

THE EFFECTS OF PHOTOPERIOD MANIPULATION ON MORPHO-ANATOMY AND GROWTH OF *Clarias gariepinus*

PENGARUH MANIPULASI FOTOPERIOD TERHADAP MORFOANATOMI DAN PERTUMBUHAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)

Sandra Lubis¹, Windarti², Morina Riauwaty³

¹Jurusan Budi Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km. 12,5 Pekanbaru, Indonesia, maulina_sawitri@yahoo.com

²Jurusan Budi Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km. 12,5 Pekanbaru, Indonesia

³Jurusan Budi Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

INFO ARTIKEL	ABSTRACT
Diterima: 22 Agustus 2018 Disetujui: 28 Oktober 2018 Kata kunci: <i>hepatosomatic index, viscerasomatic index, catfish growth, light effect</i>	<p><i>Changing in photoperiod duration will affects the physiology of fish in general. A study aims to understand the effects of photoperiod manipulation towards C. gariepinus morpho-anatomy and growth was conducted on March–May 2018. The fishes were reared in fiber tanks (140 x 60 x 40 cm) that was filled with water and completed with a circulatory system. Treatments applied were Control (natural photoperiod), 24G (24 hours dark), 18G6T (18 hours dark and 6 hours light), and 6G18T (6 hours dark and 18 hours light). The fishes were sampled once/14 days, 4 fishes/ aquarium/sampling. Parameters measured were length-weight relationship, condition factor, hepatosomatic index (HSI), viscerasomatic index (VSI), absolute length and weight, food conversion ratio (FCR), gonad development and body protein/fat. Results shown that photoperiod manipulation affects C. gariepinus morpho-anatomy and growth. The highest growth parameters and morpho-anatomy index were found in fish reared in 18G6T. By the end of the experiment, the b value of length-weight relationship was 3.3205, absolute weight and length were 86.70 g and 17.23 cm, condition factor was 0.84, VSI was 25.31%, HSI was 11.42%, FCR was 1.43, and body protein and fat was 48.40% and 50.38%. In the fish reared in 24G treatment, b was 1.9262, 52.13 g BW and 14.19 cm SL, condition factor was 0.80, VSI was 23.30%, HSI was 9.38%, FCR was 2.47, and body protein and fat was 48.08% and 49.53%. In the fish reared in 6G18T, b was 2.6903, 49.45 g BW and 13.79 cm SL, condition factor was 0.79, VSI was 23.30%, HSI was 6.80%, FCR was 1.91, and body protein and fat was 46.64% and 49.00%. Fish reared in natural photoperiod (control) shown the lowest results b was 2.0418, 51.68 g BW and 14.21 cm SL, condition factor was 0.79, VSI was 19.58%, HSI was 6.96%, FCR was 2.20, and body protein and fat was 43.95% and 47.77%. Early developing gonad (1st maturity stage) was only found in fish reared in 18G6T. Based on data obtained it can be concluded that the photoperiod manipulation affect the morpho-anatomy and growth of C. gariepinus.</i></p>

PENDAHULUAN

Provinsi Riau memiliki sumberdaya perikanan, didukung potensi sumberdaya laut dan perikanan air tawar salah satu andalan perekonomian rakyat. Jenis-jenis ikan air tawar yang digemari masyarakat seperti ikan patin, ikan lele, ikan nila, ikan mas, diantara jenis tersebut lebih populer adalah ikan lele dumbo karena rasanya gurih dan harganya terjangkau, sehingga ikan lele banyak dibudidayakan oleh petani ikan. Budidaya ikan lele dumbo dapat memanfaatkan lahan sempit atau terbatas, teknik budidaya mudah dilakukan, permintaan konsumen tinggi memudahkan dalam pemasaran dan modal usaha yang diperlukan relatif rendah. Kebutuhan benih ikan lele dumbo di Pekanbaru sekitar 500.000 benih setiap minggunya (Yulinda, 2012).

Tingginya permintaan konsumen terhadap ikan lele dumbo, banyak petani ikan membudidayakan tetapi berbagai masalah yang timbul yaitu produktivitas ikan lele dumbo saat ini sudah mengalami kemunduran dengan masa panen singkat maka bobot ikan relatif rendah, waktu budidaya lebih lama, dan FCR rendah. Penggunaan pakan tambahan menambah biaya pakan, penggunaan hormon tentu meninggalkan residu di daging ikan maka salah satu alternatif upaya meningkatkan efisiensi budidaya melalui manipulasi fotoperiod diharapkan dapat memacu pertumbuhan, murah, mudah dilakukan tidak perlu keahlian khusus, aman terhadap lingkungan, tidak meninggalkan residu.

Intensitas cahaya merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi ikan makan, seperti Ikan lele bersifat nokturnal yaitu aktif bergerak dan mencari makan di malam hari. Maka dengan pengurangan cahaya dengan manipulasi dapat memberikan pengaruh keaktifan ikan dalam mencari makan, sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan (Maishela *et al.* 2010). Menurut Sari (2017), semakin lama waktu gelap maka aktifitas makan ikan selais meningkat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2018 dilakukan di Sekretariat Marine Science Biotechnology Club (MSBC) dan Laboratorium Layanan Terpadu Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih ikan lele dengan ukuran panjang 5 cm. Pakan yang digunakan adalah pakan buatan (Merk Hi-Pro-Vite 781-2) produksi PT Central Protein Prima.

Peralatan yang digunakan adalah bak (140 x 60 x 40 cm), lampu TL (Tubular Lamp) dengan merek Visalux 28 Watt dengan kekuatan cahaya 2100 Lumen. Perlengkapan yang digunakan adalah aerator, pompa air, alat pembersih wadah, disseticting kit, plastik terpal, dan alat pengukur kualitas air.

Perlakuan yang terdapat pada penelitian ini adalah : Kontrol (fotoperiod alami), 24G (24 jam gelap), 16G8T (16 jam gelap 8 jam terang), fotoperiod 6G18T (6 jam gelap 18 jam terang). Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik di analisis secara deskriptif.

Pemasangan wadah penelitian

Wadah yang digunakan adalah bak fiber sebanyak 12 buah dengan ketinggian air 30 cm. Masing-masing bak ditutupi terpal hitam kecuali bak perlakuan alami tidak diberi terpal. Wadah bak perlakuan ditutupi terpal hitam digantung menggunakan kayu dengan panjang $\pm 1,5$ meter agar terpal dapat menutup dengan baik sehingga tidak ada cahaya yang masuk selain cahaya dari bola lampu yang digunakan. Terpal tidak menutup sampai bawah bak tetapi dibiarkan 15 cm menggantung dari permukaan tanah berguna memberikan oksigen tambahan dan membebaskan bak dari suasana pengab. Lampu dipasang di atas bak dan digunakan stecker otomatis untuk menghidupkan lampu sesuai

dengan waktu yang telah ditetapkan untuk tiap perlakuan. Pada tiap bak dipasang pompa air dan aerator sebagai media resirkulasi air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan panjang berat

Hasil perhitungan hubungan panjang berat pada perlakuan 18G6T dengan nilai $b = 3,3205$, menunjukkan bahwa ikan lele dumbo pada perlakuan fotoperiod 18G6T memiliki pola pertumbuhan alometrik positif yaitu pertumbuhan berat lebih cepat dari panjang. Sedangkan hubungan panjang berat pada perlakuan kontrol dengan nilai $b = 2,0418$, perlakuan 24 G dengan nilai $b = 1,9262$ dan perlakuan 6G18T dengan nilai $b = 2,6903$, menunjukkan bahwa pola pertumbuhan ikan lele dumbo pada perlakuan tersebut termasuk ke dalam pola pertumbuhan alometrik negatif yaitu pertambahan berat lebih lambat dari panjang.

Rahim et al. dalam Yusof *et al.*, (2011) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan dinyatakan isometrik jika nilai b sama dengan 3, sedangkan pertumbuhan alometrik positif ataupun negatif terjadi ketika nilai b lebih besar ataupun lebih kecil dari 3. Siju (2016) juga menemukan bahwa ikan lele yang dipelihara pada fotoperiod 18G6T mempunyai nilai b tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Siju selanjutnya menyimpulkan bahwa kondisi fotoperiod 18G6T sebagai fotoperiod terbaik dalam menghasilkan pertumbuhan larva ikan lele (*Clarias batrachus*).

Tesch dalam Ozaydin et al., (2007) menyatakan bahwa hubungan panjang berat pada ikan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk habitat, area, efek musim, tingkat kepenuhan perut, maturitas, jenis kelamin, kondisi kesehatan, teknik pengawetan dan perbedaan tingkat observasi dari tiap spesies yang ditangkap. Selanjutnya Yusof et al., (2011) juga menyatakan bahwa bentuk tubuh dari ikan-ikan catfish yang pipih dan memanjang menyebabkan sebagian besar spesies ikan ini mempunyai pola pertumbuhan alometrik negatif. Siju (2016) juga menemukan bahwa fotoperiod berpengaruh terhadap panjang tubuh ikan lele *Clarias batrachus*, dengan panjang total tubuh ikan lele tertinggi diperoleh pada pemeliharaan ikan lele dumbo pada fotoperiod 18G6T pada akhir masa pemeliharaan yaitu 39,533 mm, diikuti oleh perlakuan 24G yaitu 37 mm.

Pertumbuhan bobot mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan fotoperiod 18G6T, yaitu 86,70 g. Sedangkan 24G sebesar 52,13 g, 6G18T sebesar 49,45 g dan kontrol sebesar 51,68 g. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa fotoperiod yang berbeda memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan lele dumbo. Dari hasil uji lanjut Student Newman Keulls terlihat bahwa pertumbuhan bobot mutlak ikan lele dumbo pada perlakuan 18G6T berbeda nyata dengan perlakuan 24 G, 6G18T dan Kontrol. Piaia *et al.* (1999) menyatakan bahwa pertumbuhan terbaik benih ikan *silver catfish (Rhamdia quelen)* diperoleh ketika ikan berada dalam keadaan gelap, dimana laju pertumbuhan spesifik pada waktu gelap yaitu 4% per hari, sedangkan pada keadaan terang laju pertumbuhan spesifiknya 2 % per hari. Selanjutnya Magelhaes (1931) dalam Piaia *et al.* (1999) menjelaskan hal ini dikarenakan bahwa spesies ini mempunyai kebiasaan makan nokturnal. El-Sayed dan Kawanna (2004) menyatakan bahwa periode pencahayaan yang lebih pendek dianjurkan untuk menghasilkan pertumbuhan optimal, efisiensi pakan dan kelulushidupan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Hasil penelitian Siju (2016) pada larva ikan lele *Clarias batrachus* yang dipelihara dengan fotoperiod berbeda, menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan lele dumbo terbaik didapatkan pada perlakuan fotoperiod 18G6T dan hal ini kemungkinan disebabkan karena meningkatnya konsumsi pakan, dan juga terlihat rendahnya konsumsi pakan pada perlakuan 6G18T dan 24T.

Hal ini mengindikasikan bahwa adanya keterlibatan cahaya dalam pertumbuhan ikan. Menurut Villamizat *et al.* dalam Veras *et al.* (2013), manipulasi fotoperiod tidak selalu memberikan keuntungan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan. Pada jangka waktu yang panjang, perubahan lama waktu pencahayaan dapat menyebabkan efek negatif terhadap metabolisme dan perkembangan ikan, terutama ketika fotoperiod yang ekstrim (24 jam gelap dan 24 jam terang) digunakan.

Pemeliharaan dan penyamplangan

Ikan uji diadaptasi terlebih dahulu menggunakan pakan pellet buatan tanpa perlakuan fotoperiod selama satu minggu.

Ikan ditempatkan di wadah penelitian dengan padat tebar 30 ekor/bak, pakan buatan diberikan pagi jam 06.00 WIB dan sore jam 18.00 WIB sebanyak 5% dari berat ikan (Sukandi dalam Banjarnahor *et al.*, 2016). Cahaya diatur dengan menggunakan timer. Pengelolaan kualitas air menggunakan filter. Penyamplangan dilakukan tiap 2 minggu dengan 4 ekor ikan per perlakuan.

Parameter yang diukur

Parameter yang diukur yaitu hubungan panjang berat, faktor kondisi, indeks hepasomatik (IHS), indeks viscerasomatik (IVS) dan indeks gonadosomatik (IGS), pertumbuhan panjang dan bobot mutlak, rasio konversi pakan, serta kadar protein dan lemak ikan.

Pertumbuhan panjang dan bobot mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak ikan lele tertinggi terdapat pada perlakuan fotoperiod 18G6T yaitu 17,23 cm, diikuti oleh 3 perlakuan lainnya yaitu Kontrol (14,21 cm), 24G (14,19 cm) dan 6G18T (13,79 cm). Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa fotoperiod yang berbeda memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan lele.

Faktor kondisi

Faktor kondisi ikan lele dumbo dengan perlakuan fotoperiod selama masa pemeliharaan menunjukkan adanya kenaikan nilai faktor kondisi di tiap minggu masa pemeliharaan. Pada akhir penelitian nilai faktor kondisi pada perlakuan Kontrol adalah 0,79, perlakuan 24G adalah 0,80, perlakuan 18G6T adalah 0,84 dan perlakuan 6G18T adalah 0,79. Tingginya nilai faktor kondisi pada perlakuan 18G6T dibandingkan dengan perlakuan lainnya mengindikasikan bahwa fotoperiod 18G6T merupakan periode pencahayaan terbaik dalam pemeliharaan ikan lele dumbo. Nilai faktor kondisi yang lebih rendah pada perlakuan 24G, 6G18T dan kontrol diduga dapat diakibatkan rendahnya asupan makanan dalam tubuh ikan dan rendahnya efisiensi pakan untuk pertumbuhan. Junaid *et al.* dalam Sogbesan *et al.* (2017) menyatakan bahwa faktor kondisi sering digunakan untuk menentukan kondisi kesehatan ikan, dimana nilai faktor kondisi yang tinggi menunjukkan asupan nutrisi dan kualitas lingkungan yang baik dan faktor kondisi yang rendah menunjukkan asupan nutrisi dan kualitas lingkungan yang buruk.

Ighwela *et al.*, (2011) menyatakan bahwa faktor kondisi dapat digunakan untuk menentukan aktifitas pakan pada suatu spesies. Effendie (2002) menyatakan bahwa variasi nilai faktor kondisi tergantung pada makanan, umur, jenis kelamin, dan tingkat kematangan gonadnya.

Indeks viscerasomatik (IVS)

Nilai IVS ikan lele dengan perlakuan fotoperiod yang berbeda mengalami kenaikan selama masa pemeliharaan. Nilai IVS tertinggi terdapat pada perlakuan fotoperiod 18G6T. Pada penelitian ini didapatkan bahwa kenaikan nilai IVS sejalan dengan pertumbuhan ikan.

Sulystio *et al.* dalam Hendri (2010) menyebutkan bahwa besar kecilnya nilai IVS menunjukkan pertumbuhan viscerosomatik yang diakibatkan oleh kandungan nutrisi yang dikonsumsi oleh ikan tersebut, baik protein, karbohidrat maupun lemak. Levefre *et al.* (2017) menyatakan tingginya jaringan lemak khususnya pada bagian visceral, diduga dipengaruhi oleh tingkat konsumsi pakan.

Indeks hepatosomatik (IHS)

Nilai IHS ikan lele dengan perlakuan fotoperiod yang berbeda mengalami kenaikan selama masa pemeliharaan. Nilai IHS tertinggi terdapat pada perlakuan fotoperiod 18G6T. Tingginya nilai IHS ini mengindikasikan penyerapan nutrisi pakan yang lebih optimal oleh ikan pada fotoperiod 18 jam gelap dan 6 jam terang.

Budi (2014) menemukan peningkatan nilai IHS sejalan dengan peningkatan pertumbuhan ikan gurami *Osphronemus gouramy*. Cheng *et al* dalam Budi (2014) juga menyatakan bahwa tingginya kadar lemak tubuh ikan kerapu (*Epinephelus coioides*) menyebabkan terjadinya peningkatan nilai IHS. Yandes *et al.* (2003) juga menyatakan bahwa nilai IHS yang tinggi menunjukkan adanya penyerapan dan metabolisme protein, lemak, dan karbohidrat yang lebih optimal.

Sogbesan *et al.* (2017) menyatakan bahwa penambahan berat badan pada ikan yang dipelihara selama penelitian menunjukkan bahwa ikan tersebut dapat menggunakan protein yang ada di dalam pakan dan mengkon-versikannya untuk membentuk otot.

Indeks gonadosomatik

Selama masa pemeliharaan ikan lele dumbo dengan perlakuan fotoperiod yang berbeda, gonad ikan lele dumbo belum berkembang maksimal. Hingga pada akhir masa pemeliharaan hanya dijumpai ikan lele dumbo pada tingkat kematangan gonad pertama (TKG I) baik ikan jantan dan waktu kemunculan gonadnya berbeda antara perlakuan. Gonad pada ikan lele dumbo ditemukan berukuran kecil sehingga tidak dapat dilakukan penimbangan bobot gonad dan penghitungan indeks gonadosomatik, sehingga pengamatan tingkat kematangan gonad hanya dapat dilakukan secara visual. Menurut Cek dan Yilmaz (2007), kondisi morfologi gonad ikan lele dumbo *Clarias gariepinus* jantan pada tingkat kematangan gonad pertama (belum matang) yaitu testis sangat tipis dan halus, tidak berwarna, berbentuk seperti benang, dan berada di dekat tulang belakang, sedangkan kondisi gonad ikan lele dumbo betina pada tingkat kematangan gonad pertama (belum matang) yaitu ovarium tidak berwarna, berbentuk seperti benang, oosit hanya bisa terlihat melalui pengamatan histologi, dan berada di dekat tulang belakang.

Konversi Pakan

Nilai konversi pakan terendah terdapat pada perlakuan fotoperiod 18G6T yaitu sebesar 1,43, diikuti oleh perlakuan fotoperiod 6G18T sebesar 1,91, Kontrol sebesar 2,20 24G sebesar 2,47. Nilai konversi pakan menunjukkan efisiensi pemanfaatan nutrisi pakan oleh ikan. Semakin rendah nilai konversi pakan yang dihasilkan menunjukkan penggunaan pakan tersebut semakin efisien (Purnomo *et al.*, 2015).

Dari hasil penelitian, perlakuan fotoperiod 18G6T memberikan nilai rasio konversi paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini

mengindikasikan bahwa perlakuan fotoperiod 18G6T merupakan fotoperiod terbaik dalam budi daya ikan lele yang menghasilkan pertumbuhan terbaik.

Kadar protein dan lemak ikan

Pada awal penelitian kadar protein ikan adalah 43,28 % dan kadar lemak ikan adalah 44,90 %. Pada akhir masa pemeliharaan ikan lele dumbo dengan fotoperiod berbeda, kadar protein pada perlakuan kontrol, yaitu 43,95 %, perlakuan 24G yaitu 48,08 %, perlakuan 18G6T yaitu 48,40 % dan perlakuan 6G18T yaitu 46,64 %. Kadar lemak pada akhir masa pemeliharaan pada perlakuan kontrol yaitu 47,77 %, perlakuan 24G yaitu 49,53 %, perlakuan 50,38 % dan perlakuan 6G18T yaitu 49,00 %.

Kualitas Air

Kualitas air yang diukur pada saat penelitian yaitu pH, suhu, DO (Oksigen terlarut) dan NH₃ (Amoniak).

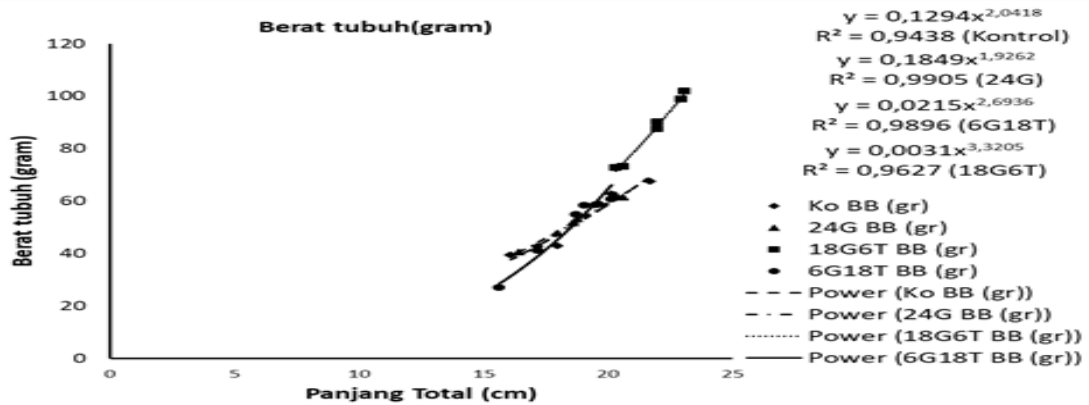
Nilai suhu selama masa pemeliharaan ikan lele dengan fotoperiod yang berbeda berkisar antara 24,5 – 29⁰C. Secara keseluruhan nilai suhu pada semua perlakuan masih dalam kisaran nilai yang dapat ditolerir oleh ikan lele dumbo sebagaimana Cahyono (2009) yang menyatakan bahwa suhu air berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan ikan dimana ikan lele dumbo dapat hidup pada suhu air berkisar antara 20–300 C.

Nilai oksigen terlarut selama masa pemeliharaan ikan lele dengan fotoperiod yang berbeda cukup tinggi yaitu berkisar pada semua perlakuan tidak jauh berbeda, yaitu berada pada kisaran 13,71 – 16,51 ppm di awal penelitian dan kisaran 10,33 – 12,97 ppm di akhir penelitian. Kandungan oksigen terlarut yang lebih rendah pada akhir penelitian dapat disebabkan oleh oksigen yang telah digunakan oleh ikan lele. Menurut Swingle dalam Boyd (1982), konsentrasi oksigen terlarut yang menunjang pertumbuhan dan proses produksi yaitu lebih dari 5 ppm. Hal yang sama juga dikatakan oleh Cahyono (2009) bahwa kandungan oksigen terlarut dalam air yang ideal untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan lele dumbo adalah 5 ppm.

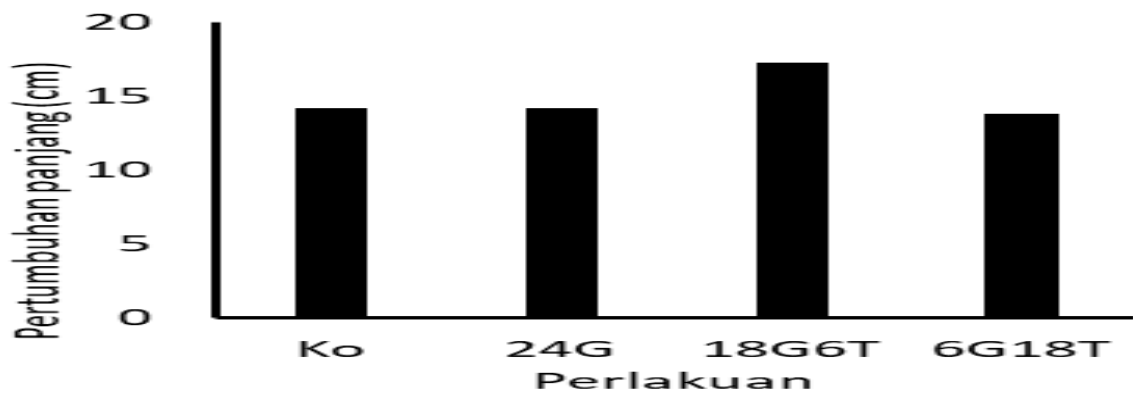
Selama masa pemeliharaan ikan lele dengan perlakuan fotoperiod yang berbeda nilai pH tidak mengalami perubahan yang besar, yaitu 6. Menurut Suyanto (1999), ikan lele dapat hidup pada kisaran pH 4 dan diatas pH 11 akan mati. Nilai pH yang baik untuk lele berkisar antara 6,5-8,5. Tinggi rendahnya suatu pH dalam perairan salah satunya dipengaruhi oleh jumlah kotoran dalam lingkungan perairan khususnya sisa pakan dan hasil metabolisme (Arifin, 1991).

Nilai amoniak selama masa pemeliharaan pada semua perlakuan juga tidak mengalami perbedaan yang besar, yaitu berkisar antara 0,05 – 0,12 ppm pada awal penelitian dan 0,42 – 0,78 ppm pada akhir penelitian. Kenaikan nilai amoniak pada akhir penelitian disebabkan oleh adanya feses ikan dan sisa pakan. Namun kisaran nilai amoniak selama masa pemeliharaan masih bisa ditolerir oleh ikan. Boyd (1990) juga menyatakan bahwa amoniak (NH₃) berasal dari kotoran ikan dan hasil dekomposisi mikroba. Chen et al. (1993) menyatakan bahwa air dengan kandungan amoniak tinggi bersifat toksik dan menghambat ekskresi pada ikan, dan kandungan amoniak dalam air sumber yang baik tidak lebih dari 0,1 ppm.

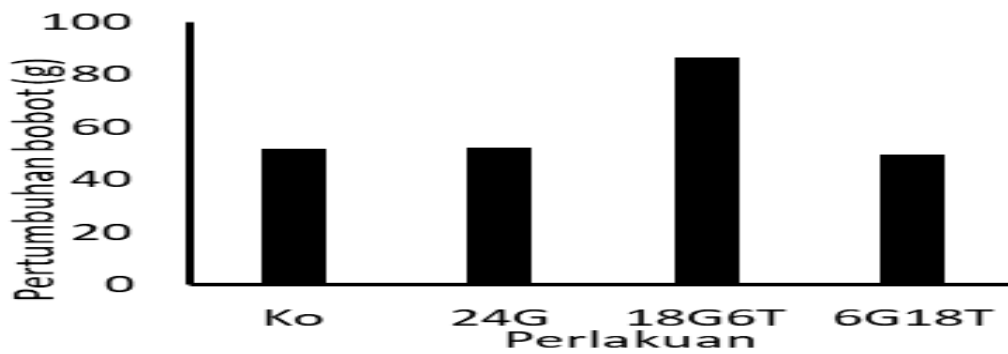
Gambar 1. Hubungan panjang berat ikan lele dumbbo



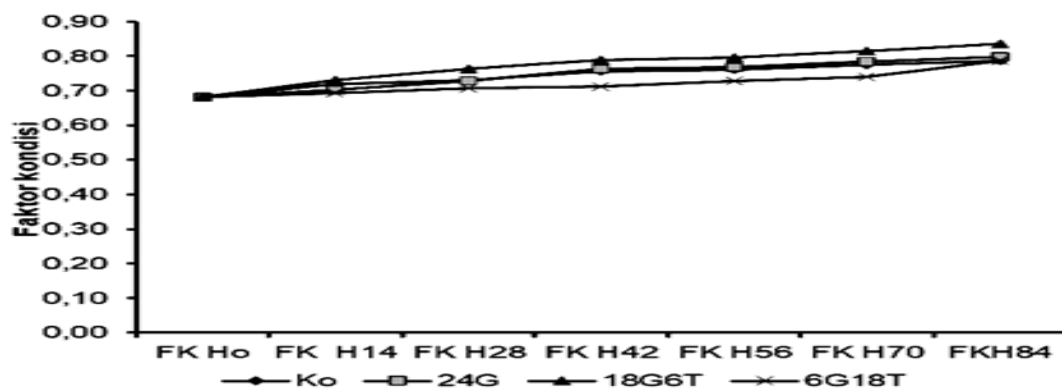
Gambar 2. Pertumbuhan panjang mutlak ikan lele dumbbo



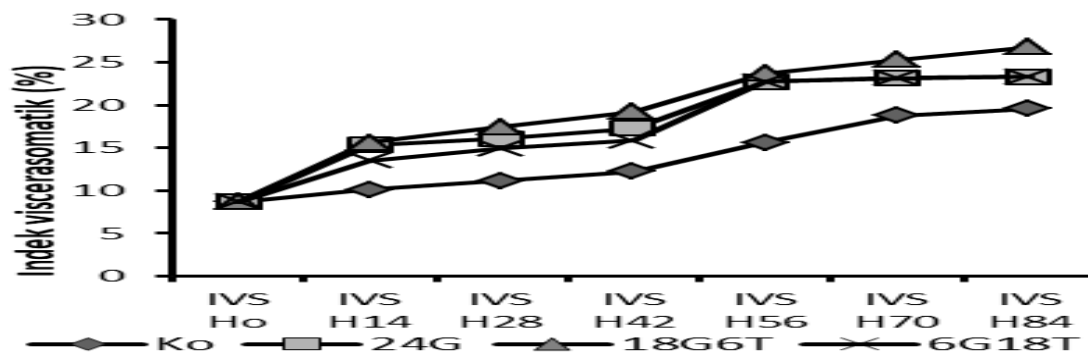
Gambar 3. Pertumbuhan bobot mutlak ikan lele dumbbo



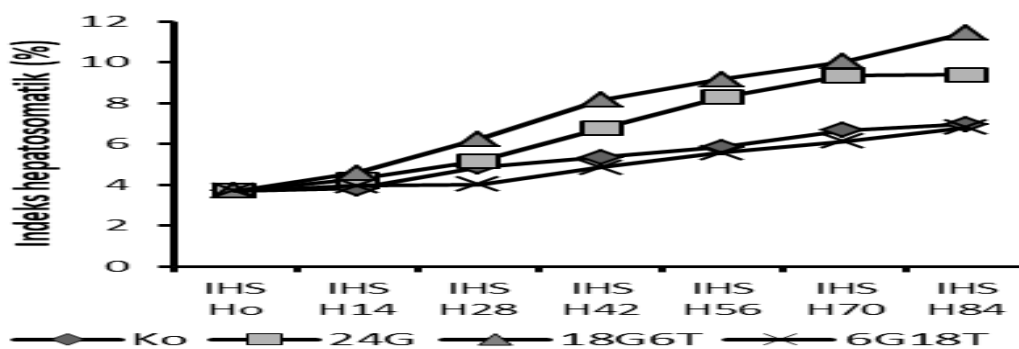
Gambar 4. Faktor kondisi ikan lele selama penelitian



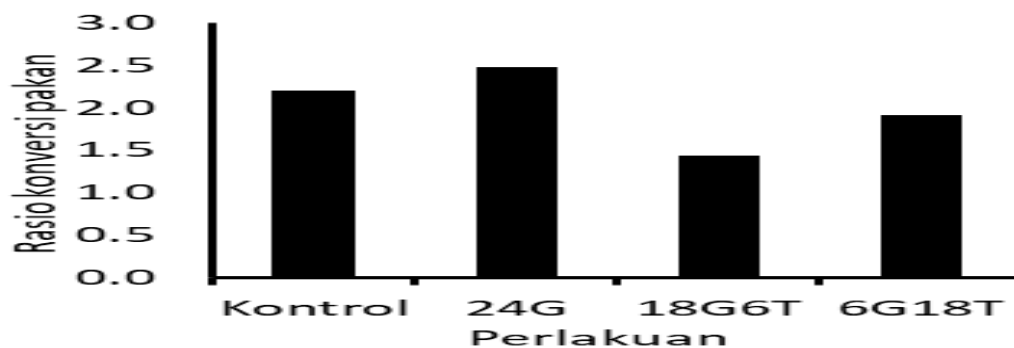
Gambar 5. Indeks viscerasomatik ikan lele dumbo selama penelitian



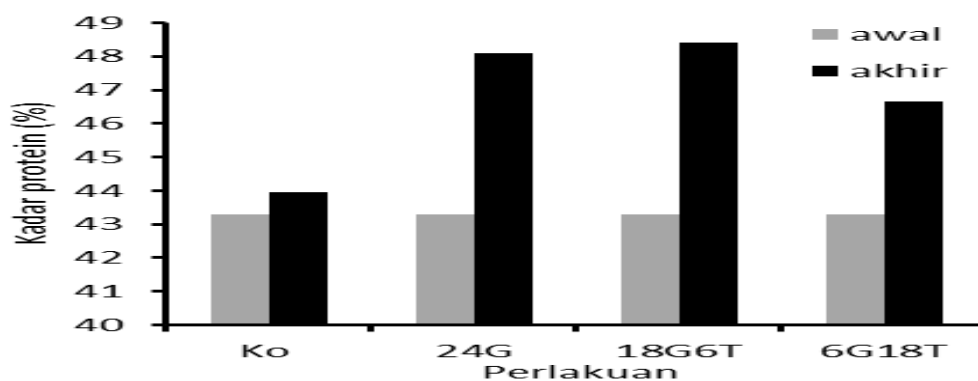
Gambar 6. Indeks Hepatosomatik Ikan Lele Selama Penelitian



Gambar 7. Rasio Konversi Pakan Ikan Lele Dumbo



Gambar 8. Kadar Protein Tubuh Ikan Lele Dumbo Selama Penelitian



KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa manipulasi fotoperiod dapat mempengaruhi morfoanatomi dan pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Fotoperiod 18G6T (18 jam gelap dan 6 jam terang) menghasilkan indeks morfoanatomi dan parameter pertumbuhan terbaik, yaitu hubungan panjang berat dengan nilai $b = 3,3205$ menunjukkan bahwa ikan memiliki pola pertumbuhan alometrik positif, pertumbuhan bobot dan panjang mutlak yaitu 22,78 g dan 9,48 cm, nilai faktor kondisi yaitu 0,84; IVS 25,31%, IHS 11,42 %, rasio konversi pakan 1,92, kadar protein dan lemak tubuh ikan lele yaitu 48,40 % dan 50,38 % Sedangkan gonad ikan lele belum berkembang maksimal, hanya dijumpai TKG I hingga akhir masa pemeliharaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Cek, S. dan E. Yilmaz., 2007. Gonad development and sex ration of Sharptooth catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) cultured under laboratory conditions. Turkish Journal of Zoology 31 : 35-46.
- Cahyono, B., 2009. Budidaya lele dan betutu (ikan langka bernilai tinggi). Pustaka Mina, Jakarta.
- Effendie, M.I., 2002. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta.
- El-Sayed, A.F.M., M Kawanna., 2004. Effects of photoperiod on the performance of farmed Nile tilapia *Oreochromis niloticus*: I. Growth, feed utilization efficiency and survival of fry and finger-lings. Aquaculture 231: 393-402.
- Hendri, A., 2010. Manipulasi Fotothermal dalam Memacu Pematangan Gonad Ikan Senggaringan (*Mystus nigri-ceps*). Tesis Sekolah Pasca-sarjana Institut Pertanian Bogor. [tidak diterbitkan].
- Lefevre, F., J. Aubin, W. Loius, L. Labbe, J. Bugeon, 2017. Moderate hypoxia or hyperoxia affect fillet yield and the proportion of red muscle in rainbow trout. Cybium 3 (2) : 237-243.
- Maishela, B., Suparmono, R. Diantari, M. Muhaemin, 2013. Pengaruh fotoperiod terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Jurnal rekayasa dan teknologi budidaya perairan 1 (2) : 2302-3600.
- Ozaydin, O., D. Uckun, S. Akalin, S. Leblebici, Z. Tosunoglu, 2007. Length-weight relation-ship of fishes captured from Izmir Bay, Central Aegean Sea. J. Appl. Ichthyol 23 : 695-696.
- Piaia, R., C.R. Townsend, B. Baldisserotto, 1999. Growth and survival of silver catfish exposed to different photoperiods. Aquaculture International 7 : 201-205.
- Purnomo, N., N.B.P. Utomo, Z.I. Azwar. 2015. Pertumbuhan dan kualitas daging ikan patin siam yang diberi kadar protein pakan berbeda. Jurnal Auakultur Indonesia 14 (2) : 104-111.
- Sari, M.R., Windarti, Sukendi, 2017. Manipulasi Fotoperiod Untuk Memacu Perkembangan Gonad Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). Berkala Perikanan Terubuk 45 (1) : 112-124.
- Siju, R., 2016. Effects of Photoperiod on Growth and Survival of *Clarias batrachus* (Linnaeus, 1758) Larvae. Dissertation. ICAR-Central Institute of Fisheries Education, Mumbai.
- Sogbesan, O.A., Y.M. Ahmed dan K.O. Ajijola, 2017. Growth Performace, Nutrient Utiliza-tion, Somatic Indices and Cost Benefit Analysis of African Basil Leaf Additive Diet on *Clarias gariepinus* (Burchell,1822) Fingerlings. Journal of Animal Research and Nutrition 2 (1) : 10.
- Suyanto, S. Rachmatun, 2007. Budidaya ikan lele edisi revisi. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Yusof, M.F., S.S. Siraj. S.K. Daud, 2011. Length-weight Relationships of Seven Catfish Species in Peninsular Malay-sia. *Journal of Fisheries and Aquatic Science* 6 (7) : 828-833.
- Veras, G.C., L.D.S. Murgas, P.V. Rosa, M.G. Zangeronimo, M.S.S Ferreira, J.A.S Leon, 2013. Effect of photoperiod on locomotor activity, growth, feed efficiency and gonadal development of Nile tilapia. *Revista Brasileira de Zootecnia* 42 (12) : 844-849.
- Yulinda, E., 2012. Analisis finansial usaha pembenihan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) di kelurahan lembah sari Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 17 (1) : 38-55.