



## Sintasan dan Pertumbuhan Larva Ikan Gabus (*Channa striata*) Diberi *Artemia* yang Diperkaya Vitamin A

Lily, Junius Akbar\*, Akhmad Murjani

Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat  
Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia

\*Surel penanggung jawab tulisan: junius.akbar@ulm.ac.id

### Article History

Received: 28 August 2022. Received in revised form: 10 October 2022. Accepted: 10 November 2022

**Abstrak.** Tingkat sintasan ikan gabus (*Channa striata*) rendah. Penyediaan pakan alami selama fase sintasan dan pertumbuhan larva ikan gabus sangat penting. *Artemia* merupakan pakan alami larva ikan air tawar dan laut yang memiliki nilai gizi yang tinggi, tetapi kandungan vitamin A masih kurang. Teknik pengkayaan diperlukan untuk meningkatkan nilai gizi *Artemia*. Penelitian bertujuan untuk membandingkan tingkat sintasan, laju pertumbuhan larva ikan gabus yang diberi pakan *Artemia* yang diperkaya vitamin A. Ikan gabus dipelihara selama 16 hari dan diberi *Artemia* yang diperkaya vitamin A dengan perlakuan dosis 1.000 IU/L, 2.000 IU/L, dan 3.000 IU/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap persentase sintasan (58,33-98,33%), tetapi berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap pertumbuhan bobot total dan rasio konversi pakan (1,062-4,23 gram dan 3,581-5,100 gram), dan berpengaruh sangat nyata ( $P>0,01$ ) terhadap pertumbuhan panjang total (1,036-1,256 cm). Dosis terbaik untuk pemeliharaan larva ikan gabus adalah pengkayaan *Artemia* yang diperkaya vitamin A dengan dosis 3.000 IU/L.

**Kata Kunci:** Ikan Gabus, *Artemia*, Vitamin A, Sintasan, Pertumbuhan

**Abstract.** The survival rate of snakehead fish (*Channa striata*) is low. Provision of natural food during the survival phase and growth of snakehead fish larvae is very important. *Artemia* is a natural food for freshwater and marine fish larvae which has high nutritional value, but lacks vitamin A. Enrichment techniques are needed to increase the nutritional value of *Artemia*. The aim of this study was to compare survival rates, growth rates of snakehead fish larvae fed *Artemia* feed enriched with vitamin A. Snakehead fish were reared for 16 days and given *Artemia* enriched with vitamin A (with 1,000 IU/L, 2,000 IU/L, and 3,000 IU/L). The results showed that treatment had no significant effect on survival rate (58.33-98.33%), but had a significant effect ( $P>0.05$ ) on total weight growth and feed conversion ratio (1.062-4.23 gram and 3.581- 5.100 grams), and had a very significant effect ( $P>0.01$ ) on total length growth (1.036-1.256 cm). The best dose for maintenance of snakehead fish larvae is *Artemia* enriched with vitamin A with 3,000 IU/L.

**Keywords:** Snakehead, *Artemia*, Vitamin A, Survival Rate, Growth

## 1. PENDAHULUAN

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu ikan air tawar yang dapat dikembangkan di Kalimantan Selatan. Ikan ini banyak ditemukan di sungai, dataran banjir, persawahan, saluran irigasi, kolam, rawa, danau, rawa, parit, dan muara (Akbar, 2017; Akbar & Iriadenta, 2019). Harga ikan gabus di pasar berkisar Rp. 40.000-85.000/kg tergantung ukuran dan musim (Akbar, 2020). Ikan gabus memiliki kandungan albumin yang dapat mempercepat penyembuhan luka dan berguna untuk bahan farmasi (Shafri & Manan, 2012; Rahman & Sadiqul, 2016).

Pemenuhan permintaan ikan gabus yang mengandalkan hasil tangkapan dari alam berakibat pada penurunan populasi ikan gabus di alam. Salah satu upaya untuk menjaga populasi ikan gabus dapat dilakukan dengan kegiatan budidaya. Keberlanjutan usaha budidaya ikan gabus perlu ditunjang pembenihan. Teknik pemijahan pada kegiatan pembenihan juga penting dalam teknologi perawatan larva sampai siap tebar. Tingkat sintasan yang rendah dan pertumbuhan yang lambat menjadi masalah pada kegiatan pembenihan. Penelitian Javanicus *et al.* (2017) menjelaskan bahwa sintasan larva ikan gabus hanya mencapai 26%. Rendahnya sintasan larva ikan gabus disebabkan karena ketidakcocokan ukuran lebar bukaan mulut ikan dengan pakan yang diberikan dan tidak mudahnya memperoleh pakan (Akbar, 2018). Penyediaan pakan alami yang sesuai pada fase ini sangat penting dan menentukan tingkat sintasan dan pertumbuhan larva ikan gabus.

Pakan alami disesuaikan dengan perkembangan organ dan fisiologis tubuh larva, bukaan mulut, dan tingkat pencernaan larva (Hardiman *et al.*, 2017). Menurut Kumar *et al.* (2008) pakan alami berupa *Artemia* diberikan pada larva ikan yang baru menetas setelah kantong kuning telurnya habis. Larva ikan gabus yang diberi pakan *Artemia* selama 30 hari menunjukkan sintasan terbesar (94%) dibandingkan pakan *Moina*, cacing darah, dan pelet (Munafi *et al.*, 2004). Akbar *et al.* (2022) menjelaskan bahwa transisi pakan alami *Artemia* ke pakan pelet yang difermentasi berpengaruh nyata pada sintasan dan pertumbuhan larva ikan gabus. Transisi ikan gabus berumur 20 hari lebih baik dibanding perlakuan tanpa transisi.

Menurut Marihati *et al.* (2013) *Artemia* memiliki nilai gizi yang tinggi (protein 52,7%, karbohidrat 15,4%, dan lemak 4,8%), tetapi kadar vitamin A masih sangat kurang. Penelitian Dedi *et al.* (1995) menjelaskan bahwa kandungan vitamin A dalam *Artemia* sebesar 1,3 IU/g. Ikan memerlukan vitamin A untuk proses metabolisme dan

mempertahankan sintasan (Subandiyono, 2009). Vitamin A juga digunakan sebagai unsur penyusun nutrisi esensial, pencegah, pencegah kelainan pada bentuk tulang, dan pertahanan tubuh saat melawan infeksi bakteri (Hardiman *et al.*, 2017).

Cara untuk mengatasi kurangnya kandungan vitamin A pada *Artemia* adalah pengkayaan (*enrichment*). Pengkayaan adalah penambahan kandungan nutrisi pada pakan alami untuk pertumbuhan (Wisnu, 2007). Penelitian Hardiman *et al.* (2017) menjelaskan bahwa *Artemia* yang diperkaya vitamin A dengan dosis > 4.000 IU/L dapat menghasilkan sintasan larva ikan gabus yang rendah.

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian tentang pengkayaan *Artemia* dengan dosis di bawah 4.000 IU/L. Penelitian bertujuan untuk membandingkan tingkat sintasan, laju pertumbuhan panjang dan bobot larva ikan gabus (*Channa striata*) setelah diberi pakan *Artemia* yang diperkaya dengan vitamin A selama 16 hari pemeliharaan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan, yaitu perlakuan A: Vitamin A 1.000 IU/L, perlakuan B: Vitamin A 2.000 IU/L, dan perlakuan C: Vitamin A 3.000 IU/L dan 3 kali ulangan. Akuarium berukuran 40 cm x 30 cm x 30 cm (9 buah) diisi 10 Liter air dan digunakan aerasi sedang. Larva ikan gabus dimasukkan dalam akuarium, diaklimatisasi 2 hari, dan diberi *Artemia*. Prosedur penetasan *Artemia* mengacu Dedi (2003). *Artemia* dipanen setelah 24 jam dan siap diperkaya vitamin A.

Prosedur pengkayaan *Artemia* dengan vitamin A mengacu Hardiman *et al.* (2017). Pengkayaan *Artemia* dilakukan selama 4 jam. *Artemia* disaring dan dibilas dengan air tawar dan siap diberikan ke larva ikan gabus. Larva ikan gabus yang diuji berumur 5 hari setelah menetas dengan kepadatan 4 ekor/L. Perlakuan dilakukan mulai hari ke-5 sampai hari ke-16. Sebelum diberi pakan dilakukan penyifonan setiap pagi. Pemberian pakan 2 kali sehari pada pukul 08.00 dan 17.00 Wita, sebanyak 500 individu *Artemia* setiap perlakuan. Parameter uji yang diterapkan pada penelitian ini antara lain: sintasan, pertumbuhan panjang total, pertumbuhan bobot total, rasio konversi pakan, dan kualitas air.

Rumus dari Effendie (1997) digunakan untuk menghitung tingkat sintasan, pertumbuhan panjang total, dan pertumbuhan bobot total, sedangkan rumus dari Zonneveld *et al.* (1991) digunakan untuk menghitung rasio konversi pakan.

$$SR = N_t/N_0 \times 100\%$$

Keterangan:

SR: persentase tingkat sintasan (%); N<sub>t</sub>: jumlah ikan yang hidup pada pemeliharaan; N<sub>0</sub>: jumlah ikan pada awal penebaran

$$L = L_t - L_0$$

Keterangan:

L: Pertumbuhan panjang total (cm); L<sub>t</sub>: Panjang tubuh ikan pada akhir pemeliharaan (cm); L<sub>0</sub>: Panjang tubuh ikan pada awal pemeliharaan (cm)

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W: Pertumbuhan bobot total (g); W<sub>t</sub>: Bobot tubuh ikan pada akhir pemeliharaan (g); W<sub>0</sub>: Bobot tubuh ikan pada awal pemeliharaan (g)

$$FCR = F : (B_t + B_m) - B_0$$

Keterangan:

FCR: Konversi Pakan atau *Feed Conversion Ratio*; F: Jumlah pakan yang diberikan (g); B<sub>t</sub>: Bobot ikan pada akhir pemeliharaan (g); B<sub>m</sub>: Bobot ikan yang mati saat pemeliharaan (g); B<sub>0</sub>: Bobot ikan awal pemeliharaan (g)

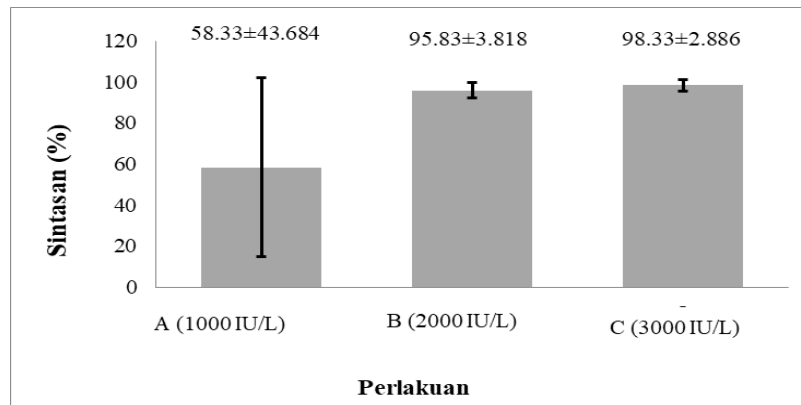
Data sintasan dan pertumbuhan dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95%. Uji lanjutan untuk mendeskripsikan perbedaan nyata antar perlakuan dilakukan apabila nilai koefisien keragaman (KK) berkisar 5-10%, BNJ apabila nilai KK < 5%, dan BJND apabila nilai KK > 10% pada taraf 5% (Hanafiah, 1993).

Pengukuran fisika kimia air dilakukan setiap hari sebelum pemberian pakan saat pagi hari, meliputi oksigen terlarut atau DO (mg/L), pH, amoniak atau NH<sub>3</sub> (mg/L), dan suhu (°C). Data kualitas air yang diperoleh dari setiap perlakuan berupa suhu, pH, NH<sub>3</sub> dan DO dianalisis secara deskriptif. Aplikasi yang digunakan untuk pengolahan data adalah program Microsoft Excel 2010.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Sintasan

Hasil perhitungan rerata persentase sintasan (SR) dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik rerata persentase sintasan larva ikan gabus

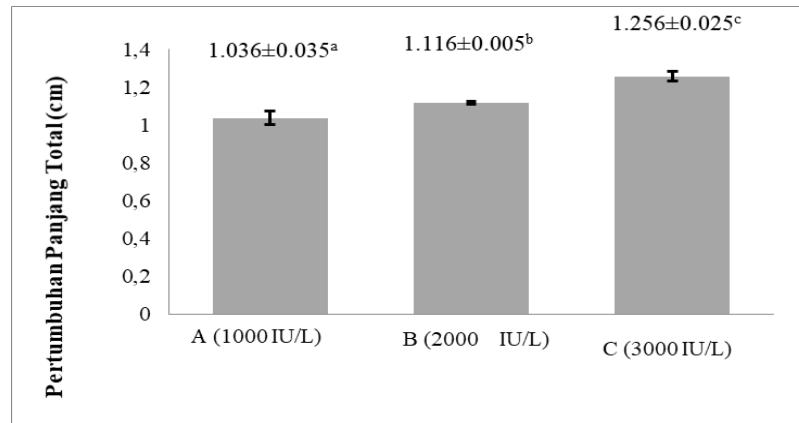
Hasil penelitian sintasan selama 16 hari menunjukkan bahwa pemberian *Artemia* yang diperkaya vitamin A memiliki hasil yang berbeda antara perlakuan. Gambar 1 menunjukkan sintasan tertinggi terdapat pada perlakuan C (98,33%). Hasil uji ANOVA semua perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata pada sintasan larva ikan gabus. Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis vitamin A yang digunakan, semakin tinggi pula sintasan yang dihasilkan. Hal ini terbukti dari hasil yang diperoleh pada perlakuan A dengan dosis 1.000 IU/L persentase sintasan 58,33%, selanjutnya meningkat pada perlakuan B dengan dosis 2.000 IU/L yaitu 95,83%, dan semakin meningkat pada perlakuan C dengan dosis pengkayaan 3.000 IU/L yaitu 98,33%. Tingginya sintasan larva ikan gabus pada perlakuan C dan B dengan dosis pengkayaan 3.000 IU/L dan 2.000 IU/L, merupakan dosis terbaik yang dapat meningkatkan kandungan vitamin A pada *Artemia*.

Vitamin A berperan dalam meningkatkan metabolisme, mencegah terjadinya kelainan pada tubuh ikan, mengurangi stress, dan mencegah serangan penyakit (Dedi *et al.*, 1995). Pendapat tersebut juga diperkuat Javanicus *et al.* (2017) bahwa sintasan larva ikan gabus yang diberi pakan *Artemia* tanpa pengkayaan vitamin A hanya sebesar 25,67%, sedangkan yang diberi *Artemia* dengan pengkayaan vitamin A pada dosis 2.000 IU/L dapat meningkatkan sintasan larva ikan gabus hingga 54% (Hardiman *et al.*, 2017). Banyaknya kematian larva ikan gabus pada perlakuan A dikarenakan dosis vitamin A yang kurang pada perlakuan ini. Dosis vitamin A yang kurang dapat mengakibatkan kurangnya daya tahan tubuh dan nafsu makan ikan, serta menyebabkan kematian pada larva ikan gabus. Melianawati & Imanto (2004)

menjelaskan bahwa energi yang tidak terpenuhinya saat proses pertumbuhan dan untuk berkembang akan menyebabkan kematian.

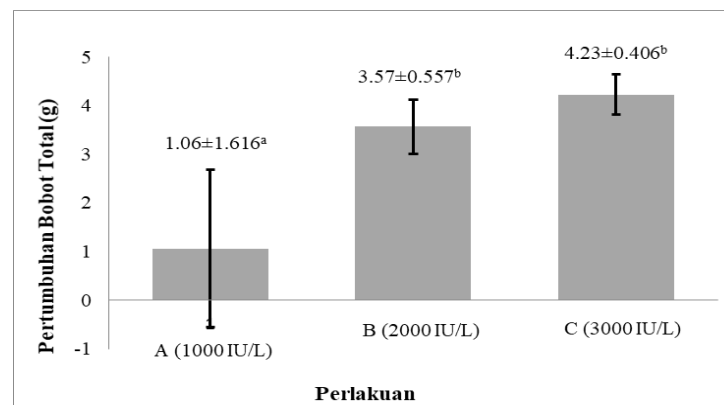
### 3.2. Pertumbuhan Panjang Total dan Bobot Total

Hasil perhitungan pertumbuhan panjang dan bobot total pada Gambar 2 dan 3.



**Gambar 2.** Grafik rerata pertumbuhan panjang total larva ikan gabus

Rerata pertumbuhan panjang total larva ikan gabus tertinggi diperoleh pada perlakuan C sebesar 1,256 cm. Hasil uji ANOVA pada nilai pertumbuhan panjang total menunjukkan pengaruh sangat nyata. Berdasarkan uji lanjutan (BNJ), nilai pertumbuhan panjang total pada perlakuan C dengan B dan perlakuan B dengan A berbeda nyata ( $P > 0,05$ ), sedangkan perlakuan C dengan A berbeda sangat nyata ( $P > 0,01$ ). Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis vitamin A yang digunakan, semakin tinggi pertumbuhan panjang total yang dihasilkan. Perlakuan A dengan dosis 1.000 IU/L menunjukkan pertumbuhan panjang total sebesar 1,036 cm, selanjutnya meningkat pada perlakuan B dengan dosis 2.000 IU/L sebesar 1,116 cm, dan semakin meningkat pada perlakuan C dengan dosis pengkayaan 3.000 IU/L sebesar 1,256 cm.



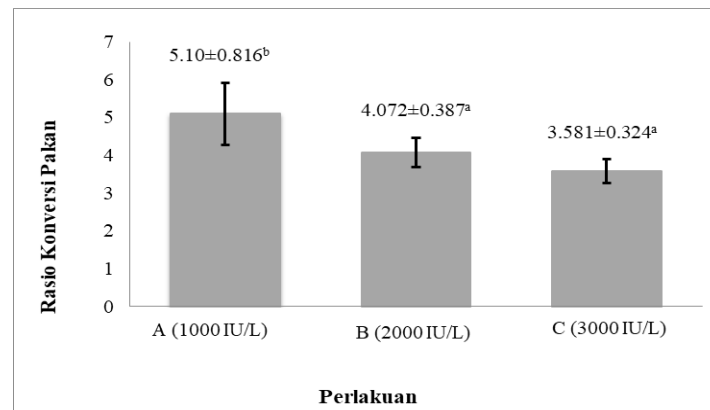
**Gambar 3.** Grafik rerata pertumbuhan bobot total larva ikan gabus

Rerata pertumbuhan bobot total larva ikan gabus tertinggi diperoleh pada perlakuan C sebesar 4,23 g. Hasil uji ANOVA pada nilai pertumbuhan bobot total menunjukkan pengaruh nyata. Berdasarkan uji lanjutan (BJND), nilai pertumbuhan bobot total pada perlakuan B dengan A berbeda nyata ( $P>0,05$ ) dan perlakuan C dengan A berbeda sangat nyata ( $P>0,01$ ), sedangkan perlakuan C dengan B tidak berbeda nyata. Kecenderungan nilai rerata pertumbuhan bobot total larva ikan gabus menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis vitamin A yang digunakan, maka semakin tinggi pertumbuhan bobot total yang dihasilkan. Hal ini terbukti dari hasil perlakuan A dengan dosis 1.000 IU/L yang menunjukkan pertumbuhan total sebesar 1,062 g selanjutnya meningkat pada perlakuan B dengan dosis 2.000 IU/L sebesar 3,57 g, dan semakin meningkat pada perlakuan C dengan dosis pengkayaan 3.000 IU/L sebesar 4,23 g.

Tingginya pertumbuhan panjang dan bobot total larva ikan gabus pada perlakuan C (3.000 IU/L) disebabkan karena pemberian pakan yang cukup dan diimbangi kondisi tubuh ikan yang baik. Menurut Hariati (1989) semakin tinggi dosis vitamin A yang ditambahkan, maka semakin tinggi metabolisme tubuh, pertumbuhan panjang, dan bobot ikan. Dosis perlakuan C (3.000 IU/L) menunjukkan dosis yang terbaik untuk pertumbuhan panjang maupun bobot larva ikan gabus. Penelitian Hardiman *et al.* (2017) menunjukkan bahwa pemberian pakan *Artemia* yang diperkaya vitamin A dengan dosis 2.000 IU/L menghasilkan pertumbuhan panjang terbaik (nilai 1,18 cm) dan pemberian pakan *Artemia* yang diperkaya vitamin A dengan dosis 4.000 IU/L menghasilkan pertumbuhan bobot terbaik sebesar 0,48 g. Rendahnya pertumbuhan panjang dan bobot larva ikan gabus pada perlakuan A (1.000 IU/L) karena pengaruh rendahnya dosis pengkayaan vitamin A. Menurut NCR (1983) kekurangan vitamin A pada ikan dapat menyebabkan gangguan penglihatan sehingga ikan malas makan dan pertumbuhan menjadi terhambat.

### 3.3. Rasio Konversi Pakan

Hasil perhitungan rasio konversi pakan ditunjukkan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Rerata rasio konversi pakan

Rasio konversi pakan larva ikan gabus tertinggi diperoleh pada perlakuan A yaitu 5,100. Nilai rasio konversi pakan dari hasil uji ANOVA menunjukkan pengaruh nyata. Berdasarkan uji lanjutan (BNJ), nilai rasio konversi pakan pada perlakuan A dengan B berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dan perlakuan A dengan C berbeda sangat nyata ( $P > 0,01$ ), sedangkan pada perlakuan B dengan C tidak berbeda nyata. Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis vitamin A yang digunakan, maka semakin rendah pula rasio konversi pakan yang dihasilkan. Hasil yang diperoleh pada perlakuan A (dosis 1.000 IU/L) dengan rasio konversi pakannya 5,100 mengalami penurunan pada perlakuan B (dosis 2.000 IU/L) sebesar 4,072 dan semakin menurun pada perlakuan C (dosis 3.000 IU/L) sebesar 3,581.

Pertumbuhan yang baik didukung dengan nilai konversi pakan yang baik. Konversi pakan dapat diartikan sebagai kemampuan ikan mengubah pakan menjadi daging (Sena *et al.*, 1995). Semakin rendah nilai konversi pakan, maka semakin sedikit pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin rendah dosis pemberian vitamin A, semakin tinggi nilai konversi pakannya. Tingginya nilai konversi pakan pada perlakuan A (1.000 IU/L) disebabkan karena kekurangan vitamin A yang dapat menyebabkan menurunnya daya tahan tubuh ikan. Kandungan vitamin A yang rendah dapat menurunkan tingkat metabolisme dalam tubuh ikan, sehingga konsumsi pakan yang diberikan tidak sesuai dengan kebutuhan ikan. Santoso & Veroka (2011) menjelaskan bahwa nilai efisiensi pakan berbanding terbalik dengan konversi pakan dan berbanding lurus dengan penambahan bobot tubuh ikan. Semakin rendah nilai konversi pakan, maka semakin efisien pemanfaatan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhan.



### 3.4. Kualitas Air

Rentang hasil pengukuran kualitas air dalam wadah pemeliharaan larva ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kualitas Air Pemeliharaan Larva Ikan Gabus Selama Pemeliharaan

Parameter	Perlakuan		
	A (1.000 IU/L)	B (2.000 IU/L)	C (3.000 IU/L)
pH	7,17-8,77	6,95-8,87	6,63-8,87
Suhu (°C)	26,3-27,4	26,4-27,4	26,3-27,4
DO (mg/L)	7,4-8,4	7,2-8,2	7,5-8,2
NH <sub>3</sub> (mg/L)	0,041-0,092	0,043-0,092	0,026-0,092

Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan kisaran pH media perlakuan antara 6,63-8,87. Kisaran pH air pada media pemeliharaan masih dalam kisaran yang bagus. Menurut Extrada *et al.* (2013) pH yang baik untuk pemeliharaan ikan gabus berkisar 4-9. Hasil pengukuran suhu air berkisar 26,3-27,4°C. Kisaran suhu media pemeliharaan masih berada dalam kisaran yang dapat ditoleransi untuk budi daya ikan gabus. Menurut Saputra & Puspaningsih (2015) ikan gabus masih dapat mentoleransi media dengan suhu antara 25-30°C. Hasil pengukuran DO pada media pemeliharaan berkisar 7,2-8,4 mg/L. BPBAT Mandiangin (2014) melaporkan bahwa ikan gabus mampu hidup dan tumbuh dengan kisaran DO 0,2-8,6 mg/L. Hasil pengukuran NH<sub>3</sub> pada media pemeliharaan berkisar 0,026-0,092 mg/L. Menurut Boyd (1988) kisaran NH<sub>3</sub> yang baik yaitu <1,2 mg/L. Kisaran NH<sub>3</sub> yang terjadi masih dalam batas yang dapat ditoleransi larva ikan gabus.

### 4. SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *Artemia* yang diperkaya vitamin A 3.000 IU/L merupakan dosis terbaik untuk pemeliharaan larva ikan gabus (*Channa striata*) dengan nilai persentase sintasan ( $98,33 \pm 2,886\%$ ), pertumbuhan panjang ( $1,256 \pm 0,025$  cm), pertumbuhan bobot ( $4,23 \pm 0,406$  g), dan konversi pakan ( $3,581 \pm 0,324$ ).

### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Sumber Daya, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas

Lambung Mangkurat sebagai pemberi dan penyalur dana atas terselenggaranya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, J. (2017). *Potensi, Peluang, dan Tantangan Pengembangan Perikanan Rawa di Kalimantan Selatan*. Lambung Mangkurat University Press: Banjarmasin.
- Akbar, J. (2018). *Ikan Papuyu Teknologi Manajemen dan Budidaya*. Lambung Mangkurat University Press: Banjarmasin.
- Akbar, J. (2020). *Pemeliharaan Ikan Gabus (Channa striata) dalam Kolam Tanah Sulfat Masam*. Lambung Mangkurat University Press: Banjarmasin.
- Akbar, J. & Iriadenta, E. (2019). Feeding habits, length-weight relation, and growth pattern of snakehead fish (*Channa striata*) from the rice field of Jejangkit Muara Village, Barito Kuala Regency, South Kalimantan, Province, Indonesia. *International Journal of Engineering Research & Science*. 5 (1): 18-21.
- Akbar, J., Murjani, A., & Asmin, G.S. (2020). Effect of differences in the period of live feed transition to fermented manufactured diet on the survival and growth of the snakehead larvae (*Channa striata*). *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. 5 (1215): 269-278.
- Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Mandiangin. (2014). *Naskah Akademik Ikan Gabus (Channa striata Bloch 1793) Hasil Domestikasi*. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Boyd E.C. (1988). *Water Quality in Warmwater Fish Ponds*. Auburn University Agricultural Experiment Station: Alabama (US).
- Dedi, J., Toshio, T., Tadahisa, S., & Takhesi, W. (1995). Hypervitaminosis and safe levels of vitamin a for larval flounder (*Paralichthys olivaceus*) fed *Artemia* naupli. *Aquacultue*. 133: 135-146.
- Dedi, J. (2003). *Budidaya Pakan Alami. Modul: Penetasan Artemia*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional.
- Effendie, M.I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nisantara: Bogor.
- Extrada, E., Ferdinand H.T., & Yulisman. (2013). Kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*) pada berbagai tingkat ketinggian air media pemeliharaan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 1 (1): 103-114.
- Hanafiah, K. A. (1993). *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya: Palembang.
- Hardiman., Isriansyah., & Ma'ruf, M. (2017). Pengkayaan *Artemia* sp menggunakan vitamin A terhadap kelangsungan hidup larva ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Aquawarman*. 3 (1): 1-9.
- Hariati, A.M. (1989). *Makanan Ikan*. Fisheries Product Universitas Brawijaya: Malang.

- Javanicus, T., Sumoharjo., & Isriansyah. (2017). Pengayaan *Artemia* sp. menggunakan vitamin C terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Aquawarman*. 2 (1): 1-10.
- Kumar, D., Marimutu, K., Haniffa, M.A., & Sethuramalingam, T.A. (2008). Effect of different live feed on growth and survival of the striped snakehead *Channa striatus*. *Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*. 25 (2): 105-110.
- Marihati., Muryati., & Nilawati. (2013). *Artemia salina* cultivation as diversified product and biocatalyst of acceleration evaporation on solar saltwork. *Jurnal Agromedia*. 31 (1): 57-66.
- Melianawati, R. & Imanto, P.T. (2004). Pemilihan pakan alami larva kakap merah, *Lutjanus sebae*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 10 (1): 21-24.
- Munafi, A.B.A., Tam, B.M., Ambak, M.A., & Ismail, P. (2004). Effect of different diets on growth and survival rates of snakehead (*Channa striata* Bloch, 1797) larvae. *Korean J. Biol. Sci*. 8: 313-317.
- National Reaserch Council. (1983). *Nutrient Requirements of Warmwater Fishes and Shellfishes*. National Academy of Science Press: Washington D.C.
- Rahman, M.A. & Sadiqul, A. (2016). Development of captive breeding seed production and culture techniques of snakehead fish for conservation and sustainable aquaculture. *Int'l Journal of Advances in Agricultural & Environmental Engg*. 3 (1): 117-120.
- Santoso, L. & Veroka. S. (2011). Pemanfaatan biji koro benguk (*Mucuna pruriens*) sebagai substitusi tepung kedelai pada pakan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Berkala Perikanan Terubuk*. 3(2): 9-16.
- Saputra, A. & Puspaningsih, D. (2015). Peranan Fotoperiod terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Fase Pendederan. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. 745-753.
- Sena, S., Silva, D., & Anderson, T. A. (1995). *Fish Nutrition in Aquaculture*. Chapman & Hall Aquaculture Series 1. Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London SE1 8HN: UK.
- Shafri, M.M.A. & Manan, A.M.J. (2012). Therapeutic potential of the haruan (*Channa striatus*): from food to medicinal uses. *Malaysian Journal of Nutrition*. 18 (1): 125-136.
- Subandiyono. (2009). *Nutrisi Ikan*. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Wisnu. (2007). *Pakan Tambahan Ikan*. Yayasan Pustaka Nusatama: Yogyakarta.
- Zonneveld, N., Huisman, E. A., & Boon, J.H. (1991). *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.