilan Ikan Panchax Kuning (*Aplocheilichthys lineatus*) pada Pemberian Pakan yang Berbeda. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 8(2): 79-84.
- Mokoginta, I., D. Jusadi., M. Setiawan, & M. A., Suprayadi. (2000). Kelebihan Asam Lemak Esensial, Vitamin dan Mineral dalam Pakan Induk Ikan *Pangasius Suchi* untuk Reproduksi. Institut Pertanian Bogor : Fakultas Perikanan dan Kelautan.
- Parichy DM, Elizondo MR, Mills MG, Gordon TN, & Engeszer RE. (2009). Normal table of post embryonic zebrafish development: staging by externally visible anatomy of living fish. *Dev Dyn*. 238(12): 2975-3015.
- Purwokusuma, W. (2008). Bloodworm (Cacing Darah) O-Fish Ornamental Fish Information Service Highlights. Media Informasi ikan hias dan tanaman air. *Chironomous sp./bloodworm.php.html*. 15 November 2020.
- Satyani, D. & Sugito, S. (1997). *Astaxanthin* sebagai suplemen pakan untuk peningkatan warna ikan hias. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia*, 3 (1): 6-8.
- Saxby, A., Adams, L., Snellgrove, D., Wilson, R.W., & Sloman, K.A. (2010). The effect of group size on the behaviour and welfare of four fish species commonly kept in home aquaria. *Applied Animal Behaviour Science* 5(125): 195–205.
- Sayuti, (2003). *Kandungan jenis pakan alami*. Penebar Swadaya. Jakarta. hlm 129
- Sudjana. (1991). *Desain dan Analisis Eksperimen*. Edisi III. Tarsito. Bandung.

- Subandiyah, S., Satyani, D., & Aliyah. (2003)“Pengaruh substitusi pakan alami (*Tubifex* sp.) dan buatan Terhadap pertumbuhan Ikan Tilan Lurik Merah (*Mastacembelus erythrotaenia* Bleeker, 1850)”. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 3(2): 67-72.
- Suryati, E. (2005). Pemberian Pakan Alami yang Berbeda Terhadap Laju Sintasan dan Pertumbuhan Larva Hasil Hibridisasi Ikan Koi Betina (*Cyprinus carpio* L). (Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta. Padang.
- Rosyadi, & Agusnimar. (2016). Pemberian Jenis Pakan Berbeda terhadap Pertumbuhan Ikan Selais (*Kryptopterus Lais*) di Perairan Tasik Betung Sungai Mandau. *Jurnal Dinamika Pertanian* 32 (2),117-126.
- Tampubolon, E. H., Nuraini, & Sukendi. (2015). Pengaruh Pemberian Pakan Alami Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Betok (*Anabas testudineus*). (Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau).
- Tang, U. M. (2005). *Pengetahuan Bahan dan Gizi Pakan*. UNRI Press. Pekanbaru. 140 hlm.
- Tiana, H.A. (2010). *Memilih dan Membuat Pakan Tepat Untuk Ikan Koi*. Jakarta. Agromedia.
- Vevers, G. (1982). *The colours of animals*. Edward Arnold (publisher), London.