



**PENGARUH PAKAN ALAMI YANG BERBEDA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN MAS
KOI (*Cyprinus rubrofuscus*)**

***EFFECT OF DIFFERENT NATURAL DIETS ON GROWTH AND
SURVIVAL OF KOI CARP SEEDS (*Cyprinus rubrofuscus*)***

Eli Sartika^{1*}, Bambang Hendra Siswoyo², Emmy Syafitri³

^{1,2,3}Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan, Universitas Dharmawangsa

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pemberian pakan alami yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas koi (*Cyprinus rubrofuscus*) dan mengetahui jenis pakan alami yang terbaik untuk meningkatkan kelangsungan hidup ikan mas koi (*Cyprinus rubrofuscus*). Metode yang digunakan adalah metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan A *Artemia* sp, perlakuan B cacing sutra (*Tubifex* sp), perlakuan C maggot BSF (*Hermetia illucens*) dan perlakuan D *Wolffia arrhiza*. Berdasarkan hasil analisis variansi, pertumbuhan panjang mutlak dan berat mutlak berpengaruh nyata (significant*), sedangkan kelangsungan hidup berpengaruh sangat nyata (highly significant**). Dari hasil penelitian diperoleh data pemberian pakan untuk pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak dan kelangsungan hidup yang terbaik pada perlakuan A (*Artemia* sp) yaitu panjang mutlak 1,3 cm, berat mutlak sebesar 0,4 gram dan kelangsungan hidup sebesar 90%. Suhu perairan rata-rata 25,0-28,5 °C dan pH rata-rata 6,5-8,0.

Kata kunci: Benih ikan mas koi; Kelangsungan hidup; Pakan alami; Pertumbuhan

ABSTRACT : This study aims to determine the effect of different natural feeding treatments on the growth and survival of koi carp (*Cyprinus rubrofuscus*) and find out which type of raw food is best for increasing the survival of koi carp (*Cyprinus rubrofuscus*). The method used was a completely randomized design (CRD) experimental method with four treatment stages and three replications. Treatment A *Artemia* sp, treatment B silkworms (*Tubifex* sp.), treatment C maggot BSF (*Hermetia illucens*), and treatment D *Wolffia arrhiza*. Based on the analysis of variance, growth in absolute length and absolute weight has a significant effect (significant *), while survival has a very substantial impact (highly significant **). The study results obtained that feeding data for absolute weight growth, absolute length growth, and the best survival in treatment A (*Artemia* sp.) were 1.3 cm total length, 0.4-gram final weight, and 90% survival. The results of water quality parameters are an average temperature of 25,0 – 28,5 °C for an average pH of 6,5-8,0.

Keywords: Koi carp seed; Survival rate; Natural feed; Growth

*corresponding author

Email : ellysartika@gmail.com

Recommended APA Citation :

Sartika, E., Siswoyo, B.H., Syafitri, E. (2021). Pengaruh Pakan Alami yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas Koi (*Cyprinus rubrofuscus*). *J.Aquac.Indones*, 1(1): 28-37. <http://dx.doi.org/10.46576/jai.v1i1.1437>

PENDAHULUAN

Ikan mas koi (*Cyprinus rubrofasciatus*) merupakan salah satu komoditas ikan hias air tawar yang sampai saat ini masih menjadi primadona di pasar internasional dan merupakan ikan hias dengan harga mahal, dan harga di pasaran pun relatif stabil (Kusrini et al., 2015). Keberadaan ikan mas koi dalam keluarga selalu berdampak positif, artinya jika dipelihara dalam skala besar dapat dimanfaatkan untuk mata pencaharian dan membuka lapangan kerja. Di saat yang sama, jika ikan mas koi dibesarkan dalam skala kecil layaknya ikan hias, ikan koi dapat dinikmati keindahan dan gerakannya di akuarium sebagai sarana hiburan atau menyalurkan hobi (Effendy, 1993 dalam Sutiana et al., 2017).

Dengan meningkatnya permintaan ikan mas koi, maka diperlukan teknik budidaya untuk meningkatkan pertumbuhannya agar lama waktu proses produksi dapat dipersingkat. Kebutuhan pakan yang tinggi menjadi masalah bagi para pembudidaya ikan mas koi. Pakan merupakan input dalam produksi akuakultur, yang sebagian besar menentukan laju pertumbuhan ikan. Namun, hanya 25% dari pakan yang diberikan diubah menjadi output produksi, dan sisanya dibuang sebagai limbah (Maharani, 2012 dalam Ihsanudin, 2014). Hal ini sangat mempengaruhi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk pembenihan, sehingga memaksimalkan penggunaan pakan dan penyerapan pakan yang berkualitas akan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan.

Penyediaan benih dengan kualitas dan kuantitas merupakan salah satu masalah yang dihadapi dalam meningkatkan produksi perikanan budidaya. Pakan dan kualitas air merupakan faktor yang sangat berperan penting dalam keberhasilan usaha perikanan, dan ketersediaan pakan merupakan salah satu faktor utama untuk menghasilkan hasil yang maksimal. Persyaratan pakan yang berkualitas yaitu pakan yang bergizi tinggi, mudah didapat, mudah diolah, mudah dicerna dan bebas racun. Jenis pakan disesuaikan dengan bukaan mulut ikan dan umur ikan, dimana semakin kecil bukaan mulut ikan maka semakin kecil ukuran pakan yang diberikan (Arief et al., 2009). Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan laju pertumbuhan ikan (Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan, 2014). Rihi, (2019) menyatakan, laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele lebih tinggi saat di beri pakan alami di banding pakan buatan.

Pakan alami adalah bahan pakan yang diambil dari organisme hidup dalam bentuk dan kondisinya seperti sifat-sifat keadaan di alam. Organisme pakan alami yaitu organisme hidup yang dipelihara dan di manfaatkan sebagai pakan di dalam proses budidaya perairan. Jenis pakan alami yang mempunyai protein tinggi dan mudah dibudidayakan sebagai pakan alami untuk benih adalah *artemia* sp, cacing sutra (*Tubifex* sp), maggot BSF (*Hermetia illucens*) dan *Wolffia arrhiza*. Memandang pentingnya pakan alami untuk kebutuhan benih ikan, maka dipilih penelitian pakan alami untuk mengetahui pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas koi.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Maret 2021 di Laboratorium Fakultas Perikanan, Universitas Dharmawangsa.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah container toples kotak, ember, cawan petri, timbangan digital, gelas ukur, do meter, ph meter, termometer, mikroskop, tangguk kecil, aerator, pengaris, alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 120 ekor benih ikan mas koi ukuran 4 cm, air, *artemia* sp, cacing sutra *tubifex* sp, maggot BSF (*Hermetia illucens*), *Wolffia arrhiza*.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan. Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali pengulangan. Masing-masing perlakuan terdiri dari 10 ekor ikan koi. Penelitian ini dilakukan selama 30 hari. Adapun perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan A (A1, A2, A3) Pemberian pakan alami *Artemia* sp.
2. Perlakuan B (B1, B2, B3) Pemberian Pakan alami Cacing sutra (*Tubifex* sp)
3. Perlakuan C (C1, C2, C3) Pemberian Pakan alami Maggot BSF (*Hermetia illucens*)
4. Perlakuan D (D1, D2, D3) Pemberian Pakan alami *Wolffia arrhiza*

Teknik Pengumpulan Data

Pertumbuhan Berat Ikan

Pertumbuhan berat mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979):

$$W_m = W_t - W_o \dots\dots\dots (1)$$

dimana :

- W = Pertumbuhan berat (gram)
W_t = Berat biomassa pada akhir penelitian (gram)
W_o = Berat biomassa pada awal penelitian (gram)

Pertumbuhan Panjang Ikan

Pertambahan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979):

$$L = L_t - L_o \dots\dots\dots (2)$$

dimana:

- L = Pertumbuhan panjang (cm)
L_t = Panjang akhir ikan (cm)
L_o = Panjang awal ikan (cm)

Survival rate (SR)

Menurut Effendie, (1979) kelulusan hidup (*survival rate*) dihitung menggunakan rumus:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

dimana:

- SR = *Survival rate* (%)
- Nt = Jumlah ikan pada akhir periode (ekor)
- No = Jumlah ikan pada awal periode (ekor)

Parameter kualitas air

Parameter kualitas air yang di ukur selama penelitian meliputi: suhu dan pH air.

Analisis Data

Untuk mengetahui apakah data-data hasil percobaan homogen atau tidak dan memenuhi asumsi yang telah di tetapkan maka dilakukan analisis homogenitas ragam galat dengan Uji Barlett. Bila uji signifikansi memperlihatkan pengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan Uji BNT untuk mengetahui pengaruh pakan alami yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas koi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

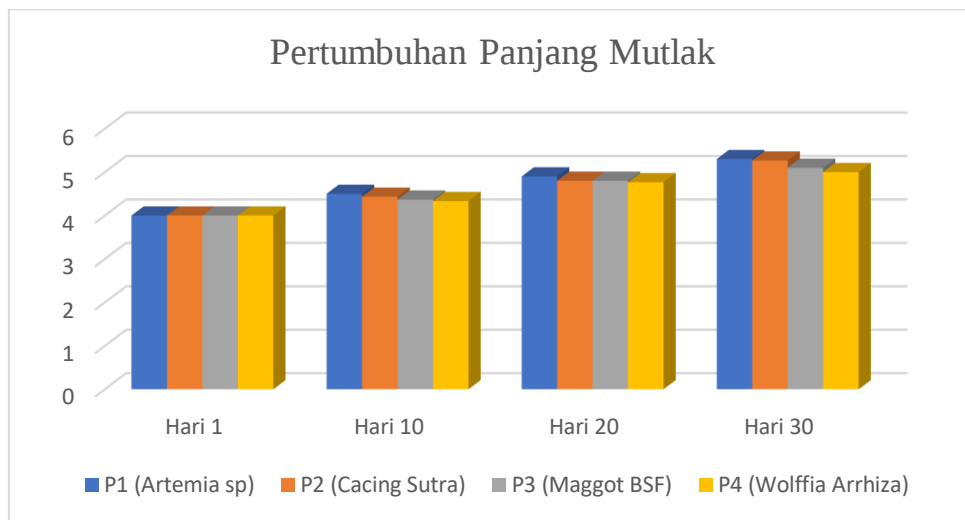
Pertumbuhan merupakan faktor penting dalam kehidupan makhluk hidup. Menurut Aryulina, (2004) pertumbuhan merupakan suatu perubahan yang terjadi pada makhluk hidup yang mencakup pertambahan ukuran tubuh baik berat maupun panjang.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Dari hasil pengukuran yang dilakukan terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan mas koi selama penelitian dengan menggunakan perlakuan pakan alami yang berbeda menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang mutlak benih ikan mas koi berkisar 1-1,3 cm. Rata-rata pertumbuhan panjang mutlak benih ikan mas koi tertinggi terdapat pada perlakuan A (*artemia* sp) sebesar 1,3 cm, diikuti panjang perlakuan B cacing sutra (*Tubifex* sp) sebesar 1,27 cm, selanjutnya perlakuan C maggot BSF (*Hermatia illucens*) sebesar 1,1 cm, perlakuan D (*Wolffia arrhiza*) merupakan panjang pertumbuhan mutlak terendah pada benih ikan mas koi yaitu sebesar 1 cm. Berdasarkan hasil ANAVA, didapatkan $F_h(6) > F_{t(0,05)}(4,07)$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, menandakan bahwa pemberian pakan alami yang berbeda terhadap panjang mutlak ikan mas koi dinyatakan berpengaruh nyata (*significant**).

Berdasarkan uji BNT diperoleh selisih nilai tengah perlakuannya antara perlakuan B-C, A-C menunjukkan berbeda sangat nyata karena selisih nilai tengah perlakuannya $>LSD_{0,01}$. Perlakuan B-D, A-D menunjukkan berbeda nyata karena

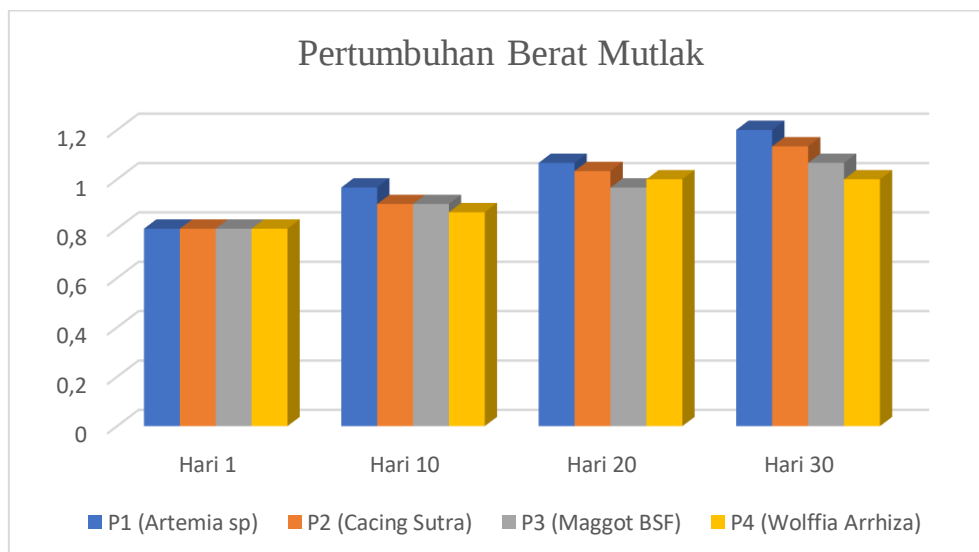
selisih nilai tengah perlakuannya $>LSD_{0,05}$, dan perlakuan B-A, D-C menunjukkan tidak berbeda nyata karena selisih nilai tengah perlakuannya $<LSD_{0,05}$.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan panjang mutlak

Pertumbuhan Berat Mutlak

Dari hasil penimbangan yang dilakukan terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan mas koi selama penelitian dengan menggunakan perlakuan pakan alami yang berbeda menunjukkan bahwa pertumbuhan berat mutlak benih ikan mas koi berkisar 0,2-0,4 gram. Rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan mas koi tertinggi terdapat pada perlakuan A (*Artemia* sp) sebesar 0,4 gram, diikuti berat perlakuan B cacing sutra (*Tubifex* sp.) sebesar 0,33 gram, selanjutnya perlakuan C maggot BSF (*Hermetia illucens*) sebesar 0,267 gram, perlakuan D (*Wolffia arrhiza*) merupakan berat mutlak terendah pada benih ikan mas koi yaitu sebesar 0,2 gram.



Gambar 2. Grafik pertumbuhan berat mutlak

Berdasarkan hasil ANAVA, didapatkan $F_h (5,5) > F_{t(0,05)} (4,07)$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, menandakan bahwa pemberian pakan alami yang berbeda terhadap berat mutlak ikan mas koi dinyatakan berpengaruh nyata (*significant**). Berdasarkan uji BNT diperoleh selisih nilai tengah perlakuannya antara perlakuan A-D menunjukkan berbeda sangat nyata karena selisih nilai tengah perlakuannya $>LSD_{0,01}$, perlakuan A-C, B-D menunjukkan berbeda nyata karena selisih nilai tengah perlakuannya $>LSD_{0,05}$, dan perlakuan A-B, B-C, C-D menunjukkan tidak berbeda nyata karena selisih nilai tengah perlakuannya $< LSD_{0,05}$.

Berdasarkan hasil pertumbuhan berat mutlak dan pertumbuhan panjang mutlak benih ikan mas koi selama penelitian, diketahui bahwa pada perlakuan A (*Artemia* sp) memberikan pertumbuhan berat yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan D (*Wolffia arrhiza*). Kondisi ini menggambarkan bahwa *Artemia* sp memberikan tingkat pertumbuhan berat yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan D (*Wolffia arrhiza*). Hal ini membuktikan bahwa pakan *Artemia* sp. pada pemeliharaan dapat memberikan laju pertumbuhan panjang mutlak dan berat mutlak yang tinggi pada benih ikan mas koi.

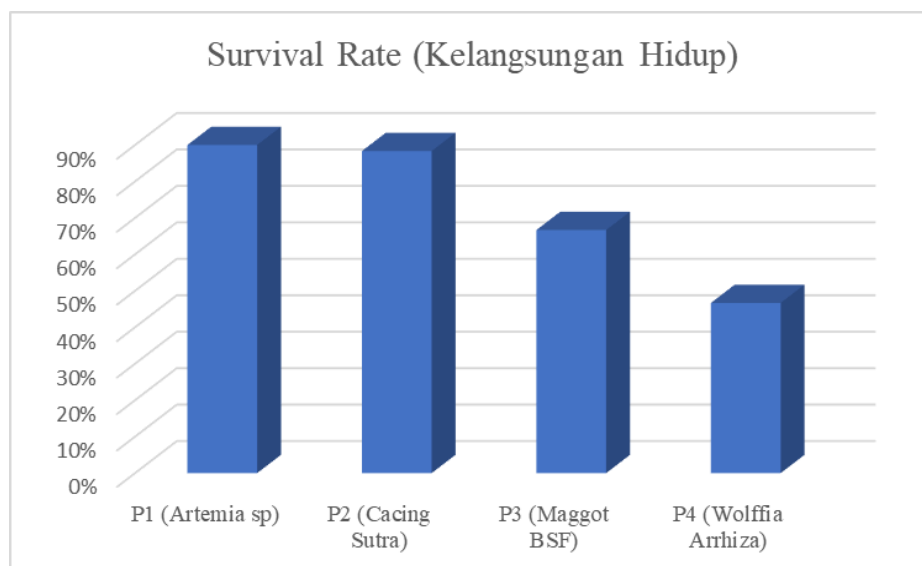
Pertumbuhan berat mutlak pada perlakuan A (*Artemia* sp.) lebih cepat dikarenakan *Artemia* sp. mempunyai kandungan protein (60%) yang cukup tinggi. Menurut Batu, (1982), perbedaan pertumbuhan berat yang diberi pakan alami adalah karena perbedaan nutrisi dari jenis pakan tersebut. Nutrisi merupakan bahan baku yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup organisme dan digunakan oleh sel-sel tubuh untuk pembentukan bagian tubuh dan untuk energi dan metabolisme suatu organisme. Nutrisi dalam pakan yaitu protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Protein merupakan sumber energi ikan, dan ikan sangat membutuhkan protein. Protein dapat digunakan sebagai salah satu prekursor membran sel untuk memperbaiki sel yang rusak juga dapat menjadi sumber energi bagi benih ikan, diyakini juga bahwa faktor daya tarik pakan berperan penting dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Salah satu kelebihan pakan alami adalah kaya akan sumber daya alam, selain itu jika tidak dimakan benih ikan, pakan alami tidak akan mencemari air, karena pakan alami merupakan organisme yang sangat toleran terhadap lingkungan (Djarijah, 1995).

Kunci keberhasilan industri budidaya ikan juga bergantung pada kemampuan ikan dalam mencerna dan menyerap pakan yang diberikan (Koroh & Lumenta, 2014). Sedangkan pertumbuhan berat terendah pada perlakuan D (*Wolffia Arrhizza*) dengan rata-rata berat 0,2 gram. Hal ini mungkin karena kandungan lemak yang lebih tinggi pada pakan digunakan untuk energi Lante & Usman, (2010). Fujaya, (2004) menambahkan bahwa tidak semua makanan yang dikonsumsi ikan digunakan untuk pertumbuhan. Sebagian besar energi dalam makanan digunakan untuk metabolisme (pemeliharaan), dan sisanya digunakan untuk aktivitas, pertumbuhan dan reproduksi.

Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*) Ikan Mas Koi

Dari hasil perhitungan yang dilakukan terhadap kelangsungan hidup ikan mas koi selama penelitian dengan menggunakan perlakuan pakan alami yang berbeda menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup benih ikan mas koi sebesar 86 ekor dari 120 ekor total keseluruhan dengan persentase 71,67%. Rata-rata kelangsungan hidup benih ikan mas koi tertinggi terdapat pada perlakuan A (*Artemia* sp) dengan jumlah 27 ekor dari 30 ekor ikan mas koi per perlakuan dengan persentase 90%, diikuti perlakuan B Cacing sutra (*Tubifex* sp) dengan jumlah 25 ekor dari 30 ekor ikan mas koi per perlakuan dengan persentase 83,33%, selanjutnya perlakuan C Maggot BSF (*Hermetia illucens*) dengan jumlah 20 ekor dari 30 ekor ikan mas koi per perlakuan dengan persentase 66,67%, perlakuan D (*Wolffia arrhiza*) merupakan kelangsungan hidup terendah pada benih ikan mas koi, untuk kelangsungan hidup terendah pada benih ikan mas koi dengan jumlah 14 ekor dari 30 ekor ikan mas koi per perlakuan dengan persentase 46,67%.

Berdasarkan hasil ANAVA, didapatkan $F_h (11,22) > F_{t(0,01)} (7,59)$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, menandakan bahwa perlakuan pakan alami yang berbeda terhadap kelangsungan hidup ikan mas koi berpengaruh sangat nyata (*highly significant***). Berdasarkan uji BNT diperoleh selisih nilai tengah perlakuannya antara perlakuan A-D B-D menunjukkan berbeda sangat nyata karena selisih nilai tengah perlakuannya $>LSD_{0,01}$, perlakuan A-C B-C C-D menunjukkan berbeda nyata karena selisih nilai tengah perlakuannya $>LSD_{0,05}$, dan perlakuan A-B menunjukkan tidak berbeda nyata karena selisih nilai tengah perlakuannya $<LSD_{0,05}$.



Gambar 3. Kelangsungan hidup (*survival rate*)

Hal ini dikarenakan *Artemia* sp memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan faktor daya tarik makanan tersebut diyakini berperan penting dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan. Hal ini dibenarkan oleh

Muchlisin et al., (2003), bahwa *Artemia* sp merupakan pakan alami yang aktif sehingga menarik perhatian benih ikan untuk menangkap dan memakannya. Makanan yang memiliki daya tarik yang lebih baik akan merangsang nafsu makan benih ikan untuk memangsanya. Hal ini membuktikan bahwa pemberian pakan alami berupa *Artemia* sp pada pemeliharaan dapat memberikan kelangsungan hidup yang tinggi pada benih ikan koi sedangkan pada perlakuan D (*Wolffia arrhiza*) didapatkan kelangsungan hidup yang rendah dibandingkan dengan perlakuan B cacing sutra (*Tubifex* sp.), dan c maggot BSF (*Hermetia illucens*) hal ini dikarenakan *Wolffia Arrizza* kurang di minati oleh benih ikan, hal itu dapat menyebabkan jamur di dasar wadah dan dapat menjadi racun bagi benih ikan mas koi.

Hasil pengamatan diperoleh bahwa pakan alami yang berupa *Artemia* sp dan *Tubifex* sp lebih cepat habis ketika diberikan kepada benih mas ikan koi, dibandingkan dengan pakan alami Maggot BSF (*Hermetia illucens*) tetap habis tetapi memerlukan waktu yang cukup lama di bandingkan *Artemia* sp dan *Tubifex* sp. Sedangkan pada pakan alami *Wolffia Arrizza* kurang di minati oleh benih ikan koi sehingga menyebabkan adanya sisa pakan di dalam wadah penelitian. Faktor persentase kematian pada penelitian ini disebabkan oleh *Argulus* sp. *Argulus* sp ini adalah salah satu parasit eksternal paling umum yang menyerang ikan. *Argulus* sp merupakan penyebab penyakit Argulosis atau juga dikenal dengan istilah penyakit kutu ikan (*fish louse*) (Kurniawan, 2012).

Perkembangbiakan parasit dapat terjadi pada wadah pemeliharaan jika, wadah pemeliharaan tidak dikelola dengan baik, pemberian pakan yang berlebihan, perubahan lingkungan akan mengurangi daya tahan ikan. Cara penularan penyakit pada ikan adalah melalui air, melalui kontak atau gesekan secara langsung dengan ikan yang terserang penyakit, melalui sarana yang digunakan untuk menangani atau mengangkut ikan yang terserang penyakit. Parasit bisa terbawa oleh ikan, makanan atau tumbuhan dari daerah asalnya yang berkembang dengan pesat di kolam yang baru. Hal ini diduga karena individu tersebut di daerah asalnya tidak dapat berkembang, namun dapat berkembang pesat di daerah baru dengan kondisi yang sesuai (Dana & Angka, 1990). Menurut penelitian Bachtar & Lentera, (2002), Ikan yang terinfeksi *Argulus* sp dapat diobati dengan cara merendam ikan dalam larutan garam dapur (NaCl) 20 gram/liter selama 15 menit.

Kualitas Air

Pengukuran suhu dan pH, dilakukan setiap pagi dan sore hari. Dari hasil pengukuran suhu rata-rata 25,0-28,5 °C. Suhu tersebut sangat baik untuk pertumbuhan benih ikan mas koi. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Sentosa & Djumanto, (2010), yang menyatakan bahwa suhu yang layak untuk pertumbuhan ikan adalah 22-24 °C. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Khairuman et al., (2008), bahwa kisaran suhu optimum untuk ikan mas adalah antara 25-30°C.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

Kualitas Air	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu (°C)	25,0 - 28,5	25,0 - 28,5	25,0 - 28,5	25,0 - 28,5
pH	6,5 - 7,9	6,5 - 7,9	6,5 - 8,0	6,5 - 8,0

Pengukuran rata-rata pH selama penelitian berkisar 6,5-8,0. pH tersebut baik untuk kelangsungan benih ikan koi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sentosa & Djumanto, (2010), nilai pH yang baik untuk budidaya berkisar 6,0-6,5. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Kodri dan Tanjung, (2007) dalam Saptarini, (2010), nilai pH yang baik untuk budidaya berkisar 6,6-9,0.

KESIMPULAN

Hasil analisis variansi (ANAVA) panjang mutlak diperoleh nilai $6 \geq F_{\text{tabel}} (0,05)$, berat mutlak diperoleh $5,5 \geq F_{\text{tabel}} (0,05)$ menunjukkan bahwa pengaruh pakan alami yang berbeda terhadap pertumbuhan panjang mutlak dan berat mutlak ikan mas koi berbeda nyata (significant*). Dan kelangsungan hidup diperoleh $11,22 < F_{\text{tabel}} (0,05)$ menunjukkan bahwa pengaruh pakan alami yang berbeda terhadap kelangsungan hidup ikan koi berbeda sangat nyata (high significant**). Jenis pakan alami terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup dalam penelitian ini yaitu *Artemia* sp dengan rata-rata pertumbuhan panjang 1,27 cm, rata-rata pertumbuhan berat 0,4 gram dan rata-rata kelangsungan hidup sebesar 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, M., Triasih, I., & Lokapirnasari, W. P. (2009). Pengaruh pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata bleeker*). *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 1(1), 51–57. <https://e-journal.unair.ac.id/JIPK/article/view/11698>
- Aryulina, D. (2004). *Biologi SMA dan MA untuk Kelas XI*. Penerbit Erlangga.
- Bachtar, Y., & Lentera, T. (2002). *Mencemerlangkan Warna Koi*. (1st ed.). Agromedia Pustaka.
- Batu, D. T. L. (1982). *Pengantar Ke Fisiologi Hewan Air: Edisi ke Tiga*. Institut Pertanian Bogor. Fakultas Perikanan, Departemen Hidrobiologi, Bagian Biologi Laut.
- Dana, D., & Angka, S. . (1990). Penyakit Parasit dan Bakteri pada Ikan Air Tawar serta cara Penanggulannya. In *Proceeding Seminar Nasional II. Penyakit Ikan dan Udang*, Pus. Lit. Bang. Perikanan (pp. 10–23).
- Djarijah, A. S. (1995). *Pakan ikan alami*. Kanisius.
- Effendie, M. I. (1979). *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri.
- Fujaya, Y. (2004). *Fisiologi Ikan*. Rineka Cipta.
- Ihsanudin. (2014). Pengaruh pemberian rekombinan hormon pertumbuhan (Rgh)

- melalui metode oral dengan interval waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila larasati. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 94–102.
- Khairuman, Sihombing, T., Amri, K., & Rahmat, P. (2008). *Peluang usaha budi daya cacing sutra : pakan alami bergizi untuk ikan hias*. PT. Agromedia Pustaka.
- Koroh, P. A., & Lumenta, C. (2014). Pakan suspensi daging kekerangan bagi pertumbuhan benih sidat (*Anguilla bicolor*). *E-Journal BUDIDAYA PERAIRAN*, 2(1). <https://doi.org/10.35800/bdp.2.1.2014.3787>
- Kurniawan, A. (2012). *Penyakit Akuatik* (Y. Fakhrurrozi & A. Kurniawan (eds.)). UBB Press.
- Kusrini, E., Cindelar, S., & Prasetyo, A. B. (2015). Pengembangan budidaya ikan hias koi (*Cyprinus carpio*) lokal di balai penelitian dan pengembangan budidaya ikan hias depok. *Media Akuakultur*, 10(2), 71. <https://doi.org/10.15578/ma.10.2.2015.71-78>
- Lante, S., & Usman. (2010). Pengaruh Pemberian Pakan Buatan Dengan Kadar Lemak Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Beronang (*Siganus guttatus*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 744–748.
- Muchlisin, Z., Damhoeri, A., Fauziah, R., Muhammadar, & Musman, M. (2003). Pengaruh pakan alami terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Biologi*, 3(2), 105–113.
- Perikanan, B. P. dan P. K. dan. (2014). *Rekomendasi Teknologi Kelautan dan Perikanan*. Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Rihi, A. P. (2019). Pengaruh pemberian pakan alami dan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell.) di Balai Benih Sentral Noekele Kabupaten Kupang. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2), 59–68. <https://doi.org/10.32938/jbe.v4i2.387>
- Saptarini, P. (2010). *Efektifitas teknik akuaponik dengan kangkung darat (Ipomoea reptans) terhadap penurunan ammonia pada pembesaran ikan mas*. Institut Pertanian Bogor.
- Sentosa, A. A., & Djumanto, D. (2010). Kajian dinamika populasi ikan wader pari (*Rasbora lateristriata*) di sungai ngrancah, Kabupaten Kulon Progo. *Seminar Nasional Tahunan VII Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan*.
- Sutiana, S., Erlangga, E., & Zulfikar, Z. (2017). Pengaruh dosis hormon rGH dan tiroksin dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan koi (*Cyprinus carpio*, L). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 4(2), 76. <https://doi.org/10.29103/aa.v4i2.306>