



AQUAWARMAN

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI AKUAKULTUR

Alamat : Jl. Gn. Tabur. Kampus Gn. Kelua. Jurusan Ilmu Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Perbedaan Pertumbuhan Ikan Cupang Liar (*Betta albimarginata*) Yang Diberi Pakan Alami Kutu Air (*Moina* sp.) Dan Cacing Darah (*Chironomus* sp.)

*The Growth of Wild Betta Fish (*Betta albimarginata*) Fed With Natural Feed,
Water Flea (*Moina* sp.) and Blood Worm (*Chironomus* sp.)*

Erwin Suhada¹⁾ Achmad Syafei Sidik²⁾ Isriansyah³⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

^{2),3)}Staf Pengajar Jurusan Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

Abstract

Wild betta fish (*Betta albimarginata*) is one of the rare freshwater ornamental fish which is scarcely found in the market, and included as an opportunistic fish that eats small organism. The experiment aims to observe the growth of Wild betta fish (*Betta albimarginata*) fed with different natural feed namely water flea (*Moina* sp.) and blood worm (*Chironomus* sp.) Two Treatments i.e. P1 (fish fed with water flea) and P2 (fish fed with blood worm) were applied, and each treatment was replicated six times. The data was analyzed using Independent sample t-Test. Results showed that fish fed with blood worm (P2) promotes a better absolute weight and length growth rate than fish fed with water flea (P1), but fish fed with water flea reached a faster gonadal maturity.

Keywords: Wild betta fish, blood worms, water fleas, growth

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang mempunyai potensi besar sebagai penghasil ikan hias. Perairan tawar, payau, dan laut Indonesia banyak dihuni oleh ikan hias dan ikan lainnya. Ikan hias air tawar yang berasal dari Indonesia sangat diminati oleh pecinta ikan hias, baik di dalam negeri atau pun luar negeri. Salah satu ikan asli Indonesia yang memiliki kepastian pasar yang cukup tinggi dan sangat diminati oleh pecinta ikan hias luar dan dalam negeri adalah ikan cupang alam *Betta albimarginata*.

Ikan cupang *B. albimarginata* merupakan salah satu jenis ikan cupang alam endemik di pulau Kalimantan tepatnya di provinsi Kalimantan Utara. Ikan ini dapat ditemukan di sungai-sungai hutan yang dangkal di antara vegetasi dan akar tumbuhan di sepanjang tepi sungai. Saat ini, ikan cupang *B. albimarginata* sudah mulai dibudidayakan oleh pembudidaya maupun penggemar ikan hias. Ikan cupang *B. albimarginata* memiliki pasar yang cukup luas sehingga berpotensi untuk dikembangkan melalui kegiatan budidaya. Berdasarkan hasil wawancara terhadap salah satu pembudidaya ikan cupang *B. albimarginata*, harga ikan cupang

B. albimarginata di pasaran saat ini berkisar 150.000-300.000 Rupiah per ekor.

Kurangnya kegiatan budidaya terhadap ikan cupang *B. albimarginata* menjadi salah satu permasalahan yang ada, karena pada saat ini peminat ikan cupang *B. albimarginata* hanya mengandalkan hasil tangkapan dari alam, sehingga lama kelamaan ketersediaan ikan cupang *B. albimarginata* di alam pun akan menjadi langka. Oleh karena itu perlu dilakukan kegiatan pengembangan atau budidaya ikan cupang *B. albimarginata* agar populasi ikan ini tetap terjaga.

Dalam kegiatan budidaya, pakan merupakan salah satu faktor penunjang yang sangat penting untuk diperhatikan. Pakan yang diberikan dapat berupa pakan alami maupun pakan buatan. Pemberian pakan yang sesuai akan menghasilkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang baik, sebaliknya pemberian pakan yang tidak sesuai akan berdampak buruk pada komoditas budidaya. Berdasarkan hal tersebut para pembudidaya harus lebih selektif di dalam menentukan jenis pakan yang akan digunakannya. Pakan yang baik adalah pakan yang jumlahnya cukup, kandungan nutrisinya lengkap, mudah dicerna, disukai oleh ikan, tepat waktu dan berkesinambungan (Mudjiman, 2001).

Kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan sangat berpengaruh terhadap hasil panen, yang merupakan tujuan akhir dari proses budidaya. Nutrisi yang baik, tentunya akan memacu pertumbuhan yang baik pula (Makmur, 2004). Pertumbuhan akan terjadi apabila didukung dengan pemberian pakan yang disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ikan, yakni pakan alami diantaranya adalah kutu air dan cacing darah. Kedua jenis pakan alami tersebut termasuk jenis pakan alami yang mudah diperoleh dan dibudidayakan, serta memiliki kandungan nutrisi (gizi) yang tinggi dan mudah dicerna oleh ikan. Alasan yang melandasi penggunaan pakan alami kutu air (*Moina* sp.) dan cacing darah (*Chironomus* sp.) dalam penelitian ini karena kedua pakan alami tersebut mudah untuk didapatkan dan mudah untuk dibudidayakan.

Terkait dengan uraian tersebut maka perlu dilakukan uji coba pemberian kutu air (*Moina* sp.) dan cacing darah (*Chironomus* sp.) sebagai

pakan alami pada masa pemeliharaan benih cupang *B. albimarginata*.

2. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian meliputi persiapan dan pelaksanaan penelitian dilaksanakan dari bulan November 2021 hingga Januari 2022, di Laboratorium Kolam Percobaan. Analisis parameter kualitas air dilakukan di Laboratorium Sistem dan Teknologi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman, Samarinda.

B. Persiapan Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : wadah pemeliharaan ikan berupa box kontainer ukuran 61 cm x 42.5 cm x 38 cm sebanyak 12 buah yang tempatkan di dalam Laboratorium Kolam Percobaan. Alat pengukur kualitas air terdiri dari : DO meter, pH meter, spektrofotometer, thermometer, botol sampel, gelas ukur, pipet ukur, labu erlenmayer. Papan ukur ikan dan timbangan untuk mengukur pertumbuhan ikan. Alat tambahan yang digunakan selama penelitian seperti gunting, pinset, serok, baskom kecil untuk menampung ikan sebelum diukur. Alat tulis menulis data dan kamera handphone untuk dokumentasi selama penelitian. Peralatan penunjang lainnya yang juga digunakan, antara lain; Ikan cupang liar (*B. albimarginata*) dengan ukuran panjang 1.5-2.5 cm sebanyak 24 ekor yang diperoleh dari hasil pemijahan alami di akuarium yang berada di Laboratorium Kolam Percobaan dengan induk hasil tangkapan liar. Air yang digunakan berasal dari kolam tanah yang ditampung di bak beton dan diendapkan selama 7 hari dan aquades untuk membilas alat pengukur kualitas air. Pakan alami yang digunakan adalah kutu air (*Moina* sp.) dan cacing darah (*Chironomus* sp.).

C. Prosedur Penelitian

a. Persiapan wadah

Wadah penelitian yang akan digunakan dicuci terlebih dahulu, setelah itu dikeringkan selama 24 jam. Wadah yang berupa bak

kontainer lalu disusun di atas rak sesuai dengan perlakuan dan ulangnya.

b. Persiapan air

Sumber air yang digunakan berasal dari kolam tanah. Air yang akan digunakan ditampung terlebih dahulu pada bak beton dan diendapkan selama 7 hari. Air yang telah diendapkan tersebut dimasukkan ke dalam bak penelitian dengan ketinggian air yang digunakan 10 cm. Pengukuran parameter kualitas air yang meliputi : suhu, pH, DO, dan amonia (NH₃) dilakukan sebagai data awal parameter kualitas air pada media pemeliharaan.

c. Persiapan hewan uji

Ikan cupang *B.albimarginata* yang digunakan berasal dari hasil pemijahan alami pada akuarium berukuran 25 cm x 25 cm x25 cm di Laboratorium Kolam Percobaan, yang kemudian diukur panjang dan beratnya terlebih dahulu. Masing-masing wadah penelitian berupa bak kontainer diisi ikan sebanyak 2 ekor karena jumlah total benih yang dihasilkan dari induk yang sama hanya berjumlah 28 ekor. Kemudian ikan cupang liar diadaptasikan terlebih dahulu selama 24 jam pada bak penelitian agar ikan tidak stres sebelum diberikan perlakuan.

d. Persiapan pakan

Pakan alami yang digunakan berupa kutu air (*Moina* sp.) dan Cacing darah (*Chironomus* sp.). Pakan alami yang telah disiapkan kemudian dicuci dengan cara dibilas menggunakan air bersih sebelum diberikan.

D. Pengumpulan dan Analisis Data

a. Pertumbuhan

Pengumpulan data pertumbuhan dilakukan dengan pengukuran berat dan panjang total, dengan mengambil semua populasi Ikan per bak. dilakukan dengan menggunakan rumus perhitungan menurut Effendie (2002), yaitu: Pertumbuhan berat mutlak

$$W = Wt - Wo$$

Keterangan :

Wt = Berat Ikan akhir penelitian (g)

Wo = Berat Ikan awal penelitian (g)

W = Pertumbuhan berat mutlak (g)

b. Pertumbuhan panjang total

$$L = Lt - Lo$$

Keterangan :

Lt = Panjang Ikan akhir penelitian (cm)

Lo = Panjang Ikan awal penelitian (cm)

L = Pertumbuhan panjang total (cm)

c. Laju pertumbuhan spesifik (*Specific Growth Rate*)

Laju pertumbuhan spesifik (SGR) dihitung dengan menggunakan rumus (Zonneveld *et al.*, 1991).

$$SGR = \frac{(LnWt - LnWo)}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR =Laju pertumbuhan harian spesifik (%/hari)

Wt =Berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (g/ekor)

Wo =Berat rata-rata ikan pada awal penelitian (g/ekor)

t = Waktu (lama penelitian)

d. Parameter kualitas air

Kualitas air yang diamati selama penelitian meliputi DO (oksigen terlarut), suhu, pH, dan Ammonia.

E. Analisis Data Secara Statistik

Proses analisis secara statistik menggunakan perangkat lunak (software) Microsoft Excel. Untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh pemberian pakan alami kutu air (*Moina* sp.) dan cacing darah (*Chironomus* sp.) terhadap pertumbuhan berat dan panjang ikan cupang liar dilakukan analisis dengan menggunakan uji-t student dua sampel bebas (tidak berpasangan). Data yang diperoleh sebelumnya diuji homogenitas varian (s²) kedua sampel dengan uji F.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

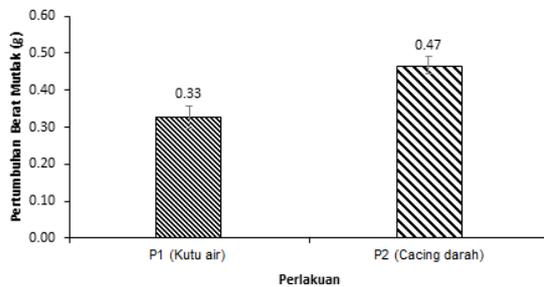
A. Pertumbuhan Ikan Cupang *B. albimarginata*

Pertumbuhan merupakan perubahan berat atau panjang dalam waktu tertentu dan merupakan suatu proses biologis yang dipengaruhi banyak factor baik internal maupun eksternal (Effendie, 2002). Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, rata-rata hasil pertumbuhan ikan cupang *B.albimarginata* yang

diberi pakan alami kutu air dan cacing darah dapat dilihat pada Gambar 4,5,6.

a. Pertumbuhan Berat Mutlak

Rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan cupang *B.albimarginata* selama penelitian sebesar 0.33 g pada perlakuan P1 (Kutu air) dan 0.47 g pada perlakuan P2 (Cacing darah) (Gambar 4.).



Gambar 4. Rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan cupang *B.albimarginata*

Hasil analisis data menggunakan uji statistik uji-t dengan tingkat kepercayaan 95%, diperoleh nilai -t hitung sebesar -9.10 lebih kecil dari nilai -t tabel -2.23, hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara pertumbuhan berat mutlak ikan cupang *B.albimarginata* yang diberi pakan alami kutu air (*Moina* sp.) dan cacing darah (*Chironomus* sp.).

Tabel 3. Perhitungan uji t-student pertumbuhan berat mutlak

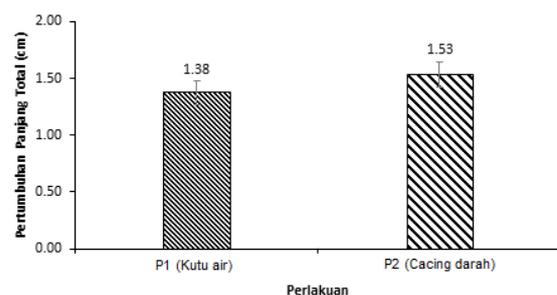
Ulangan	Perlakuan		Keterangan
	P1	P2	
1	0.28	0.49	
2	0.36	0.49	
3	0.32	0.47	
4	0.33	0.48	
5	0.34	0.44	
6	0.35	0.44	
Total	1.97	2.80	
Rata-rata	0.33	0.47	
Ragam	0.0008	06	
StDev	0.03	0.02	
F-Hitung	1.52		Nilai F-hitung (1.52) < F-tabel (5.05) menunjukkan varian data homogen.
F Tabel	5.05		
-thitung	-9.10		Nilai -t hitung (-9.10) < -t tabel (-2.23) menunjukkan perlakuan P1 dan P2 berbeda nyata.
-ttabel	-2.23		

Pemberian cacing darah (*Chironomus* sp.) pada ikan cupang *B. albimarginata*. memberikan hasil yang lebih tinggi dalam pertumbuhan berat mutlak dibandingkan pemberian kutu air (*Moina* sp.). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan nutrisi pada cacing darah (P2) dapat menunjang pertumbuhan ikan cupang *B. albimarginata* dengan lebih baik. Menurut Mardy (2018), pakan yang kaya nutrisi atau gizi dapat memberikan energi lebih untuk metabolisme basal, pencernaan, osmoregulasi, perbaikan sel atau jaringan dan dalam beraktivitas sehingga dapat memicu pertumbuhan.

Pertumbuhan ikan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan, karena protein merupakan kandungan nutrisi yang menjadi salah satu sumber energi yang sangat dibutuhkan oleh ikan untuk tumbuh. Pakan yang kaya kandungan protein bisa mempercepat proses pertumbuhan ikan sehingga menambahkan bobot tubuh (Muhajir *et al.*, 2021). Menurut To'bungan (2016) Jumlah protein yang dibutuhkan ikan cupang dalam masa pertumbuhannya adalah pada kisaran 50%, sehingga jika dihubungkan dengan informasi dalam Gambar 4. pakan alami cacing darah sangat baik digunakan untuk pertumbuhan ikan cupang *B. albimarginata*, karena *Chironomus* sp. Memiliki kandungan protein sebesar 56,6% lebih besar dibanding protein pada *Moina* sp. Yang hanya sebesar 37.38%.

b. Pertumbuhan Panjang Total

Berdasarkan hasil penelitian rata-rata pertumbuhan panjang total ikan cupang *B. albmarginata* menunjukkan bahwa perlakuan P2 memiliki angka cenderung lebih tinggi (1.53 cm) dibandingkan dengan pertumbuhan panjang total perlakuan P1 (1.38 cm).



Gambar 5. Rata-rata pertumbuhan panjang total ikan cupang *B.albimarginata*

Hasil analisis data menggunakan uji statistik uji-t dengan tingkat kepercayaan 95%, diperoleh nilai -t hitung sebesar -2.53 lebih kecil dari nilai -t tabel -2.23. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara pertumbuhan panjang total ikan cupang *B. albimarginata* yang diberi pakan alami kutu air (*Moina* sp.) dan cacing darah (*Chironomus* sp.).

Tabel 4. Perhitungan uji t-student pertumbuhan panjang total

Ulangan	Perlakuan		Keterangan
	P1	P2	
1	1.4	1.55	
2	1.25	1.45	
3	1.55	1.45	
4	1.35	1.75	
5	1.3	1.5	
6	1.4	1.5	
Total	8.3	9.20	
Rata-rata	1.38	1.53	
Ragam	0.0108	0.0127	
StDev	0.10	0.11	
F-Hitung	1.18		Nilai F-hitung (1.18) < F-tabel (5.05) menunjukkan varian data homogen
F Tabel	5.05		
-t hitung	-2.53		Nilai -t hitung (-2.53) < -t tabel (-2.23) menunjukkan perlakuan P1 dan P2 berbeda nyata
-t tabel	-2.23		

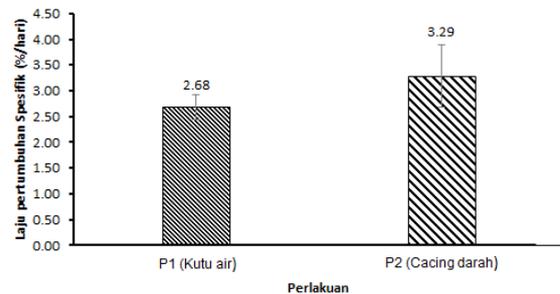
Pertumbuhan panjang ikan cupang *B. albimarginata* selama 60 hari penelitian pada perlakuan cacing darah (P2) memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kutu air (P1). Gambar 5 menunjukkan penggunaan pakan alami cacing darah mampu menunjang pertumbuhan panjang ikan cupang *B. albimarginata*. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein cacing darah (P2) lebih tinggi dari kutu air (P1). Pakan alami dengan kandungan protein yang tinggi dapat mempercepat proses pertumbuhan berat dan panjang ikan (Hermawan, 2013).

Menurut Akbar *et al.*, (2020) pertumbuhan panjang dipengaruhi oleh kebutuhan nutrisi yang dikonsumsi, ikan yang mengkonsumsi pakan dengan jumlah yang sesuai dan dapat diserap dengan baik akan

mengakibatkan energi yang disimpan untuk pertumbuhan lebih besar dibandingkan dengan energi yang digunakan untuk aktifitas tubuh.

c. Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik ikan cupang *B. albimarginata* menunjukkan bahwa perlakuan P2 memiliki nilai yang lebih tinggi (3.29%) dibandingkan dengan perlakuan P1 (2.68%).



Gambar 6. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik ikan cupang *B. albimarginata*

Hasil analisis data menggunakan uji statistik uji-t dengan tingkat kepercayaan 95%, diperoleh nilai -t hitung sebesar -2.313 lebih bear dari nilai -t tabel -2.365. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara laju pertumbuhan spesifik ikan cupang *B. albimarginata* yang diberi pakan alami kutu air (*Moina* sp.) dan cacing darah (*Chironomus* sp.).

Tabel 5. Pehitungan uji t-student laju pertumbuhan spesifik

Ulangan	Perlakuan		Keterangan
	P1	P2	
1	2.41	3.17	
2	2.40	3.19	
3	2.96	2.83	
4	2.88	4,48	
5	2.61	3.02	
6	2.80	3.03	
Total	16.07	19.73	
Rata-rata	2.68	3.29	
Ragam	0.06	0.36	
StDev	0.24	0.60	
F-Hitung	6.06		Nilai F-hitung (6.06) > F-tabel (5.05) menunjukkan varian data heterogen
F Tabel	5.05		
t-Hitung	-2.313		Nilai -t hitung (-2.313) > -t tabel (-2.365) menunjukkan perlakuan P1 dan P2 tidak berbeda nyata
t Tabel	-2.365		

Berdasarkan hasil penelitian laju pertumbuhan spesifik perlakuan P2 memiliki

nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P1. Hal ini dipengaruhi oleh nilai kandungan protein dalam cacing darah lebih tinggi dari kutu air. Menurut Priyambodo dan Wahyuningsih, (2003) Kandungan protein larva *Chironomus* mencapai 56,6%, lemak 2,8% serta karbohidrat 15,4%, Sedangkan *Moina* sp. memiliki kandungan gizi berupa protein 37,38 %, lemak 13,29 %, serat kasar 0,00 %, abu 11,00 %, dan kadar air sebesar 99,60 % (Dewi *et al.*, 2019).

Perbedaan kandungan protein ini menyebabkan laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan P2 memiliki nilai yang lebih tinggi. Menurut To'bungan (2016) Jumlah protein yang dibutuhkan ikan cupang dalam masa pertumbuhannya adalah pada kisaran 50%. Faktor lain yang juga dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah kesesuaian ukuran pakan dengan bukaan mulut. Ukuran pakan yang sesuai dengan bukaan mulut ikan dengan bukaan mulut ikan akan meningkatkan efisiensi pakan serta meningkatkan pertumbuhan (Priyadi *et al.*, 2010).

B. Kualitas air

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan cupang *B. albimarginata*. Parameter kualitas air yang diukur selama masa penelitian yaitu suhu, pH, DO, dan amonia.

Data kisaran kualitas air pemeliharaan ikan cupang *B. albimarginata* selama 60 hari pada kedua perlakuan yang diukur pada pagi dan sore dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Parameter kualitas air

Selama masa penelitian dilakukan pengukuran kualitas air yang merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Nilai parameter kualitas air yang diukur menunjukkan bahwa media pemeliharaan ikan cupang *B. albimarginata* selama penelitian terbilang cukup baik untuk pertumbuhan ikan.

Suhu merupakan salah satu faktor yang penting dalam kegiatan budidaya perikanan. Suhu yang sesuai untuk ikan dapat menunjang pertumbuhan ikan dengan baik. Suhu yang terukur selama penelitian yaitu berkisar 26.7 – 27.3°C. Menurut Satyani (2001), suhu optimal

untuk ikan tropis terutama ikan hias berkisar 20 – 30°C, sehingga suhu air selama penelitian dapat dikatakan sebagai suhu yang optimal bagi ikan cupang *B. albimarginata*.

Faktor kualitas air lainnya yang mempengaruhi adalah kandungan oksigen terlarut. Kandungan diperoleh cukup baik untuk pertumbuhan ikan cupang *B. albimarginata*. Oksigen terlarut dalam penelitian ini adalah kisaran 3.6 – 4.4 mg/L. Ikan cupang dikenal dengan ikan yang memiliki daya tahan yang baik terhadap rendahnya kandungan oksigen terlarut dalam air. Ikan cupang dapat bertahan hidup dengan kondisi air yang memiliki kandungan oksigen terlarut 0.5mg/L. (Pateda, 2014).

Selain suhu dan oksigen terlarut faktor lingkungan lain yang perlu diperhatikan ialah derajat keasaman (pH) air. Nilai pH selama penelitian berkisar 5.3 – 8. Kisaran ini terbilang lebih tinggi dari kisaran nilai pH yang optimal untuk ikan cupang *B. albimarginata* tetapi masih dapat di toleransi oleh ikan cupang *B. albimarginata*. Menurut Kottelat dan Ng (1994), Ikan cupang *B. albimarginata* hidup di perairan yang cenderung lebih asam dibanding ikan cupang lain yaitu pada kisaran 4 – 6.5.

Kadar amoniak yang terukur selama penelitian yaitu berkisar 0.19 – 0.39 mg/L merupakan kondisi yang masih aman untuk kehidupan ikan cupang *B. albimarginata*, kadar amonia selama penelitian berasal dari sisa pakan dan juga feses ikan cupang *B. albimarginata*. Menurut Dewantoro (2001), Kadar amonia < 0.7 mg/L cukup baik untuk kehidupan ikan dan dapat menunjang pertumbuhan ikan cupang

Perlakuan	Parameter						
	Suhu (°C)		DO (mg/L)		pH		Amonia (mg/L)
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	
P1	26.9	28.6					
	-	-	3.7 - 4.2	4 - 4.6	5.5 - 8.2	5.5 - 8	0.19 - 0.37
P2	26.9	28.5					
	-	-	3.6 - 4.4	4.1 - 4.5	5.3 - 8.2	5.3 - 8	0.20 - 0.35

dengan baik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama 60 hari pemeliharaan ikan cupang *B. albimarginata* dengan pemberian

pakan alami berupa kutu air (*Moina* sp.) dan cacing darah (*Chironomus* sp.) dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian pakan alami yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata untuk pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang total.
2. Perlakuan P2 (*Chironomus* sp.) menghasilkan pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang total, dan laju pertumbuhan spesifik tertinggi pada ikan cupang *B. albimarginata* dibandingkan dengan perlakuan P1 (*Moina* sp.).

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M., T. Yusufi dan B. Nafi. 2010. Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan Alami *Daphnia*, Jentik Nyamuk dan Cacing Sutra terhadap Pertumbuhan Ikan Cupang Hias (*Betta splendens*). Pena Akuatika 2 (1): 21-29.
- Anggraeni, N. M dan A. Nurulita. 2013. Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) pada Skala Laboratorium. Jurnal Sains dan Seni Pomits. 2 (1) : 2337-3520.
- Akbar, C., D.S.C, Utomo, S. Hudaidda dan A. Setyawan. 2020. Manajemen Waktu dan Jumlah Pemberian Pakan dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Gabus, *Channa striata* (Bloch, 1793). Journal Of Aquatropica Asia. 5(1):6
- Bay, EC. 2003. *Chironomida Midges*. Emeritus Urban Entomologist WSU Puyallup. 3 pp.
- Chumaidi, S. I., Yunus, Sahlan, R.Utami, A. Priyadi, P.T, Imanto, S.T. Hartati, D. Bastiawan, Z. Jangkaru, dan R. Arifudin, 1990. Petunjuk Teknis Budidaya Pakan Alami. Puslitbangkan, Jakarta. 25 pp.
- Dewantoro, G.W., 2001. Fekunditas dan Produksi Larva pada Ikan Cupang (*Betta splendens Regan*) yang Berbeda Umur dan Pakan Alaminya. Jurnal Iktiologi Indonesia. 1 (2) : 49-52.
- Dewi, A. T., Suminto dan R. A. Nugroho. 2019. Pengaruh Pemberian Pakan Alami *Moina Sp.* dengan Dosis yang Berbeda dalam Feeding Regime terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). Jurnal Sains Akuakultur Tropis: 3.(1):17-26.
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. 163 hlm.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta.
- Fahrani, S. A., 2012. Pertumbuhan dan Perkembangan Larva *Chironomus* pada Level Bahan Organik Berbeda Skala Laboratorium. Fakultas Perikanan dan Ilmu Perikanan, IPB. Bogor.
- Garno, Y. S., 2000. Daya Tahan Beberapa Organisme Air pada Pencemar Limbah Detergen. Jurnal Teknologi Lingkungan. 1(3): 212-218.
- Gosh, A., I. Bhattacharjee and M. Ganguly. 2004. Efficacy of Some Common Aquarium Fishes as Biocontrol Agent of Readult Mosquitoes. Journal Penelitian Kesehatan 32: 144-149.
- Hermawan, 2013. Optimasi Pemberian Pakan Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan. 5 (1) : 304 – 326
- Kottelat, M. and P. K. L. Ng, 1994. Diagnoses of Five New Species of Fighting Fishes from Banka and Borneo (Teleostei: *Belontiidae*). Ichthyol. Explor. Freshwaters 5: 65-78.
- Lee, B.P., 2008. Effects of Different Feeds on the Population Growth of *Moina* sp. Culture. School of Science and Technology. Universiti Malaysia Sabah.
- Makmur, S. 2004. Proses Metabolisme Protein Pakan pada Ikan. Balai Riset Perikanan Umum, Palembang.
- Mardy, S., S, L., S, Andriyono. 2018. Penambahan Mikroalga Merah *Porphyridium cruentum* pada Pakan terhadap Kecerahan Warna Ikan Cupang (*Betta splendens*). Journal Aquaculture Fish Health. 6(1): 41- 47.
- Mudjiman, A. 2008. Makanan Ikan Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. 192 h.
- Muhajir, A, M., 2021. Perbedaan Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Cupang Halfmoon (*Betta splendens*) akibat Pemberian Jenis Pakan Alami yang Beragam. Jurnal TECHNO-FISH, 5(2): 61-75.
- Nasution. S.H. dan H. Fauzi. 2000. Suplementasi Karotenoid terhadap Kualitas Warna Ikan

- Pelangi, *Melanotaenia hoesemani*. Fisheries Journal GARING 9(1):53-63.
- Paice, R. 2016. Assessment of Mosquito Larvicide Impacts on Aquatic Invertebrates in the Vasse-Wonnerup Wetland System. Murdoch University of Australia.
- Pateda, R. 2014. Pengaruh Pembeian Pakan Kuning Telur Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Cupang (*Betta plakot*) di Balai Benih Ikan (BBI) Kota Gorontalo. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Pennak, R.W., 1989. Freshwater Invertebrates of the United States. Second Edition, John Wiley and Sons Inc., New York. p. 166-169.
- Priyadi, A., E. Kusri dan T. Megawati, 2010. Perlakuan Berbagai Jenis Pakan Alami untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Sintasan Larva Ikan Upside Down Catfish (*Synodontis nigriventris*). Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.
- Priyambodo dan T. Wahyuningsih. 2003. Budidaya pakan alami. Penebar Swadaya. Jakarta. 64 h.
- Satyani. D. 2001. Kualitas Air untuk Ikan Air Tawar. Penebar Swadaya, Jakarta. h. 45-50.
- Sulitiyarto, B. and I. Christiana. 2014. Developing Production Technique of Bloodworm (*Chironomidae* larvae) in Floodplain Waters for Fish Feed. International Journal of Fisheries and Aquaculture, 6(4):39-45.
- Sutrisno, U., 2011. Pengaruh Padat Tebar Berbeda terhadap Pertumbuhan Ikan Gurame Padang (*Ophronemus gouramy* Lac). Skripsi, Universitas Respati, Jakarta.
- To'bungan, N. 2016. Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan Alami Jentik Nyamuk, Cacing Darah (Larva *Chironomus* sp.) dan *Moina* sp. terhadap Pertumbuhan Ikan Cupang (*Betta splendens*), 1(3): 111-116. Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Wahjudy, G.A.D., 2016. Pengaruh Perbedaan Umur Induk Betina Ikan Cupang (*Betta splendens*) terhadap Tingkat Fekunditas dan Produksi Larva. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas AirLangga, Surabaya.
- Wardoyo, S.T.H. 1981. Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Training Analisis Dampak Lingkungan. PPHL-PSL dan Institut Pertanian, Bogor. 410 h.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman dan J. H. Boon., 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 318 h.