

APLIKASI DUCKWEED (*LEMNA SP*) PADA PAKAN BENIH IKAN LELE MUTIARA (*CLARIAS GARIEPINUS*)

DUCKWEED (*LEMNA SP*) APPLICATION ON SEED FEED OF PEARL CATFISH (*CLARIAS GARIEPINUS*)

Indra Kristiana^{1,*}, Ari Suci Karisma¹, Wahyu Puji Astiyani¹, Muhammad Akbarurrasyid¹,
Atiek Pietoy¹

¹Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran, Indonesia

*email: kristianaindra@gmail.com

Abstrak

Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan oleh banyak masyarakat karena bernilai ekonomis. Ikan Lele Mutiara merupakan strain baru Ikan Lele Afrika *Clarias gariepinus* unggul hasil pemuliaan Badan Riset Pemuliaan Ikan Sukamandi yang telah dinyatakan lulus pada Penilaian Pelepasan Jenis/Varietas pada tanggal 27 Oktober 2014, dengan namaikan Lele MUTIARA (Mutu Tinggi Tiada Tara). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan duckweed pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan Lele Mutiara. Ikan uji adalah ikan lele mutiara berukuran panjang 7-10 cm dan berat kurang lebih 7-9 g yang dipelihara di dalam akuarium berukuran (120cm x 50 cm x 40 cm), sebanyak 9 akuarium, tiga akuarium sebagai kontrol, tiga akuarium untuk perlakuan A, tiga buah akuarium untuk perlakuan B, dengan masing-masing perlakuan A (5% duckweed kering), perlakuan B (10% duckweed kering) dan perlakuan K(kontrol) tanpa pemberian perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa duckweed kering dapat dijadikan sebagai tambahan pada pakan ikan, dari ketiga pakan yang memberikan pertumbuhan terbaik yaitu pada perlakuan (duckweed kering 10%) mempunyai laju pertumbuhan harian (GR) sebesar 0,41 g, Specific Growth Rate (SGR) 2,57%, bobot mutlak 19 g, panjang mutlak 11,31 cm dengan kelangsungan hidup sebesar 90%.

Kata Kunci: ikan lele mutiara, duckweed, pakan, pertumbuhan, kelangsungan hidup

Abstract

Pearl Catfish (*Clarias gariepinus*) is a type of freshwater fish that is widely cultivated by many people because of its economic value. Pearl catfish is a new strain of African catfish *Clarias gariepinus* superior breeding results of the Badan Riset Pemuliaan Ikan Sukamandi which has been declared passed in the Type / Variety Release Assessment on October 27, 2014, under the name MUTIARA (Peerless High Quality) catfish. This study aims to determine the effect of the addition of duckweed on feed on the growth and survival of pearl catfish fry. The test fish is a pearl catfish measuring 7-10 cm long and weighing 6 gr that is kept in a sized aquarium (120 cm x 50 cm x 40 cm), as many as 9 aquariums, three aquariums as a control, three aquariums for treatment A, three aquariums for treatment B, with each treatment A (5% dry duckweed), treatment B (10% dry duckweed) and treatment K (control) without treatment. . The results showed that dry duckweed can be used as an addition to fish feed, of the three feeds that provide the best growth, namely in the B treatment (10% dry duckweed) has a daily growth rate (GR) of 0.41 g, Specific Growth Rate 2,57%, absolute weight 19 g, absolute length is 11.31 cm with a survival of 90%.

Keywords: pearl catfish, duckweed, feed, growth, survival

PENDAHULUAN

Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan oleh banyak masyarakat karena bernilai ekonomis. Kegiatan budidaya ikan lele ketersediaan benih dalam kualitas dan kuantitas yang cukup merupakan faktor mutlak

yang sangat menentukan keberhasilan suatu usaha budidaya, kurangnya benih ikan merupakan kendala bagi peningkatan produksi (Sumarni, 2018).

Pakan mempunyai peranan penting dalam budidaya perikanan. Pakan berkualitas selain berperan sebagai sumber energi utama

juga diharapkan mampu meningkatkan daya cerna ikan sehingga pertumbuhan menjadi optimum (Ahmadi, 2012). Pakan merupakan faktor utama untuk menentukan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Pakan dengan kandungan nilai gizi yang baik dapat membantu dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Salah satu cara untuk mempercepat pertumbuhan ikan lele dapat dilakukan dengan melakukan pemberian pakan yang mempunyai kandungan nutrien (protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral) yang memenuhi kebutuhan ikan.

Ikan lele sendiri membutuhkan pakan yang tinggi akan kandungan proteininya. Protein didapat baik dari hewan maupun tumbuhan. Salah satu tumbuhan dengan kandungan protein nabati yang tinggi yaitu *duckweed* (mata lele). Menurut Said (2006), *duckweed* sebagai pakan alami memiliki kandungan protein sebesar 29,53%. Akter et al. (2011) menyatakan tanaman ini mengandung asam amino esensial seperti lysin 6,9%, metionin 1,4% dan histidin 2,7% sehingga baik digunakan sebagai pakan ikan.

Selain protein nabati, ikan juga mendapatkan protein hewani dari tepung ikan hasil pengolahan limbah pabrik ikan. Menurut Irawati et al. (2014) tepung ikan memiliki kandungan protein sebesar 64%. Kualitas tepung ikan bervariasi bergantung dari bahan baku, jenis ikan serta teknik pengolahannya.

Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan *duckweed* serta tepung ikan pada pakan ikan lele mutiara terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan tambahan alternatif yang lebih murah.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan bekerjasama dengan Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan Balai Benih Ikan Kota Tasikmalaya, Jawa Barat sebagai lokasi penelitian. Perlakuan dalam penelitian ini sebanyak 3 perlakuan diantaranya: perlakuan K (kontrol/pellet tanpa *duckweed*); perlakuan A (pellet + *duckweed* kering 5% + tepung ikan); dan perlakuan B (pellet + *duckweed* kering 10% + tepung ikan). Tahapan dalam penelitian ini seperti pada Gambar 1.

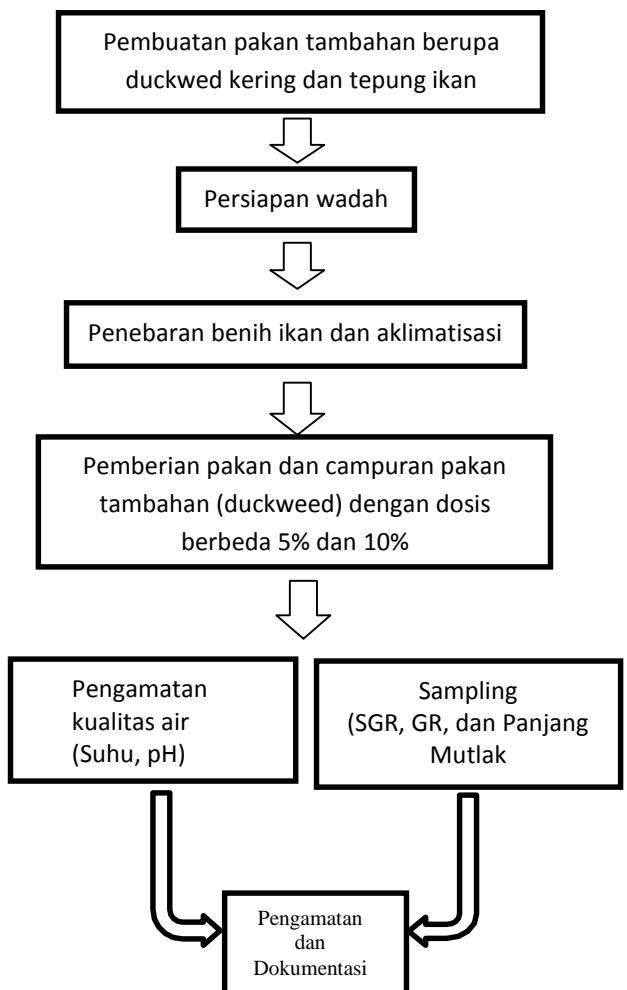
Parameter uji dari penelitian ini meliputi:

1. Kualitas Air

Pengujian kualitas air ini menggunakan suhu dan pH dengan parameter uji sebagai berikut:

a. Suhu (°C)

Menurut Sihotang (2018), suhu optimum dalam pemberian ikan lele berkisar antara 25-30°C diukur menggunakan termometer.



Gambar 1. Tahapan penelitian

b. pH (Derajat Keasaman)

Analisa pH dilakukan berdasarkan SNI 06-6989.11-2004 menggunakan alat pH meter. Standart nilai pH dalam wadah pemeliharaan larva benih lele yaitu 6,5-8.

2. Pertumbuhan Ikan

Beberapa parameter pengujian diantara sebagai berikut:

a. Specific Growth Rate (SGR)

Menurut Subandiyono dan Hastuti (2016), *specific growth rate* (SGR) ikan dihitung sebagai berikut :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Laju Pertumbuhan Spesifik (%)

Ln W_t = Bobot total ikan pada akhir penelitian (g)

Ln W₀ = Bobot total ikan pada awal pemeliharaan (g)

t = Periode pengamatan

b. Bobot Mutlak

Menurut Weatherley (1972) dalam Dewantoro (2001) bobot mutlak sebagai berikut:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Bobot ikan akhir pemeliharaan (g)

W₀ = Bobot ikan awal pemeliharaan (g)

c. *Growth Rate (GR)*

Laju Pertumbuhan merupakan pertambahan bobot ikan rata -rata dari awal penebaran hingga panen. Pertumbuhan bobot ikan mutlak dapat dihitung dengan rumus (Effendi, 2002) :

$$G = \frac{W_t - W_0}{t}$$

Keterangan :

G = Laju Pertumbuhan Relatif (gr)

W_t = Bobot tubuh rata-rata akhir pemeliharaan (g)

W₀ = Bobot tubuh rata-rata awal pemeliharaan (g)

T = lama pemeliharaan (hari)

d. *Survival Rate (SR)*

Menurut Effendi (1997) dalam Ali dan Waluyo (2015), kelulusan hidup dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_0}{N_t} \times 100 \%$$

SR = Tingkat Kelangsungan Hidup (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

N₀ = Jumlah ikan pada awal tebar (ekor)

HASIL

Pengujian Proksimat Pakan

Pakan benih yang diformulasikan menggunakan *duckweed* memiliki kandungan protein sebesar 13% pada penambahan 5% dan 14,2% pada penambahan 10% pada hasil uji proksimat (Tabel 1).

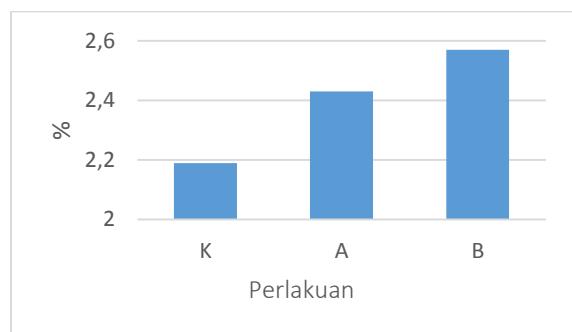
Tabel 1. Hasil Uji Proksimat Protein pada pakan yang ditambah *Duckweed* dan Tepung Ikan

No	Parameter Uji	Kandungan Protein	Metode Pengujian
1.	Perlakuan A (5%)	13,00%	SNI 01-2354.4-2006
2.	Perlakuan B (10%)	14,20%	SNI 01-2354.4-2006

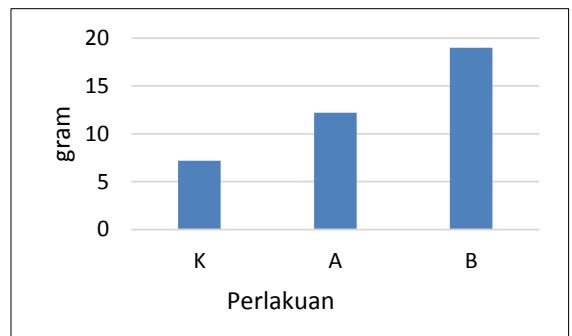
Specific Growth Rate (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik merupakan laju pertumbuhan harian, presentase pertambahan bobot per hari. Berdasarkan hasil pengamatan selama 60 hari, dihasilkan grafik laju pertumbuhan sebagaimana pada Gambar 2. Pertumbuhan harian pada perlakuan K lebih

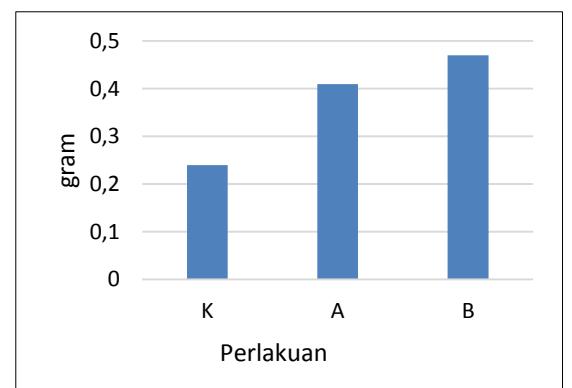
rendah jika dibandingkan dengan perlakuan A dan B dimana perlakuan K yaitu 2,19%, perlakuan A 2,43%, dan perlakuan B 2,57%. Pada perlakuan B terlihat SGR nya lebih besar dibandingkan dengan perlakuan A dan K.



Gambar 2. Grafik Specific Growth Rate (SGR) benih Ikan Lele Mutiara dengan aplikasi *duckweed* pada pakan



Gambar 3. Grafik Bobot Mutlak benih Ikan Lele Mutiara dengan aplikasi *duckweed* pada pakan



Gambar 4. Grafik Laju Pertumbuhan benih Ikan Lele Mutiara dengan aplikasi *duckweed* pada pakan

Bobot Mutlak

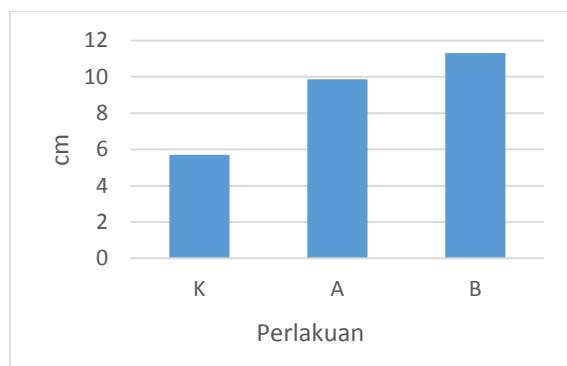
Bobot mutlak merupakan pertumbuhan mutlak yang dihasilkan dari selisih antara bobot akhir ikan dengan bobot awal budidaya. Pada Gambar 3 terlihat bahwa bobot mutlak pada perlakuan K lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan A dan B dimana perlakuan K yaitu 7,2 g, perlakuan A yaitu 12,2 g, disusul dengan perlakuan B sebesar 19 g.

Laju Pertumbuhan

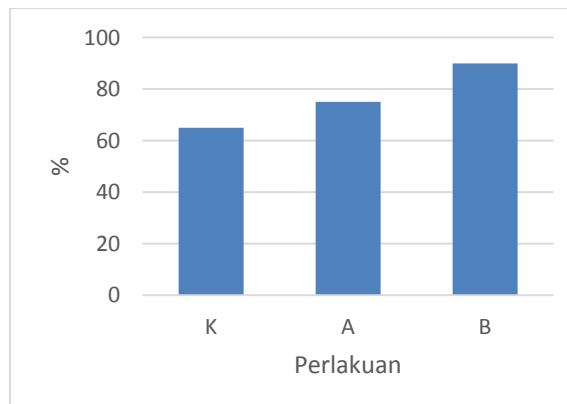
Laju pertumbuhan ikan adalah perubahan bobot tubuh ikan selama proses budidaya ikan berlangsung. Pada Gambar 4 terlihat bahwa laju pertumbuhan pada perlakuan A lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan B dimana perlakuan A yaitu 0,41 g dan B 0,47 g, dan yang terendah didapatkan pada ikan yang diberi pakan perlakuan K (kontrol) yaitu 0,24 g.

Panjang Mutlak

Penambahan panjang mutlak merupakan selisih antara panjang pada ikan dari ujung kepala hingga ujung ekor tubuh ikan pada akhir pengamatan dengan panjang tubuh awal pengamatan. Gambar 5 menunjukkan hasil bahwa perlakuan A (*duckweed* 5%) menghasilkan panjang mutlak sebesar 9,86 cm, sedangkan panjang mutlak pada perlakuan B (*duckweed* 10%) sebesar 11,31 cm dan pada perlakuan K (tanpa perlakuan) menghasilkan panjang mutlak sebesar 5,71 cm.



Gambar 5. Grafik Panjang Mutlak benih Ikan Lele Mutiara dengan aplikasi *duckweed* pada pakan



Gambar 6. Kelangsungan Hidup benih Ikan Lele Mutiara dengan aplikasi *duckweed* pada pakan

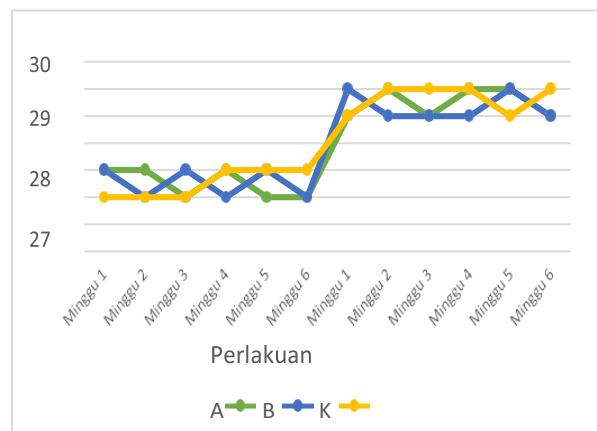
Kelangsungan Hidup

Gambar 6 menunjukkan bahwa perlakuan B yang menggunakan tambahan *duckweed* sebesar 10% selama penelitian memiliki persentase kelangsungan hidup benih Ikan Lele lebih tinggi yaitu sebesar 90%, diikuti

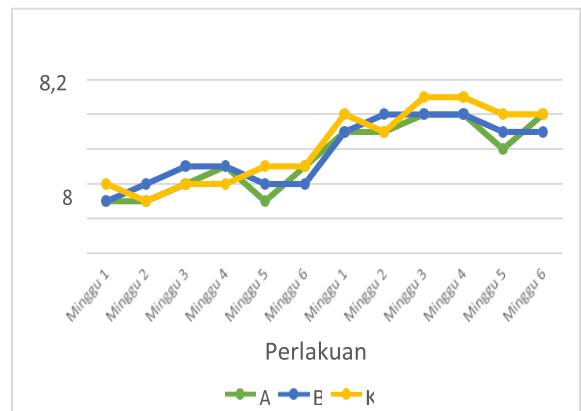
dengan perlakuan A yaitu sebesar 75% dan SR terendah yaitu pada perlakuan K (kontrol) sebesar 65%.

Kualitas Air

Kualitas air selama penelitian menunjukkan kondisi normal untuk budidaya ikan air tawar. Suhu air berada antara 27,5 – 29,5 °C (Gambar 7). pH air cenderung basa dengan nilai mendekati 8 hingga dibawah 8,2 (Gambar 8).



Gambar 7. Grafik perubahan suhu air pada pemeliharaan benih Ikan Lele Mutiara dengan aplikasi *duckweed* pada pakan



Gambar 8. Grafik Perubahan Derajat Keasaman air pada pemeliharaan benih Ikan Lele Mutiara dengan aplikasi *duckweed* pada pakan

PEMBAHASAN

Specific Growth Rate (SGR)

Menurut Fitriah (2004) bobot dan panjang ikan mengalami peningkatan selama masa pemeliharaan. Adanya variasi ukuran pada akhir pemeliharaan terkait dengan pemberian pakan buatan pada media dengan dosis yang berbeda. Pada perlakuan *duckweed* 10% terlihat memiliki nilai SGR lebih besar dibandingkan dengan perlakuan 5% dan kontrol. Hal ini dikarenakan perbedaan pemberian dosis pada pakan. Menurut Hidayat *et al.* (2015), pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dari luar dan faktor dari dalam

meliputi keturunan, ketahanan terhadap penyakit, dilihat juga dari sifat kimia, fisika, biologi.

Kandungan protein yang lebih tinggi pada pakan dengan *duckweed* 10% diduga memberikan pengaruh terhadap nilai SGR ini. Protein berperan penting dalam pertumbuhan dengan fungsinya sebagai zat pembangun jaringan otot dan daging. Perbedaan kadar protein pakan benih ikan berdampak pada perbedaan nilai SGR-nya (Tahapari dan Darmawan, 2018).

Bobot Mutlak

Pada perlakuan *duckweed* 10% menghasilkan bobot mutlak lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan perbedaan kandungan protein dalam pakan yang dihasilkan. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah kandungan protein dalam pakan, sebab protein berfungsi membentuk jaringan baru untuk pertumbuhan dan menggunakan jaringan yang rusak. Kandungan protein yang terdapat dalam pakan ikan berdampak pada jumlah asam amino yang dimanfaatkan untuk membentuk sel dan jaringan baru dalam pertumbuhan (Ahmad et al., 2017).

Laju Pertumbuhan

Pada perlakuan B, laju pertumbuhan ikan Lele lebih besar dari laju pertumbuhan perlakuan A dan K. Hal ini juga diduga karena perlakuan B menggunakan *duckweed* kering yang memiliki kandungan protein lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *duckweed* dan tepung ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Menurut Kristiana et al. (2021), penambahan *duckweed* dan tepung ikan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila dikarenakan *duckweed* memiliki kandungan protein 18,92% dan tepung ikan memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu 48%. Yanti et al. (2013) manambahkan bahwa kandungan nutrisi dalam pakan yang dibutuhkan oleh ikan pada umumnya di formulasikan dari bahan mentah nabati maupun hewani secara bersama-sama untuk mencapai kandungan yang seimbang.

Panjang Mutlak

Pertambahan panjang yang berbeda dinilai memiliki penyebab yang sama dengan variasi pertumbuhan dan bobot mutlak. Pakan yang diberi *duckweed* dengan persentase 10% secara efektif dapat mempercepat pertumbuhan benih ikan lele. Pertumbuhan bobot yang lebih tinggi diikuti juga dengan pertambahan panjang mutlak yang lebih besar (Tahapari dan Darmawan,

2018). Ikan mengonsumsi pakan untuk memenuhi kebutuhan energinya. Kelebihan energi yang dihasilkan digunakan untuk pertumbuhan, termasuk pertambahan panjang ikan. Sebagian besar pakan digunakan untuk memproses metabolisme dan sisanya digunakan untuk beraktivitas lain seperti menunjang pertumbuhan, beraktivitas dan bereproduksi (Damayanti et al., 2012). Oleh karena itu pakan yang diberikan harus memenuhi kebutuhan energi bagi ikan seperti protein, lemak, dan karbohidrat.

Kelangsungan Hidup Ikan

Kelangsungan hidup adalah tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir penelitian dinyatakan sebagai persentase jumlah ikan yang hidup. Kelangsungan hidup merupakan sejumlah organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan yang dinyatakan dalam bentuk persentase (Rikawati, 2018). Kelangsungan hidup ikan lele umumnya pada stadia benih rentan terhadap kematian, hal tersebut berkaitan dengan kualitas pakan yang diberikan, kualitas air media pemeliharaan, padat penebaran, serta umur ikan (Halija, 2019). Pada umumnya kematian ikan terjadi pada awal masa penelitian dan di pertengahan masa penelitian. Penyebab dari kematian tersebut diduga diakibatkan masa adaptasi terhadap lingkungan dan stress akibat pergantian air dan kegiatan pengukuran.

Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor yang paling penting dalam pemeliharaan ikan dikarenakan ikan sangat menyukai kualitas air yang optimal. Air merupakan media hidup ikan sehingga kelangsungan hidup ikan sangat berpengaruh dengan kualitas air. Suhu optimum air berkorelasi dengan kinerja enzim pencernaan di dalam saluran pencernaan mencapai titik maksimum untuk mencerna pakan yang dikonsumsi (Vahl, 1979). Sementara suhu yang tinggi dapat mengurangi oksigen terlarut dan menurunkan selera makan ikan (Kelabora, 2010). Ketika suhu naik maka pertumbuhan dari ikan akan terganggu, baik dari bobot maupun panjang ikan. Kenaikan suhu air akan menimbulkan kehidupan ikan dan hewan air lainnya terganggu (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Suhu pada media pemeliharaan benih ikan lele selama pengamatan diperoleh suhu pada setiap perlakuan berkisar 25-26°C pada pagi hari dan untuk sore hari berkisar 28-29°C. Berdasarkan SNI 6484.4:2014 (Badan Standardisasi Nasional, 2014), suhu air optimum dalam pemeliharaan benih ikan lele secara intensif adalah (25-30°C). Hal ini menunjukkan

bahwa suhu di dalam aquarium pemeliharaan tersebut masih dalam kondisi yang optimal.

Hasil pengukuran pH di dalam wadah pemeliharaan pada penelitian ini berkisar antara 7,8 – 8. Kondisi ini tergolong baik karena keasaman atau pH yang optimum bagi benih ikan lele adalah 6,5 – 8 (SNI 6484.4:2014 dan Himawan, 2014). Menurut Setijaningsih dan Gunadi (2016), sebagian besar organisme akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan lebih menyukai pH netral.

KESIMPULAN

Penambahan *duckweed* kering pada pakan dapat mempercepat pertumbuhan panjang dan berat ikan lele. Penambahan sebanyak 10% menghasilkan memiliki laju pertumbuhan harian sebesar 0,47 g, *specific growth rate* sebesar 2,57%, bobot mutlak sebesar 19 g dan pertumbuhan panjang mutlak tertinggi sebesar 11,31 cm. Tingkat kelangsungan hidup ikan yang dihasilkan juga lebih tinggi yaitu 90%, dibandingkan perlakuan *ducweed* 5% sebesar 75%, dan kontrol sebesar 65%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran, Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan Balai Benih Ikan Kota Tasikmalaya, Jawa Barat serta kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E., Liviawaty, E. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta
- Ahmad, N., Martudi, S., & Dawami, D. 2017. Pengaruh kadar protein yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*, 15(2), 51-58.
- Ahmadi. 2012. Pemberian Probiotik Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) Pada Pendederon II. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*. 3 (4): 99-107
- Akter, M. Chowdhury, S.D. Akter and Khatun M.A. 2011. *Effect of duckweed (*Lemna sp. minor*) meal in the diet of mial in the diet of laying Hen and their performances. Bunglades Res, Pub.J.* 5(3):252-261
- Ali, F., Waluyo, A. 2015. Tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man) pada media bersalinitas. *Jurnal LIMNOTEK-Perairan Darat Tropis di Indonesia* 22(1): 42-51
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. No.6484.4:2014. Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp*) Bagian 4: Produksi benih. BSN. Jakarta
- Damayanti, A., Amir, S., dan Saopadi. 2012. Frekuensi Pemberian Pakan Optimum Menjelang Panen Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Unram*, 1(1), 14-21.
- Effendi, I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta
- Fitriah, H. 2004. Pengaruh Penambahan Dosis Karbon Berbeda pada Media Pemeliharaan terhadap Produksi Benih Lele Dumbo (*Clarias sp*). *Skripsi*. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 50 hal
- Halijah, H., Budi, S., Zainuddin, H. 2019. Analisis Performa Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Suplementasi Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) pada Pakan. *Journal of Aquaculture and Environment*. 1 (2): 46-49
- Hidayat, D., Ade, D., S. Yulisma. 2013. Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea sp*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 1 (2):161-172
- Kelabora, D.M. 2010. Pengaruh Suhu Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Berkala Perikanan Terubuk. 38 (1): 71-81
- Kristiana I, K. Sembiring, W.P Astiyani dan Agustiawati. 2021. Pengaruh Penambahan Duckweed (*Lemna sp.*) dan Tepung Ikan pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Nirwana III (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 14 (2): 496-497
- Said, Azwar, 2006. Pengaruh Komposisi *Hydrilla verticillata* dan *Lemna minor* sebagai Pakan Harian terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Lele (*Clarias sp.*) dalam Keramba Jaring Apung di Perairan Umum Das Musi. Peneliti Balai Riset Perikanan Perairan Umum. *Prosiding Seminar Nasional Ikan IV Jatiluhur*, 29-30 Agustus 2006
- Setijaningsih, L., Gunadi, B. 2016. Efektivitas Substrat Dan Tumbuhan Air Untuk Penyerapan Hara Nitrogen Dan Total Fosfat Pada Budidaya Ikan Berbasis Sistem Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. 169-176.
- Sihotang, D.M. 2018. Penentuan Kualitas Air untuk Perkembangan Ikan Lele Sangkuriang Menggunakan Metode Fuzzy SAW. *Jurnal*

- Nasional Teknik Elektro dan Teknologi
Informasi*, 7(4) p:372-376
- Sumarni. 2018. Penerapan fungsi manajemen perencanaan pembenihan ikan lele mutiara untuk menghasilkan benih yang berkualitas. *Jurnal Galung Tropika*. 7 (1).
- Tahapari, E., & Darmawan, J. 2018. Kebutuhan protein pakan untuk performa optimal benih Ikan Patin Pasupati (Pangasiid). *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(1), 47-56.
- Vahl, O. 1979. An Hipotesis on the Control of Food In Take In Fish. *Aquaculture*, 17: 220-229
- Yanti, Z., Z. Muchlisin dan Sugito. 2013. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada beberapa konsentrasi tepung daun jaloh (*Salix tetrasperma*) dalam pakan. *Depik*, 2(1): 16-19