

KUALITAS DAN PERFORMA TELUR IKAN LELE (*Clarias gariepinus*) YANG DIHASILKAN OLEH INDUK DENGAN SUPLEMENTASI KURKUMIN DAN HORMON TIROKSIN

Quality and Performance of Egg from African catfish (clarias gariepinus) Broodstock Supplemented with Curcumin and Hormone Thyroxine

Livana Dethris Rawung¹, Damiana Rita Ekastuti², Ade Sunarma³, Muhammad Zairin Junior⁴, Min Rahminiwati¹, Wasmen Manalu¹

¹Mahasiswa Pascasarjana, Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, 16680 Bogor, Jawa Barat

²Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, 16680 Bogor, Jawa Barat

³Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi, Jalan Selabintana 37, 43114 Sukabumi, Jawa Barat

⁴Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, 16680 Bogor, Jawa Barat

Email : livana83@yahoo.com

Diserahkan tanggal 9 November 2019, Diterima tanggal 20 Agustus 2020

ABSTRAK

Permasalahan utama dalam kegiatan usaha budidaya perikanan antara lain adalah ketersediaan benih ikan yang tepat waktu, tepat jumlah dan berkualitas. Ketersediaan benih ikan sangat tergantung pada jumlah telur yang dapat dibuahi dan ditetaskan. Semakin tinggi presentase pembuahan dan penetasan maka akan semakin tinggi pula jumlah larva yang dapat dihasilkan. Penelitian ini menggunakan ikan lele sebagai hewan coba dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi kurkumin dan tiroksin pada induk ikan lele terhadap kualitas dan performa telur yang dihasilkan. Suplementasi kurkumin dan hormon tiroksin melalui pakan selama 12 minggu pemeliharaan. Parameter yang dianalisis berupa konsentrasi vitelogenin telur, diameter telur, koefisien keragaman diameter telur, konsentrasi lipid dalam telur (trigliserida, kolesterol dan HDL), derajat pembuahan dan derajat penetasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok perlakuan yang diberikan kombinasi penambahan kurkumin dan hormon tiroksin memiliki nilai konsentrasi vitelogenin ($8.17 \pm 2.74 \mu\text{g/mL}$) ($p < 0.05$), diameter telur ($1.43 \pm 0.00 \text{ mm}$) ($p < 0.05$), dan konsentrasi trigliserida ($4.89 \pm 0.53 \text{ mg/g}$) ($p < 0.05$) tertinggi diantara semua perlakuan, sementara itu kelompok perlakuan yang baik hanya diberikan penambahan kurkumin, maupun kombinasi penambahan kurkumin dan tiroksin cenderung memiliki nilai derajat pembuahan dan penetasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang tidak diberikan penambahan kurkumin.

Kata kunci: Ikan lele; kurkumin; tiroksin; vitelogenin

ABSTRACT

The main problem in aquaculture is the availability of fish seedlings on time, in the right quantity and quality. The availability of fish seeds is determined by the number of eggs that can be fertilized and hatched. The higher the percentage of fertilization and hatching, the higher the number of larvae that can be produced. This study uses catfish as experimental animals because catfish are one of the most consumed cultivation commodities. The aim of this study is to determine the effect of curcumin and thyroxine supplementation on catfish brooders on the quality and performance of eggs produced. Catfish used in this experiment were given the addition of curcumin and thyroxine hormone through the feed for 12 weeks of rearing. Parameters analyzed were egg vitellogenin concentration, egg diameter, coefficient of diversity in egg diameter, lipid concentration in eggs (triglycerides, cholesterol, and HDL), degree of fertilization and degree of hatching. The results showed that the group given the combination of the supplementation curcumin and the thyroxine hormone had the values of vitellogenin concentration ($8.17 \pm 2.74 \mu\text{g/mL}$) ($p < 0.05$), egg diameter ($1.43 \pm 0.00 \text{ mm}$) ($p < 0.05$), and triglyceride concentration ($4.89 \pm 0.53 \text{ mg/g}$) ($p < 0.05$) the highest among all treatments, meanwhile the group is only given the addition of curcumin, and the combination of supplementation of curcumin and thyroxine tends to have higher values of fertilization and hatching compared to the group which is not given the addition of curcumin.

Keywords: African catfish; curcumin; thyroxin; vitellogenin

PENDAHULUAN

Keberlangsungan hidup organisme pada fase awal sangat dipengaruhi oleh kualitas telur. Telur yang baik akan menghasilkan individu yang baik. Defisiensi nutrisi dalam telur

dapat mengakibatkan terhambatnya atau terhentinya aktivitas embriogenesis yang dapat menyebabkan kematian pada organisme baru sebelum ditetaskan dari telur ataupun terjadinya pertumbuhan abnormal larva yang dihasilkan. Telur yang memiliki kualitas yang baik dapat ditentukan dengan

melihat kemampuan telur tersebut untuk dapat dibuahi dan ditetaskan (Bobe 2015).

Ketersediaan benih ikan sangat ditentukan dengan jumlah telur yang dapat dibuahi dan ditetaskan. Semakin tinggi presentase pembuahan dan penetasan maka akan semakin tinggi pula jumlah larva yang dapat dihasilkan. Kualitas telur dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal berhubungan dengan keadaan induk yang menghasilkan telur tersebut. Kecukupan nutrisi pada induk dan kesehatan induk selama proses vitelogenesis akan mempengaruhi telur yang dihasilkan (Izquierdo *et al.* 2001). Kecukupan nutrisi dan keadaan kesehatan yang baik dapat memungkinkan induk tersebut menghasilkan bahan prekursor kuning telur yang cukup untuk memenuhi kebutuhan setiap oosit yang sedang berkembang secara bersamaan sehingga kebutuhan setiap oosit tersebut dapat terpenuhi. Terpenuhinya kebutuhan vitelogenin yang merupakan prekursor kuning telur pada setiap oosit yang berkembang dapat menghindarkannya dari defisiensi nutrisi selama proses embriogenesis.

Kurkumin merupakan senyawa fenol yang dikenal memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan berperan dalam perlindungan terhadap organ hati (Anand *et al.* 2008; Sharma *et al.* 2005). Pada hewan ovipar seperti ikan, hati merupakan organ yang penting selama proses vitelogenesis. Hati berperan sebagai tempat berlangsungnya sintesis vitelogenin. Perlindungan pada organ hati dipercaya dapat meningkatkan aktivitas sintesis vitelogenin sehingga dapat memenuhi kebutuhan setiap oosit yang sedang berkembang. Hormon tiroid sendiri memiliki beberapa peran yang esensial dalam mendukung aktivitas reproduksi pada ikan, di antaranya untuk ketersediaan energi seluler yang dibutuhkan dalam aktivitas vitelogenesis. Hormon tiroid diketahui dapat meningkatkan produksi dan sintesis hormon estradiol oleh sel-sel granulosa (Syano *et al.* 1993). Hormon estradiol memiliki aktivitas sebagai stimulator pada sel-sel hepatosit hati untuk mulai mensintesis vitelogenin yang selanjutnya akan dibawa ke oosit melalui sistem sirkulasi. Transport vitelogenin ke dalam oosit melalui sistem sirkulasi juga melibatkan peranan hormon tiroksin. Hormon tiroksin selain dapat ditransfer masuk ke dalam oosit juga berperan dalam transport vitelogenin ke dalam oosit (Monteverdi and Giulio 2000). Penelitian ini dirancang untuk mengetahui pengaruh suplementasi kurkumin dan tiroksin pada induk ikan lele terhadap kualitas dan performa telur yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November–Desember 2018. Pemijahan ikan dilakukan di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi. Pengukuran diameter telur dilakukan di Laboratorium Kesehatan Ikan BBP BAT Sukabumi, dan analisis biokimiawi telur dilakukan di Laboratorium Fisiologi, Fakultas Kedokteran Hewan, IPB.

Rancangan Percobaan

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 2x2 dan setiap perlakuan terdiri atas empat ulangan. Faktor pertama ialah hormon tiroksin yang terdiri atas dua dosis, yaitu 0 dan 0.1 mg/kg pakan. Faktor kedua ialah dosis kurkumin dalam pakan yang terdiri atas dua level, yaitu 0% dan 0.5% /kg pakan. Adapun kelompok percobaan tersebut terdiri atas: Kelompok A

(Kontrol: 0% kurkumin/kg.pakan dan 0 mg.tiroksin/kg.pakan); Kelompok B (0.5% kurkumin/kg.pakan dan 0 mg.tiroksin/kg.pakan); Kelompok C (0% kurkumin/kg.pakan dan 0.1 mg.tiroksin/kg.pakan); dan Kelompok D (0.5% kurkumin/kg.pakan dan 0.1 mg.tiroksin/kg.pakan).

Prosedur Percobaan

Sebanyak satu ekor ikan lele yang telah matang gonad diambil dari setiap ulangan pada masing-masing kelompok percobaan. Induk betina ikan lele tersebut kemudian diberikan suntikan ovaprim dengan dosis 0.2 mL/kg pada jam delapan malam. Induk tersebut diinkubasi dalam wadah penampungan selama 12 jam. Keesokan harinya, pada jam delapan pagi, ikan kemudian diurut perutnya (*stripping*) untuk mengeluarkan telurnya. Sebelum dilakukan *stripping* pada induk ikan betina maka terlebih dahulu dipersiapkan induk jantan yang matang gonad untuk mengumpulkan sperma. Kantung sperma induk jantan ikan lele diambil dengan cara pembedahan kemudian dibelah untuk mengeluarkan cairan spermanya. Sperma yang terkumpul dari semua induk kemudian dikumpulkan dalam satu wadah yang telah ditambahkan larutan NaCl. Pengenceran cairan sperma dilakukan dengan menambahkan larutan garam 0.9% dengan pengenceran 1000x. Sebanyak 100 butir telur hasil *stripping* kemudian diambil untuk penentuan diameter telur hasil pemijahan dan sebanyak 2 g telur diambil untuk analisis lipid telur. Setelah telur dikeluarkan kemudian dilakukan pembuahan buatan dengan mencampurkan telur dengan sperma. Cairan sperma sekitar 20 mL dicampurkan dengan telur sekitar 10 mg untuk proses pembuahan. Campuran telur dan sperma tersebut kemudian ditebarkan ke dalam kolam penetasan. Sebagian kecil dari campuran tersebut juga ditebarkan pada wadah berupa saringan kelapa yang nantinya digunakan untuk mengukur derajat pembuahan dan derajat penetasan. Sebanyak satu gram telur dilarutkan dalam 10 mL dietil eter sambil dihancurkan, kemudian larutannya dipindahkan ke tabung yang baru. Larutan tersebut kemudian dibiarkan menguap sampai kering (sekitar 24 jam). Tabung tersebut kemudian ditambahkan 2 mL PBS pH 7.4 kemudian divorteks selama lima menit dan disentrifus pada 3000 rpm selama 10 menit. Supernatan yang dihasilkan kemudian digunakan dalam pengujian kandungan lipid telur.

Parameter Pengamatan

1. Vitelogenin telur

Telur ikan yang telah matang gonad diambil sebanyak 1 gram kemudian dilarutkan dalam 1 mL PBS sambil dihancurkan. Larutan tersebut kemudian disentrifus pada 3000 rpm selama 10 menit. Supernatan yang diperoleh kemudian digunakan untuk penentuan kadar vitelogenin telur ikan. Penentuan kadar vitelogenin telur dilakukan dengan metode analisis ELISA menggunakan Kit Fish Vitelogenin (Korain Biotech Co.Ltd, China).

2. Diameter telur

Telur ikan sebanyak 100 butir kemudian diukur diameternya menggunakan mikroskop Zeiss.

3. Koefisien Keragaman diameter telur (KK DT)

Koefisien Keragaman diameter telur dihitung menggunakan rumus menurut Bhujel (2008)

$$KK DT (\%) = \frac{\text{Standar deviasi}}{\text{rata-rata}} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan : KK DT = koefisien keragaman diameter telur

4. Trigliserida telur.

Konsentrasi trigliserida ditentukan dengan metode gliserol phosphate oxidase-p-aminophenozone (GPO-PAP) (Bekal et al. 2011). Tabung standar diisi 10 µL larutan standar kolesterol dan 1000 µL reagen kit, tabung sampel diisi 100 µL larutan ekstraksi telur dan 1000 µL reagen kit. Campuran dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu 20-25°C selama 10 menit. Blangko berisi 1000 µL reagen kit. Absorbansi dibaca menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 500 nm dalam waktu 60 menit. Kadar kolesterol dihitung dengan rumus:

$$\text{Trigliserida (mg/dL)} = \frac{\text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi Standar}} \times \frac{\text{Konsentrasi standar}}{\text{Bobot sampel}} \quad (2)$$

5. Kolesterol telur

Konsentrasi kolesterol darah ditentukan dengan metode cholesterol oxidation-phenol-4-aminoantipyrine-peroxidase (CHOD-PAP) (Elwakkad et al. 2012). Tabung standar diisi 10 µL larutan standar kolesterol dan 1000 µL reagen kit, tabung sampel diisi 100 µL larutan ekstraksi telur dan 1000 µL reagen kit. Campuran dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu 20-25°C selama 10 menit. Blangko berisi 1000 µL reagen kit. Absorbansi dibaca menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 500 nm dalam waktu 60 menit. Kadar kolesterol dihitung dengan rumus:

$$\text{Kolesterol (mg/dL)} = \frac{\text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi Standar}} \times \frac{\text{Konsentrasi standar}}{\text{Bobot sampel}} \quad (3)$$

6. •High-density lipoprotein telur

Konsentrasi high density lipoprotein (HDL) darah ditentukan dengan metode CHOD-PAP (Elwakkad et al. 2012). Larutan ekstraksi telur sebanyak 200 µL ditambah 1000 µL larutan kit HDL setelah itu dihomogenkan. Serum darah kemudian diinkubasi selama 10 menit pada suhu ruang, setelah itu disentrifus pada 3000 rpm selama 10 menit. Supernatan yang diperoleh kemudian diambil sebanyak 100 µL, ditambahkan 1000 µL reagen kit HDL kemudian diinkubasi selama 10 menit pada suhu ruang. Tabung standar diisi 100 µL larutan standar HDL dan 1000 µL reagen kit total kolesterol, tabung sampel diisi 100 µL supernatan dan 1000 µL reagen kit total kolesterol. Blangko diisi 100 µL akuades dan 1000 µL reagent kit total kolesterol. Absorbansi dibaca menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 500 nm dalam waktu 60 menit. Kadar HDL dihitung dengan rumus:

$$\text{HDL (mg/dL)} = \frac{\text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi Standar}} \times \frac{\text{Konsentrasi standar}}{\text{Bobot sampel}} \quad \dots\dots (4)$$

7. Derajat pembuahan

Telur ikan yang telah dibuahi kemudian ditebarkan pada wadah saringan santan. Penebaran telur dilakukan pada pukul sembilan pagi kemudian pada pukul empat sore dihitung jumlah telur yang tidak terbuahi. Telur yang tidak terbuahi tampak berwarna putih, sedangkan yang terbuahi berwarna hijau. Rumus yang digunakan untuk menghitung derajat pembuahan adalah:

$$\text{Derajat pembuahan} = \frac{\text{Banyaknya telur yang dibuahi}}{\text{Jumlah telur seluruhnya}} \times 100\% \quad \dots(5)$$

8. Derajat penetasan

Penentuan derajat penetasan dilakukan dengan menghitung telur yang terbuahi, kemudian setelah telur menetas dihitung jumlah larva yang dihasilkan. Penetasan terjadi sekitar pukul 4 sore hari berikutnya setelah telur ditebarkan. Rumus yang digunakan untuk menghitung derajat menurut Nainggolan dkk. (2015).

$$\text{Derajat Penetasan} = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{jumlah telur yang ditetaskan}} \times 100\% \quad \dots\dots (6)$$

Analisis Data

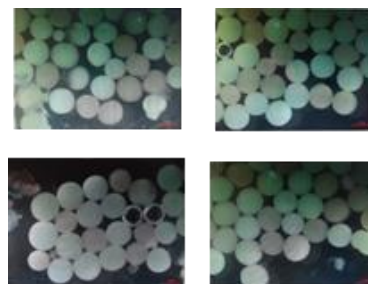
Semua data yang terkumpul dianalisis dengan Analisis varians (ANOVA) menggunakan MINITAB (versi 16). Bila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Tukey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Konsentrasi Vitelogenin Telur dan Diameter Telur Ovulasi Dari Ikan Lele yang Disuplementasi Kurkumin dan Tiroksin Selama 12 Minggu

Konsentrasi vitelogenin dalam telur ikan disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis statistik konsentrasi vitelogenin telur menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$) antarperlakuan. Ikan lele yang disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok D) menghasilkan konsentrasi vitelogenin telur tertinggi ($8,17 \pm 2,74 \mu\text{g/mL}$) yang selanjutnya secara berurut diikuti oleh ikan lele yang disuplementasi kurkumin tanpa tiroksin (Kelompok B; $6,65 \pm 1,10 \mu\text{g/mL}$), ikan lele yang disuplementasi tiroksin tanpa kurkumin (Kelompok C; $6,41 \pm 0,21 \mu\text{g/mL}$), dan ikan lele yang tidak disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok A; $4,97 \pm 0,82 \mu\text{g/mL}$). Uji Tukey menunjukkan bahwa konsentrasi vitelogenin telur ikan lele yang disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok D) tidak berbeda ($p > 0,05$) dibandingkan dengan ikan lele yang disuplementasi kurkumin tanpa tiroksin (Kelompok B) dan ikan lele yang disuplementasi tiroksin tanpa kurkumin (Kelompok C), tetapi berbeda ($p < 0,05$) dibandingkan dengan ikan lele yang tidak disuplementasi kurkumin tanpa tiroksin (Kelompok A). Hasil ini menunjukkan bahwa kelompok yang disuplementasi kurkumin (Kelompok B dan D) cenderung memiliki nilai konsentrasi vitelogenin telur yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang tidak disuplementasi kurkumin (Kelompok A dan C). Hasil analisis menunjukkan tidak ada interaksi ($p > 0,05$) antara penambahan kurkumin dan hormon tiroksin pada konsentrasi vitelogenin telur.



Gambar 1. Telur ikan pada minggu ke-12 (akhir pengamatan); A (kontrol); B (suplementasi kurkumin); C (suplementasi hormon tiroksin); D (suplementasi kombinasi kurkumin dan tiroksin).

Ikan yang telah matang gonad kemudian dipijahkan secara buatan. Hasil analisis statistik diameter telur ovulasi menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antarperlakuan. Diameter telur hasil pemijahan ikan lele yang disuplementasi kurkumin tanpa tiroksin (Kelompok B) menunjukkan nilai tertinggi ($1,44 \pm 0,01$ mm) yang kemudian secara berurut diikuti oleh ikan lele yang disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok D; $1,43 \pm 0,00$ mm), ikan lele yang disuplementasi tiroksin tanpa kurkumin (Kelompok C; $1,37 \pm 0,03$ mm), dan ikan lele yang tidak disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok A; $1,36 \pm 0,02$ mm). Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa diameter telur hasil pemijahan ikan

lele yang disuplementasi kurkumin tanpa tiroksin (Kelompok B) tidak berbeda ($p > 0,05$) dibandingkan dengan ikan lele yang disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok D), tetapi berbeda nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan ikan lele yang disuplementasi tiroksin tanpa kurkumin (Kelompok C) dan ikan lele yang tidak disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok A). Hasil ini menunjukkan bahwa kelompok ikan lele yang disuplementasi kurkumin (Kelompok B dan D) memiliki diameter telur hasil pemijahan yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok yang tidak disuplementasi kurkumin (Kelompok A dan C).

Tabel 1. Konsentrasi Vitelogenin Telur ($\mu\text{g/mL}$), Diameter Telur (mm), dan Keragaman Diameter Telur (%) yang Dihasilkan oleh Induk Ikan Lele yang Disuplementasi Kurkumin dan Hormon Tiroksin selama 12 minggu

Parameter	Kelompok perlakuan			
	A	B	C	D
Konsentrasi Vitelogenin ($\mu\text{g/mL}$)	$4,97 \pm 0,82^b$	$6,65 \pm 1,10^{ab}$	$6,41 \pm 0,21^{ab}$	$8,17 \pm 2,74^a$
Diameter telur hasil ovulasi (mm)	$1,36 \pm 0,02^b$	$1,44 \pm 0,01^a$	$1,37 \pm 0,03^b$	$1,43 \pm 0,00^a$
Keragaman diameter telur hasil pemijahan	$4,36 \pm 0,31^b$	$4,65 \pm 0,27^{ab}$	$5,39 \pm 0,57^a$	$4,94 \pm 0,58^{ab}$

Keterangan : Data yang ditampilkan merupakan nilai rata-rata \pm standar deviasi. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Nilai keragaman diameter telur hasil ovulasi menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) antarperlakuan. Ikan lele yang disuplementasi tiroksin tanpa kurkumin (Kelompok C) tampak memiliki nilai tertinggi ($5,39 \pm 0,57\%$) pada keragaman diameter telur hasil pemijahan yang selanjutnya secara berurut diikuti oleh ikan lele yang disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok D; $4,94 \pm 0,58\%$), ikan lele yang disuplementasi kurkumin tanpa tiroksin (Kelompok B; $4,65 \pm 0,27\%$), dan ikan lele yang tidak disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok A; $4,36 \pm 0,31\%$). Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa nilai keragaman diameter telur hasil pemijahan ikan lele yang disuplementasi tiroksin tanpa kurkumin (Kelompok C) tidak berbeda ($p > 0,05$) dibandingkan dengan ikan lele yang disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok D) dan ikan lele yang disuplementasi kurkumin tanpa tiroksin (Kelompok B), tetapi berbeda ($p < 0,05$) dibandingkan dengan ikan lele yang tidak disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok A). Hasil analisis menunjukkan tidak ada interaksi ($p > 0,05$) antara penambahan kurkumin dan hormon tiroksin pada nilai keragaman diameter telur.

Konsentrasi Lipid Telur yang Dihasilkan oleh Ikan Lele yang Disuplementasi Kurkumin dan Tiroksin selama 12 Minggu

Konsentrasi lipid dalam telur disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis statistik konsentrasi kolesterol dalam telur tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) antarperlakuan. Meskipun demikian tampak bahwa kelompok perlakuan yang diberikan kurkumin (Kelompok B dan D) cenderung memiliki nilai konsentrasi kolesterol telur yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak disuplementasi kurkumin (Kelompok A dan C). Hasil analisis menunjukkan tidak ada interaksi ($p > 0,05$) antara pemberian kurkumin dan hormon tiroksin pada konsentrasi kolesterol dalam telur. Nilai konsentrasi HDL telur pada semua perlakuan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Ikan lele yang disuplementasi tiroksin tanpa kurkumin (Kelompok C) cenderung menunjukkan nilai

konsentrasi HDL telur yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, dan ikan lele yang tidak disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok A) cenderung memiliki nilai konsentrasi HDL telur yang lebih rendah dibandingkan kelompok perlakuan lainnya. Hasil analisis menunjukkan tidak ada interaksi ($p > 0,05$) antara pemberian kurkumin dan hormon tiroksin pada konsentrasi HDL dalam telur.

Hasil analisis statistik konsentrasi trigliserida dalam telur menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antarperlakuan. Ikan lele yang disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok D) memiliki nilai konsentrasi trigliserida telur tertinggi ($4,89 \pm 0,53$ mg/g) yang selanjutnya secara berurut diikuti oleh ikan lele yang disuplementasi kurkumin tanpa tiroksin (Kelompok B; $3,54 \pm 0,12$ mg/g), ikan lele yang disuplementasi tiroksin tanpa kurkumin (Kelompok C; $3,38 \pm 0,91$ mg/g), dan ikan lele yang tidak disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok A; $3,11 \pm 0,81$ mg/g). Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa nilai konsentrasi trigliserida telur ikan lele yang disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok D) tidak berbeda ($p > 0,05$) dibandingkan dengan ikan lele yang disuplementasi kurkumin tanpa tiroksin (Kelompok B), tetapi berbeda nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan ikan lele yang disuplementasi tiroksin tanpa kurkumin (Kelompok C) dan ikan lele yang tidak disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok A). Hasil analisis menunjukkan tidak ada interaksi ($p > 0,05$) antara pemberian kurkumin dan hormon tiroksin pada konsentrasi trigliserida dalam telur

Derajat Pembuahan dan Penetasan Telur yang Dihasilkan oleh Ikan Lele yang Disuplementasi Kurkumin dan Tiroksin selama 12 Minggu

Nilai derajat pembuahan dan penetasan telur ikan lele percobaan disajikan pada Tabel 3. Hasil analisis statistik derajat pembuahan telur ikan lele menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) antarperlakuan. Meskipun demikian, tampak bahwa rata-rata nilai derajat pembuahan pada

kelompok ikan yang disuplementasi kurkumin (Kelompok B dan D) cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak disuplementasi kurkumin (Kelompok A dan C). Hasil analisis statistik derajat penetasan telur ikan lele percobaan menunjukkan tidak adanya perbedaan ($p>0,05$) antar kelompok perlakuan. Derajat penetasan telur yang dihasilkan oleh kelompok ikan lele yang disuplementasi kurkumin (Kelompok

B dan C) cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak disuplementasi kurkumin (Kelompok A dan C). Hasil analisis menunjukkan tidak ada interaksi ($p>0,05$) antara penambahan kurkumin dan hormon tiroksin pada nilai derajat pemuahan maupun derajat penetasan.

Tabel 2. Konsentrasi Kolesterol (mg/g), HDL (mg/g), dan Trigliserida (mg/g) Telur yang Diiovulasikan oleh Induk Ikan Lele yang Disuplementasi Kurkumin dan Hormon Tiroksin selama 12 Minggu

Parameter	Kelompok perlakuan			
	A	B	C	D
Kolesterol (mg/g)	2,70±0,97 ^a	3,29±0,49 ^a	3,12±0,52 ^a	3,19±0,74 ^a
HDL (mg/g)	0,14±0,01 ^a	0,17±0,03 ^a	0,18±0,04 ^a	0,16±0,05 ^a
Trigliserida (mg/g)	3,11±0,81 ^b	3,54±0,12 ^{ab}	3,38±0,91 ^b	4,89±0,53 ^a

Keterangan : Data yang ditampilkan merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$).

Tabel 3. Derajat pemuahan dan derajat penetasan telur yang dihasilkan oleh induk ikan lele yang disuplementasi kurkumin dan hormon tiroksin selama 12 minggu

Parameter	Kelompok perlakuan			
	A	B	C	D
Derajat pemuahan (%)	94,95±3,07 ^a	97,67±1,66 ^a	96,69±5,11 ^a	97,57±2,92 ^a
Derajat penetasan (%)	86,13±7,26 ^a	89,70±3,55 ^a	84,36±11,67 ^a	87,35±9,59 ^a

Keterangan : Data yang ditampilkan merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi

Pembahasan

Kelompok perlakuan yang disuplementasi kurkumin (Kelompok B dan D) menghasilkan kandungan vitelogenin telur yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak disuplementasi kurkumin (Kelompok A dan C). Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan kurkumin mempengaruhi konsentrasi vitelogenin dalam telur. Telur ikan mengandung nutrisi yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan dan homeostatis seluler selama perkembangan embrio sampai larva mulai makan (Fyhn 1989). Sementara itu, kelompok perlakuan yang diberikan penambahan kombinasi kurkumin dan hormon tiroksin memiliki nilai konsentrasi vitelogenin telur tertinggi (Kelompok D). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi kurkumin dan tiroksin yang ditambahkan dalam pakan induk, mampu mengoptimalkan ketersediaan vitelogenin yang diperlukan dari tiap-tiap oosit yang sedang berkembang. Deposit vitelogenin dalam telur dapat dipengaruhi oleh jumlah vitelogenin yang disintesis kemudian dilepaskan ke dalam sirkulasi menuju ke gonad dan selanjutnya dideposit ke dalam setiap oosit yang sedang berkembang melalui mekanisme pinositosis. Peningkatan kandungan vitelogenin pada kelompok ikan yang ditambahkan kurkumin dan tiroksin diduga terjadi oleh karena adanya aktivitas hepatoprotektor yang dimiliki oleh kurkumin. Penelitian yang dilakukan oleh Dewi *et al.* (2018) pada ikan patin, menunjukkan bahwa penambahan tepung kunyit yang memiliki kandungan bioaktif berupa kurkumin pada induk betina ikan patin selama periode reproduksi dapat menghambat kerusakan sel-sel hatinya. Aktivitas hepatoprotektor ini akan memungkinkan untuk hati sebagai organ yang berperan dalam sintesis vitelogenin dapat mengoptimalkan kinerjanya. Menurut Manalu *et al.* (1997) tiroksin berperan dalam peningkatan ketersediaan energi seluler untuk aktivitas sel-sel, dalam hal ini adalah sel hati. Sehingga diduga dapat meningkatkan aktivitas sel hati dalam

mensintesis vitelogenin. Keberadaan hormon tiroksin yang selain dapat ditransfer masuk ke dalam oosit juga berperan dalam transport vitelogenin ke dalam oosit (Monteverdi and Giulio 2000) mengoptimalkan ketersediaan vitelogenin untuk dapat diambil oleh oosit-oosit yang sedang berkembang.

Suplementasi kurkumin tampak mempengaruhi diameter telur ovulasi. Kelompok yang disuplementasi kurkumin menunjukkan nilai diameter telur ovulasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang tidak disuplementasi kurkumin. Hal tersebut dipengaruhi oleh konsentrasi vitelogenin yang lebih banyak dalam telur tersebut. Ukuran diameter telur ovulasi yang lebih besar dan lebih seragam pada kelompok ikan lele yang disuplementasi kurkumin dan tiroksin memungkinkan untuk diperolehnya nilai derajat pemuahan dan penetasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol walaupun demikian nilai derajat pemuahan dan penetasan pada semua kelompok perlakuan tidaklah berbeda secara signifikan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suplementasi kurkumin dan hormon tiroksin belum signifikan mempengaruhi derajat penetasan. Derajat penetasan telur ikan selain dipengaruhi oleh keadaan endogen telur itu sendiri tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Effendie, 1997). Ukuran telur yang lebih besar ini memiliki kandungan vitelogenin yang lebih banyak sehingga menyediakan nutrisi dan energi yang cukup untuk selanjutnya mengoptimalkan proses embriogenesis ikan lele. Pada penelitian ini derajat pemuahan dan penetasan yang dihasilkan pada semua kelompok perlakuan cukup tinggi, yaitu berkisar pada 94,95-97,67% dan 84,36-89,70%. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh Sunarma (2016) pada induk ikan lele *Clarias gariepinus* yang diberi pakan berprotein 45% menghasilkan tingkat pemuahan dan penetasan telur yang tinggi. Nilai derajat penetasan yang lebih tinggi pada kelompok yang disuplementasi kurkumin (Kelompok B dan D) dapat

disebabkan oleh karena energi yang tersedia selama embriogenesis sampai penetasan cenderung lebih tinggi apabila dihubungkan dengan konsentrasi vitelogenin dalam telur yang dimiliki oleh kelompok yang tidak disuplementasi kurkumin (Kelompok A dan C). Adapun vitelogenin merupakan prekursor kuning telur yang dibutuhkan sebagai energi dalam proses embriogenesis sampai perkembangan awal hidup larva. Sesaat setelah terjadi fertilisasi maka akan terjadi serangkaian proses embriogenesis dalam telur. Aktivitas embriogenesis ini berlangsung sampai telur tersebut menetas. Selama perkembangan embrio dalam telur, kuning telur yang terdiri atas protein, karbohidrat, lipid, dan mineral-mineral digunakan sebagai energi selama proses pertumbuhan dan perkembangan (Dayal *et al.* 2004).

Komponen biokimiawi pada telur ikan terdiri atas protein, karbohidrat, lipid, dan mineral dan konsentrasi protein merupakan yang terbesar dalam komposisi biokimiawi telur (Akarte dan Mudgal 2017). Konsentrasi lipid dalam telur pada kelompok yang disuplementasi kurkumin (Kelompok B dan D) cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang tidak disuplementasi kurkumin (Kelompok A dan C). Hal ini menunjukkan bahwa suplementasi kurkumin dengan dosis 0.5%/kg pakan dapat mengoptimalkan deposit lipid dalam telur selama proses vitelogenesis. Kandungan lipid telur hasil pemijahan yang cenderung lebih tinggi pada kelompok perlakuan induk ikan lele yang disuplementasi kurkumin dan tiroksin (Kelompok D) menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi sehingga nilai derajat pembuahan dan penetasan telur yang dihasilkan oleh kelompok perlakuan tersebut cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Menurut Tong *et al.* (2017), selama proses embriogenesis sampai penetasan telur, energi yang dominan digunakan adalah karbohidrat selama periode sebelum pembelahan, asam amino sampai pada tahap gastrula, dan asam lemak sampai pada hari ke-2 setelah penetasan. Telur yang telah dibuahi dan kantung telur larva kaya akan lipid netral yang menurun jumlahnya selama terjadi proses perkembangan (Vazques *et al.* 1994). Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan lipid sangat berperan terhadap keberhasilan penetasan telur.

KESIMPULAN

Perlakuan dengan penambahan kurkumin yang dikombinasikan dengan hormon tiroksin dalam pakan induk ikan lele meningkatkan kualitas dan performa telur yang dihasilkan yang ditunjukkan dengan peningkatan konsentrasi vitelogenin (64.38%), derajat pembuahan (2.76%), dan penetasan (1.42%)

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi yang telah mengijinkan penggunaan fasilitas selama kegiatan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Anand, P., Sundaram, C., Jhurani, S., Kunnumakkara, A.B., Aggarwal, A.B. (2008). Curcumin and cancer: An "old-age" disease with and "age-old" solution. *Cancer letters*, 267, 133-164.
- Akarte, S.R., Mudgal, M.B. (2017). Biochemical composition of fish eggs from local water reservoirs around Amravati

city. *Bioscience Biotechnology Research Communications*, 10(2), 49-52

- Bekal, M., Kumari, S., Vijay, R., Pushpalath, K.C. (2011). A study on lipid profile and myeloperoxidase level in type II diabetes mellitus with respect to age and gender. *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences*, 2, 336-341.
- Bhujel, R.C. (2008). *Statistics for Aquaculture*. Iowa, Wiley-Blackwell.
- Bobe, J. (2015). Egg quality in fish : present and future challenges. *Animal Frontiers*, 5(1), 66-72.
- Dayal, J.S., Ali, S.A., Thirunavukkarasu, A.R., Kailasam, M., Subburaj, R. (2004). Nutrient and amino acid profiles of egg and larvae of Asian seabass, *Lates calcarifer* (Bloch). *Fish Physiology and Biochemistry*, 29, 141-147.
- Dewi, C.D., Manalu, W., Ekastuti, D.R., Sudrajat, A.O. (2018). The role of turmeric powder supplementation in improving liver performance to support the production of Siam catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Omni-Akuatika*, 14(1), 44-53.
- Effendie, M.I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 155 halaman.
- Elwakkad, A.S.E., Alazhary, D.B., Mohamed, S., Elzayat, S.R., Hebshy, M.A. (2012). The enhancement effect of administration of caffeine in combination with green tea and its component on lipid profile elements in obese rats. *New York Science Journal*, 5(6), 30-37.
- Fyhn, H.J. (1989). First feeding of marine fish larvae. Are free amino acids the source of energy?. *Aquaculture*, 88, 111-120.
- Izquierdo, M.S., Fernandez-Palacios, H., Tacon, A.G.J. (2001). Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. *Aquaculture*, 197, 25-42.
- Manalu, W., Sumaryadi, M.Y., Kusumorini, N. (1997). Maternal serum concentrations of total triiodothyronine, tetraiodothyronine and cortisol in different status of pregnancy during late pregnancy in Ettawah-Cross does. *Asian-Australasian Journal of Animals Science*, 10, 385-390.
- Monteverdi, Giulio. (2000). Vitellogenin association and oocytic accumulation of thyroxine and 3,5,3'-triiodothyronine in Gravid *Fundulus heteroclitus*. *General and Comparative Endocrinology*, 120(2), 198-211.
- Nainggolan, A., Sudrajat, A.O., Utomo, N.B.P., Harris E. (2015). Peningkatan kinerja reproduksi, kualitas telur, dan larva melalui suplementasi spirulina dikombinasi dengan injeksi oocyte developer pada induk ikan lele (*Clarias* sp). Betina. *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(2), 199-210.
- Sharma, R.A., Gescher, A.J., Steward, W.P. (2005). Curcumin: The story so far. *European Journal of Cancer*, 41, 1955-1968.
- Sunarma, A. (2016). Hibridasi interpopulasi ikan lele Afrika *Clarias gariepinus* yang diintroduksi di Indonesia. Disertasi IPB. 66 halaman
- Syano, K., Saito, T., Nagae, M., Yamauchi, K. (1993). Effect of thyroid hormone on gonadotropin-induced steroid production in medaka, *Oryzias latipes*, ovarian follicles. *Fish Physiology and Biochemistry*, 11, 265-272.
- Tong X., Yang, X., Bao, C., Wang, J., Tang, X., Jiang, D., Yang, L. (2017). Changes of biochemical compositions

during development of eggs and yolk-sac larvae of turbot *Scophthalmus maximus*. *Aquaculture*, 473, 317-326.

Vazques, R., Gonzales, S., Rodriguez, A., Mourente, G. (1994). Biochemical composition and fatty acid content

of fertilized eggs, yolk sac stage larvae and first-feeding larvae of the Senegal sole (*Solea senegalensis* Kaup). *Aquaculture*, 119(2-3), 273-286.