



AQUAWARMAN

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI AKUAKULTUR

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

Penambahan Vitamin B Kompleks Dalam Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Ikan Komet (*Carassius auratus*)

*Addition of Vitamin B Complex in Feed on the Survival Rate and Growth of
Comet Goldfish (*Carassius auratus*)*

La Kiki¹⁾, Isriansyah²⁾, Komsanah Sukarti³⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan

^{2),3)}Staf Pengajar Jurusan Budidaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur No.1 Kampus Gunung Kelua Samarinda
e-mail : kikisamfariz96@gmail.com

Abstract

The aimed of this research were to analyze effect of Vitamin B Complex in feed rations to survival and growth of comet goldfish (*Carassius auratus*). The completely randomized design (CRD) with five treatments and three replicated were used at this study. The tested compositions of vitamin B Complex were 0, 2, 4, 6, and 8 mg/kg in feed. The ANOVA test showed that the differences doses of vitamin B Complex do not significant effect on survival rate, total length growth, standard length growth, absolute weight growth, daily growth rate and specific growth rate of comet goldfish ($P > 0.05$). The results showed that the survival rate ranged from 94.7%-97.3%, the standard length growth ranged from 0.56-0.66 cm, total length growth ranged from 0.80-0.90 cm, absolute weight growth ranged from 0.189-0.212 g, the daily growth rate ranged from 0.0063-0.0071 g/day, and the specific growth rate ranged from 2.73-4.10%/day.

Keywords: Gold fish (*Carassius auratus*), Vitamin B Complex, Survival, Growth

1. PENDAHULUAN

Setiap tahun permintaan ikan hias semakin tinggi, salah satu ikan hias yang banyak digemari masyarakat adalah ikan komet (*C. auratus*). Permintaan ini harus didukung dengan peningkatan kualitas ikan hias itu sendiri. Peningkatan kualitas ikan hias berkorelasi dengan kualitas pakan yang diberikan. Pakan

yang baik dan berkualitas merupakan prasyarat mutlak bagi berhasilnya usaha budidaya ikan hias. Maka dari itu, salah satu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan jumlah produksi ikan hias dapat dilakukan melalui peningkatan nutrisi pada pakan (Subandiyono dkk., 2015).

Salah satu unsur nutrisi yang berperan penting dalam meningkatkan kelangsungan

hidup dan pertumbuhan ikan komet (*C. auratus*) adalah vitamin.

Vitamin merupakan salah satu nutrisi mikro yang memiliki peran vital dalam proses metabolisme ikan (Fenti dkk., 2018). Setiap jenis vitamin memiliki peran dan fungsi masing-masing. Salah satu vitamin yang berperan dalam proses metabolisme ikan adalah vitamin B yang biasa dikenal juga dengan Vitamin B kompleks yang merupakan gabungan dari vitamin B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₇, B₉, dan B₁₂ yang masing-masing memiliki fungsi tersendiri dalam menjaga dan meningkatkan biofisiologis ikan (Gusrina, 2008). Salah satu bahan yang digunakan untuk mensuplai vitamin B kompleks dalam pakan yaitu, boster pakan ikan atau udang yang merupakan pakan komersil produksi PT. Indosco Dwijaya Sakti, dimana dalam komposisi 1 kg boster vitamin B kompleks mengandung nutrisi : vitamin B₁ 10.000 mg, vitamin B₂ 20.000 mg, vitamin B₃ 50.000 mg, vitamin B₅ 20.000 mg, vitamin B₆ 10.000 mg, vitamin B₇ 1 mg, vitamin B₉ 1.500 mg, vitamin B₁₂ 1 mg dan kalsium karbonat add 1 kg. Fungsi boster pakan ikan/udang vitamin B kompleks adalah untuk meningkatkan pertumbuhan, meningkatkan nafsu makan, menurunkan konversi pakan, serta dapat meningkatkan metabolisme tubuh ikan/udang.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian yang diharapkan pemberian pakan dengan penambahan vitamin B kompleks dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan komet (*C. auratus*).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai bulan Maret 2020. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan runutan penelitian: persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian dan pengolahan data bertempat di Laboratorium Pengembangan Ikan dan Laboratorium Lingkungan Akuakultur, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Univertas Mulawarman.

A. Rancangan penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3

ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian adalah penambahan vitamin B kompleks pada pakan ikan dengan dosis yang berbeda. Perlakuan dosis vitamin B kompleks berasal dari dosis boster vitamin B kompleks sebanyak 2 – 3 g/kg pakan udang (ikan). Perlakuan dosis vitamin B kompleks dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan dosis penambahan vitamin B kompleks pada pakan

No.	Perlakuan	Vitamin B kompleks (gram/kg pakan)
1	P1	0
2	P2	2
3	P3	4
4	P4	6
5	P5	8

B. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Penelitian

a) Pemijahan induk ikan komet dan pemeliharaan larva

Pemijahan induk dan pemeliharaan larva dilakukan dalam akuarium berukuran 80x40x40 cm. Pemijahan berlangsung ± 4 hari sampai telur menetas dan dilanjutkan pemeliharaan larva selama ± 30 hari.

b) Persiapan wadah pemeliharaan benih

Pada wadah pemeliharaan benih menggunakan bak plastik bervolume 82 liter. Sebelumnya wadah dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dikeringkan dan diisi air sebanyak ± 50 liter atau setinggi 23 cm.

c) Pembuatan pakan

Pakan yang diberikan untuk benih ikan komet adalah pakan udang yang ditambahkan dengan vitamin B kompleks. Formulasi bahan pembuatan pakan meliputi pakan udang, carboxymethyl cellulose (CMC), vitamin B kompleks dan air. Pertama vitamin B kompleks dilarutkan dalam air sebanyak 100 ml yang nantinya digunakan untuk formulasi dosis pada masing-masing perlakuan.

2. Pelaksanaan Penelitian

a) Pengukuran panjang standar, panjang total dan berat benih

Panjang total dan panjang standar awal rata-rata benih ikan komet yang digunakan berkisar antara 1,2 – 2,2 cm dan 0,9 – 1,7 cm. Kemudian berat awal rata-rata berkisar antara 0,05 – 0,1 g.

b) Jumlah benih yang ditebar
Jumlah benih yang ditebar dalam wadah pemeliharaan sebanyak 25 ekor/wadah.

c) Pemberian pakan
Pemeliharaan benih ikan komet dilakukan selama 30 hari dan diberi pakan yang telah dicampur dengan vitamin B kompleks sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan. Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari dengan dosis perhari 10% dari rata-rata berat ikan (SNI 8110, 2015).

d) Penyiponan
Selama proses pemeliharaan dilakukan penyiponan dengan membersihkan sisa pakan dan feses ikan yang mengendap di dasar bak pemeliharaan untuk menjaga kualitas air agar tetap stabil. Penyiponan dilakukan seminggu sekali.

e) Pengukuran kualitas air
parameter kualitas air yang diamati dan frekuensi pengamatannya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran kualitas air

No.	Parameter	Frekuensi (minimum)
1	Suhu	Setiap hari (pagi, siang dan sore)
2	Derajat keasaman (pH)	7 hari sekali
3	Oksigen terlarut (DO)	7 hari sekali
4	Amoniak (NH ₃)	7 hari sekali
5	Karbon dioksida (CO ₂)	7 hari sekali

C. Pengumpulan dan Pengelolaan Data

1. Data utama

a) Kelangsungan hidup
Menurut Effendie (1997), kelangsungan hidup dapat dihitung dengan rumus :

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan :

SR : Kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah ikan di akhir penelitian (ekor)

No : Jumlah ikan awal penelitian (ekor)

b) Pertumbuhan Panjang Total
Pertumbuhan panjang dapat dihitung dengan menggunakan rumus menurut Effendie (1997) :

$$L = Lt - Lo$$

Keterangan :

L : Pertumbuhan panjang total (cm)

Lt : Panjang rata-rata akhir (cm)

Lo : Panjang rata-rata awal (cm)

c) Pertumbuhan Panjang Standar
Pertumbuhan panjang standar dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Ls = Lst - Lso$$

Keterangan :

Ls : Pertumbuhan panjang standar (cm)

Lst : Panjang standar rata-rata akhir (cm)

Lso : Panjang standar rata-rata awal (cm)

d) Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak dihitung dengan rumus Effendie (1997)

$$W = Wt - Wo$$

Keterangan :

W : Pertumbuhan berat total (gram)

Wt : Berat biomassa pada akhir penelitian (gram)

Wo : Berat biomassa pada awal penelitian (gram)

e) Laju Pertumbuhan Harian (Growth Rate)

Perhitungan laju pertumbuhan harian menggunakan rumus Zonneveld et al. (1991), Sebagai berikut :

$$GR = \frac{Wt - Wo}{t}$$

Keterangan :

GR : Growth rate (g/hari)

Wt : Berat ikan pada akhir penelitian (g)

Wo : Berat ikan awal penelitian (g)

T : Lama waktu penelitian (hari)

f) Laju Pertumbuhan Spesifik (Specific Growth Rate)

Menurut Zonneveld et al. (1991), rumus perhitungan laju pertumbuhan spesifik adalah :

$$SGR = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100 \%$$

Keterangan :

SGR : Laju pertumbuhan spesifik (%/hari),

Wo : Berat rata-rata benih pada awal penelitian (g),

Wt : Berat rata-rata benih pada hari ke-t (g),

t : Lama pemeliharaan (hari).

2. Data Penunjang

Data penunjang yang diamati dalam penelitian ini adalah data pengukuran kualitas air yang dilakukan satu minggu sekali. Berikut data kualitas air yang disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Parameter kualitas air pada wadah pemeliharaan benih ikan

No.	Parameter	Satuan	Alat/metode
1	Suhu Derajat	°C	Termometer
2	keasaman (pH)	-	pH meter
3	Oksigen terlarut (DO)	mg/L	DO meter
4	CO ₂	mg/L	Titrasi
5	Amoniak (NH ₃)	mg/L	Spektrofotometer

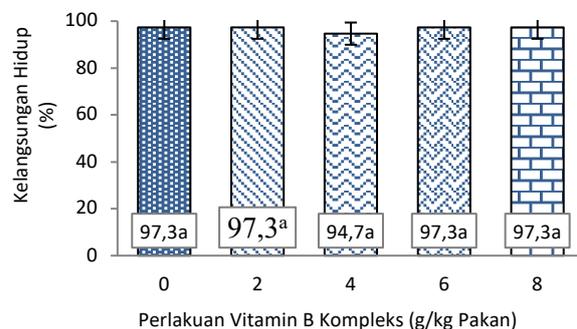
D. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan Software Microsoft Excel 2010 dan SPSS 2017. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan komet dilakukan uji sidik ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kelangsungan Hidup Benih Ikan Komet (C. auratus)

Kelangsungan hidup merupakan perbandingan antara ikan yang hidup pada masa pemeliharaan dengan jumlah ikan yang hidup diawal pemeliharaan. Hasil kelangsungan hidup secara lengkap pada Gambar 1.



Gambar 1. Tingkat kelangsungan hidup benih ikan komet (C. auratus)

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf (α) 0,05

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, nilai kelangsungan hidup pada perlakuan 0 g/kg, 2 g/kg, 6 g/kg, dan 8 g/kg pakan memiliki nilai yang sama yaitu sebesar 97,3% sedangkan pada perlakuan 4 g/kg pakan, nilai kelangsungan hidup sebesar 94,7%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan vitamin B kompleks dosis berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup benih ikan komet ($P > 0,05$). Menurut SNI 8110 (2015), tingkat kelangsungan hidup benih ikan komet setelah dipelihara selama 60 hari minimal 70%. Menurut Mulyani (2014), tingkat kelangsungan hidup ikan $\geq 50\%$ tergolong baik, kelangsungan

hidup 30-50% sedang dan kurang dari 30% tidak baik.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup terbilang cukup tinggi, hal ini dikarenakan lingkungan media pemeliharaan ikan mendukung keberlangsungan hidup ikan. Selain itu, nilai kualitas air antar perlakuan sesuai dengan kebutuhan hidup benih ikan komet. Menurut Arie (2000) kualitas air mempengaruhi ikan hidup dengan baik dan tumbuh dengan cepat. Khairuman dan Sudenda (2002) juga menegaskan bahwa kualitas air yang baik pada pemeliharaan ikan memberikan kelangsungan hidup menjadi baik bagi. Ikan.

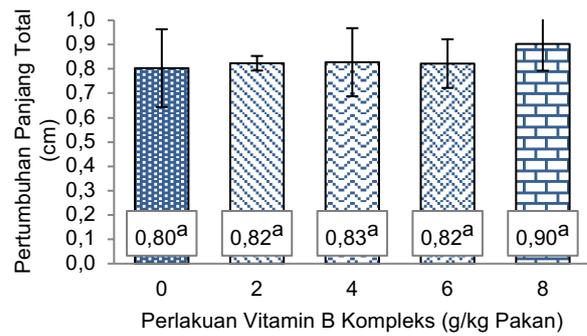
Sedangkan kematian ikan, sebagian besar diduga akibat stres karena ketahanan tubuh dan ukuran tiap ikan berbeda-beda. Kelainan klinis yang ditunjukkan berenang lambat, respon terhadap gerak melemah dan malas makan, gejala ini muncul setelah satu minggu masa pemeliharaan. Menurut Kordi (2019), stres dapat menyebabkan ikan menjadi shock, malas makan dan meningkatnya kepekaan terhadap penyakit.

B. Pertumbuhan Benih Ikan Komet (C. auratus)

Pertumbuhan secara umum adalah perubahan dimensi (panjang, berat, volume, dan ukuran) persatuan waktu baik individu maupun komoditas (Fenti dkk., 2018). Pada penelitian ini, parameter yang digunakan untuk melihat berhasil dan tidaknya pertumbuhan adalah pertumbuhan panjang total, pertumbuhan panjang standar, pertumbuhan berat, laju pertumbuhan harian dan laju pertumbuhan spesifik.

Data hasil pertumbuhan panjang total, pertumbuhan panjang standar, pertumbuhan berat, laju pertumbuhan harian dan laju pertumbuhan spesifik selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2, 3, 4, 5 dan 6.

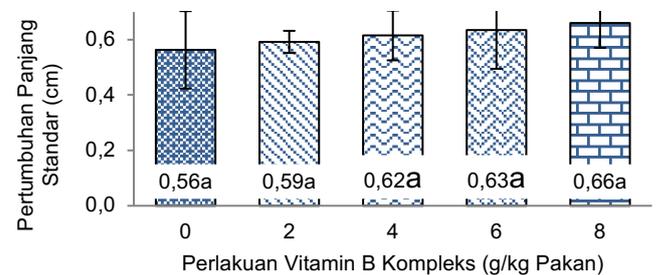
1. Pertumbuhan panjang total



Gambar 2. Pertumbuhan panjang total benih ikan komet (C. auratus)

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf (α) 0,05

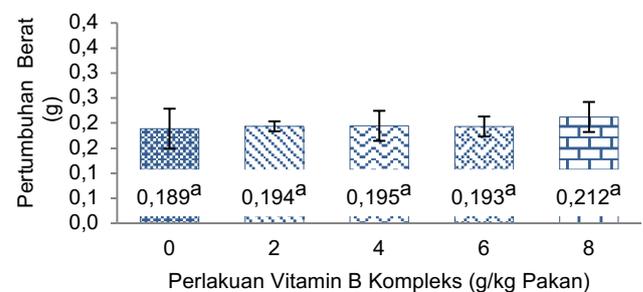
2. Pertumbuhan panjang standar



Gambar 3. Pertumbuhan panjang standar benih ikan komet (C. auratus)

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf (α) 0,05

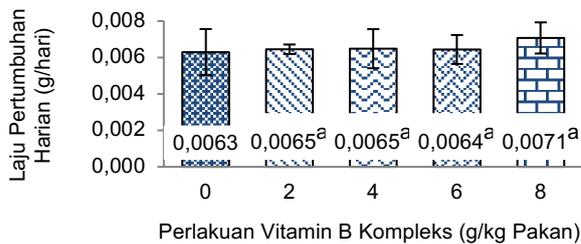
3. Pertumbuhan berat



Gambar 4. Pertumbuhan berat mutlak benih ikan komet (C. auratus)

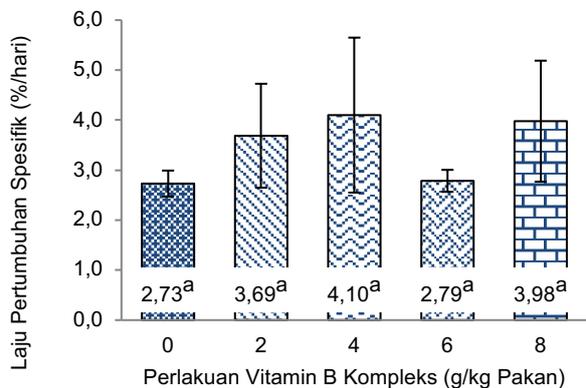
Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf (α) 0,05

4. Laju pertumbuhan harian



Gambar 5. Laju pertumbuhan harian benih ikan komet (*C. auratus*) Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf (α) 0,05

5. Laju pertumbuhan spesifik



Gambar 6. Laju pertumbuhan spesifik benih ikan komet (*C. auratus*) Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf (α) 0,05

Berdasarkan Gambar 2, 3, 4, 5 dan 6, nilai pertumbuhan panjang total, pertumbuhan panjang standar, pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan harian tertinggi terdapat pada perlakuan 8 g/kg pakan dengan nilai 0,90 cm, 0,66 cm, 0,212 g dan 0,0071 g/hari. Dan perlakuan terendah terdapat pada dosis 0 g/kg sebesar 0,80 cm, 0,56 cm, 0,189 g dan 0,0063 g/hari. Pada laju pertumbuhan spesifik hasil tertinggi terdapat pada perlakuan 4 g/kg pakan (4,10%/hari) dan terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian vitamin B kompleks (2,73%/hari). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa

penambahan vitamin B kompleks pada pakan tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang total, pertumbuhan panjang standar, pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan harian dan laju pertumbuhan spesifik benih ikan komet ($P > 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan benih ikan komet cenderung meningkat seiring dengan peningkatan dosis vitamin B kompleks dalam pakan. Perlakuan dosis berbeda tersebut, tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan panjang total, pertumbuhan panjang standar, pertumbuhan berat, laju pertumbuhan harian dan laju pertumbuhan spesifik pada benih ikan komet. Hal ini menunjukkan juga bahwa pemberian vitamin B kompleks dengan dosis 2 g/kg pakan, 4 g/kg pakan, 6 g/kg pakan dan 8 g/kg pakan belum optimal dengan kebutuhan benih ikan komet, sehingga menghasilkan pertumbuhan benih ikan komet yang tidak berbeda signifikan.

Rendahnya pertumbuhan benih komet dapat diakibatkan kurangnya ransum harian yang berkenaan dengan tingkat pemberian pakan dimana tingkat pemberian pakan yang diberikan dalam penelitian ini sebanyak 10% (SNI 8110, 2015). Menurut Sunarto dan Sabariah (2009), bahwa peningkatan jumlah pemberian pakan akan meningkatkan laju pertumbuhan hingga mencapai titik optimal, jika jumlah tingkat pemberian pakan melebihi titik optimal maka akan menurunkan laju pertumbuhan. Menurut Zonneveld et al. (1991), jumlah tingkat pemberian pakan dipengaruhi oleh jenis dan ukuran ikan, dimana ikan-ikan muda memerlukan pakan harian yang lebih tinggi untuk pertumbuhan. Ikan pada fase larva atau ikan muda yang sedang tumbuh cepat memiliki laju metabolisme yang lebih cepat dibandingkan dengan ikan dewasa, sehingga laju pencernaan juga akan menjadi lebih cepat dan konsekuensinya akan memerlukan jumlah makanan yang lebih banyak dan akan menurun seiring dengan meningkatnya umur dan ukuran ikan. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Tossin et al. (2008), bahwa kebutuhan pakan harian pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan bobot 1,5 g dan panjang 2,97 cm memerlukan ransum harian sebesar 7,5% dari biomassa perhari.

Shamoushaki et al. (2012), juga menegaskan kebutuhan pakan harian ikan mas (*Cyprinus carpio*) akan menurun menjadi 6% setelah ikan berukuran 5-8 cm.

Berdasarkan pengamatan selama 30 hari pemeliharaan belum ditemukan gejala klinis kompleks benih ikan komet yang kekurangan vitamin B. Secara umum ikan yang terkonfirmasi kekurangan vitamin B₁ (Tiamin Hidroklorida) yaitu pendarahan pada sirip, warna tubuh memucat, nafsu makan berkurang dan pertumbuhan melambat. Vitamin B₂ (riboflavin): nafsu makan berkurang, pertumbuhan lambat, laju kematian sangat tinggi, pendarahan pada kulit dan sirip, sangat gugup dan takut pada cahaya. Vitamin B₃ (niasin atau asam nikotinat): pendarahan pada kulit serta kematian yang tinggi pada ikan. Vitamin B₅ (pantothenic acid): Nafsu makan menurun, pertumbuhan menurun, pergerakan sangat lambat, kurang darah, pendarahan pada kulit dan exophthalmia. Vitamin B₆ (pyridoxine): nafsu makan menurun, pertumbuhan lambat dan sangat mudah terganggu. Vitamin B₇ (Biotin): Pertumbuhan menurun dan pergerakan menurun (Gusrina, 2008). vitamin B₉ (Asam folat atau Folasin): anemia megaloblastik, kelainan pada jaringan non homopoetik dan peningkatan homosistenin plasma (Tangkilisan dan Rumbajan, 2002). Vitamin B₁₂ (Sianokobalamin): nafsu makan rendah, anemia perniciousa dan gejala neurologis (Yuniati dan Almasyhuri, 2012).

Secara umum pemanfaatan vitamin B Kompleks untuk peningkatan kualitas warna ikan hias belum ditemukan, Berdasarkan analisis beberapa kandungan bahan-bahan yang biasa dimanfaatkan untuk pewarnaan ikan hias ditemukan kandungan vitamin B, salah satunya pada *Spirullina sp* mengandung vitamin B₁, B₂, dan B₁₂ (Brown, et al., 1997). Sebagai dugaan hal ini menunjukkan reaksi kimia pada bahan-bahan yang mengandung betakaroten membutuhkan vitamin B dalam memberikan pengaruh pewarnaan pada ikan hias. Hal ini sesuai dengan pendapat Gusrina (2008), bahwa ikan yang kekurangan vitamin B₁ cenderung warna tubuhnya memucat. Untuk membuktikan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

C. Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor eksternal dalam menentukan keberhasilan budidaya ikan. Kualitas air yang sesuai dengan kebutuhan hidup ikan dapat menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan (Panggabean et al., 2016). Data pengelolaan kualitas air disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data kualitas air selama pemeliharaan benih ikan komet (*C. auratus*)

Parameter Kualitas Air	Kisaran Rata-rata Kualitas Air
Suhu (°C)	28 – 30
Derajat keasaman (pH)	6,85 – 8,6
Oksigen terlarut (mg/l)	4,75 – 7,65
Amonia (mg/l)	< 0,1 – 0,99
Karbon dioksida (mg/l)	0,66 – 3,3

4. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian penambahan vitamin B kompleks pada pakan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan komet (*C. auratus*) disimpulkan sebagai berikut bahwa penambahan vitamin B kompleks dengan dosis berbeda (2 g/kg, 4 g/kg, 6 g/kg dan 8 g/kg) pada pakan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang total, pertumbuhan panjang standar, pertumbuhan berat, laju pertumbuhan harian, laju pertumbuhan spesifik dan kelangsungan hidup terhadap benih ikan komet ($P>0,05$).

B. Saran

Saran yang diberikan dalam penelitian ini adalah sebelum melakukan penelitian sebaiknya dilakukan analisis kandungan nutrisi pakan terlebih dahulu untuk mengetahui kandungan dan nilai nutrisi pada setiap bahan pakan yang akan digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arie, U. 2000. Budidaya Bawal Air Tawar Untuk Konsumsi dan Hias. Penebar Swadaya. Jakarta. 10 hal.
- Brown, M.R., S.W. Jeffrey., J.K. Volkman and G.A. Dustan. 1997. Nutritional Properties of

- Microalgae for Mariculture. *Aquaculture* (5): 315-331
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hal.
- Fenti., A. Widodo dan Jamaluddin. 2018. Analisis Kandungan Vitamin B pada Ikan Sidat (*Anguilla marmorata* (Q) Gaimard) Fase Elver Asal Danau Poso. *Jurnal Gizi dan Kesehatan* 2(2): 49-54.
- Gusrina. 2008. *Budidaya Ikan Jilid 2*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. 168 hal.
- Kordi, K.M.G.H. 2019. *Akuakultur Jilid 2. Indeks*, Jakarta. 309 hal.
- Panggabean, T.K., A.D. Sasanti dan Yulisman. 2016. Kualitas Air, Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, dan Efisiensi, Pakan Nila yang Diberi Pupuk hayati Cair Pada Air Media Pemeliharaan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia* 4(1): 67-79.
- Shamoushaki, M.M.N., Z. Khari and Z. Eslami. 2012. Determination of Optimum Feeding Rate For Growth of Caspian Carp, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) fingerlings. *AAFL Bioflux* 5(3): 136-141.
- Subandiyono., G.P. Putranti dan Pinandoyo. 2015. Pengaruh Protein dan Energi yang Berbeda pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology* 4 (3): 38-45.
- Sunarto dan Sabariah. 2009. Pemberian Pakan Buatan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Benih Ikan Semah (*Tor douronensis*) Dalam Upaya Domestikasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 8(1): 67-76.
- Standar Nasional Indonesia 8110. 2015. *Produksi Ikan Hias Komet (*Carassius auratus*, Linnaeus 1758)*. Badan Standarisasi Indonesia. 8 hal.
- Tangkilisan, H.A dan D. Rumbajan. 2002. Defisiensi Asam Folat. *Sari Pediatri* 4(1) : 21-25.
- Tossin, M.R., Sunarto dan Sabariah. 2008. Pengaruh dosis pakan berbeda terhadap pertumbuhan Ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan ikan baung.
- Yuniati, H dan Almasyhuri. 2012. Kandungan Vitamin B6, B9, B12 dan E Beberapa Jenis Daging, Telur, Ikan dan Udang Laut Di Bogor dan Sekitarnya. *Panel Gizi makan* 35(1) : 78-89.
- Yuniati, H dan Almasyhuri. 2012. Kandungan Vitamin B6, B9, B12 dan E Beberapa Jenis Daging, Telur, Ikan dan Udang Laut Di Bogor dan Sekitarnya. *Panel Gizi makan* 35(1) : 78-89.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman dan J.H. Boon. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hal.