

EFEKTIVITAS PEMBERIAN KOMBINASI HORMON HUMAN CHORIONIC GONADOTROPIN DAN 17α -METILTESTOSTERON SECARA KRONIS TERHADAP KADAR ESTRADIOL- 17β DAN PERKEMBANGAN TELUR IKAN BAUNG (*Mystus nemurus*)

Isriansyah

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur Kampus Gunung Kelua Samarinda, Kalimantan Timur
E-mail: isriansyah@yahoo.com

(Naskah diterima: 21 Maret 2011; Disetujui publikasi: 3 Agustus 2011)

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian hormon Human Chorionic Gonadotropin (HCG) dan 17α -metiltestosteron secara kronis dan menentukan dosis yang efektif untuk merangsang kadar hormon estradiol- 17β dan perkembangan telur ikan baung. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan menerapkan berbagai dosis hormon HCG (0, 200, dan 400 IU/kg) dan hormon 17α -metiltestosteron (0, 100, dan 200 μ g/kg bobot badan). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian hormon HCG dan 17α -metiltestosteron berpengaruh sangat nyata dan efektif untuk meningkatkan kadar hormon estradiol- 17β dan perkembangan telur ikan baung ($P < 0,01$). Kadar hormon estradiol- 17β dan perkembangan telur tertinggi pada ikan baung dihasilkan oleh perlakuan pemberian hormon HCG 400 IU/kg dan 17α -metiltestosteron 200 μ g/kg bobot badan.

KATA KUNCI: HCG, 17α -metiltestosteron, estradiol- 17β , telur, *Mystus nemurus*

ABSTRACT: *Effectiveness of chronically administered HCG and 17α -metiltestosteron hormone to 17β -estradiol concentration and egg development on green catfish (*Mystus nemurus*). By: Isriansyah*

The objectives of this experiment were to study the influence of chronically administered HCG and 17α -metiltestosteron hormone and to determine the effective dose to stimulate the production of plasma 17β -estradiol concentration and egg development on green catfish. Treatments in the experiment consisted of the application of several hormones doses of HCG (0, 200, and 400 IU/kg) and 17α -metiltestosteron (0, 100, and 200 μ g/kg body weight). The experiment was arranged using completely randomized design where each treatment contained three replications. The result of the experiment indicated that the administration of HCG and 17α -metiltestosteron hormone was significant and effective to increase the hormone concentration of 17β -estradiol and egg development on green catfish ($P < 0.01$). The highest hormone concentration of 17β -estradiol and egg development was achieved by green catfish treated with dose of HCG of 400 IU/kg and 17α -metiltestosteron of 200 μ g/kg body weight.

KEYWORDS: HCG, 17α -metiltestosteron, 17β -estradiol, egg, *Mystus nemurus*

PENDAHULUAN

Ikan baung (*Mystus nemurus*) merupakan salah satu ikan air tawar asli Indonesia yang banyak tersebar di perairan umum terutama di beberapa sungai di Kalimantan dan Sumatera. Ikan ini masih tergolong ke dalam ikan air tawar yang hidup secara liar di alam. Ikan baung juga memiliki potensi untuk dikembangkan melalui kegiatan budidaya, yang salah satu tahapannya adalah pembenihan. Namun kendala yang dihadapi dalam kegiatan pembenihan tersebut adalah terbatasnya jumlah induk matang gonad yang siap untuk dapat dipijahkan. Hal ini disebabkan oleh lemahnya sinyal-sinyal lingkungan atau tidak sesuai dengan kebutuhan di dalam wadah budidaya tersebut, sehingga proses reproduksi menjadi terhambat (Zohar & Mylonas, 2001). Kegagalan fungsi reproduksi tersebut di antaranya adalah kurang sempurnanya proses vitelogenesis, gagal dalam proses pematangan akhir dan ovulasi sehingga oosit menjadi atresia, serta gagal memijah secara alami pada akhir siklus reproduksi (Lee & Yang, 2002).

Kegagalan fungsi reproduksi tersebut adalah disebabkan tidak adanya stimulasi dari sinyal-sinyal lingkungan terhadap hipotalamus dan hipofisa, sehingga mengakibatkan sekresi *gonadotropin releasing hormone* (GnRH) dari hipotalamus dan sekresi hormon gonadotropin (GtH) dari hipofisa menjadi terhambat (Mylonas & Zohar, 2001). Terbatasnya ketersediaan hormon gonadotropin tersebut, selanjutnya akan menghambat sel teka dan granulosa pada ovarium dalam mensekresikan hormon-hormon steroid, seperti testosteron dan estradiol-17 β , yang mana kedua hormon tersebut berperan dalam biosintesis vitelogenin pada proses vitelogenesis (Zohar & Mylonas, 2001; Mylonas & Zohar, 2001; Devlin & Nagahama, 2002). Proses vitelogenesis merupakan proses awal dalam perkembangan gonad, dan dengan terbatasnya ketersediaan kedua hormon tersebut mengakibatkan proses perkembangan gonad tidak dapat berlangsung secara normal dan sempurna (Zohar & Mylonas, 2001; Mylonas & Zohar, 2001).

Solusi untuk mencukupi ketersediaan hormon-hormon steroid dalam darah secara terus-menerus, dapat dilakukan terapi hormonal. Hormon yang dapat digunakan di antaranya adalah hormon HCG (*Human Chori-*

nic Gonadotropin) dan hormon 17 α -metilttestosteron. Hormon HCG berperan dalam memacu sekresi GtH (*gonadotropin hormone*) dari kelenjar hipofisa yang selanjutnya akan merangsang sekresi testosteron dan diikuti dengan sekresi estradiol-17 β selama dalam proses perkembangan gonad. Hal ini telah dibuktikan dari hasil penelitian sebelumnya, pemberian hormon HCG dapat merangsang produksi hormon estradiol-17 β pada ikan goldfish (*Carassius auratus*) (Kagawa *et al.*, 1984) dan pada ikan silver perch (*Bidyanus bidyanus*) (Sivan *et al.*, 2004). Sementara itu, hormon 17 α -metilttestosteron selain berperan sebagai mediator untuk merangsang gonad dalam mensekresikan estradiol-17 β , juga memberikan umpan balik positif (*positive feedback*) terhadap hipofisis untuk melepaskan GtH (Marte *et al.*, 1988).

Selama ini terapi hormonal dilakukan dengan cara melarutkan hormon dalam larutan salin kemudian disuntikkan ke tubuh ikan. Namun cara ini ternyata kurang efisien bila ditujukan untuk menyediakan hormon di dalam tubuh secara berkelanjutan, karena hormon yang disuntikkan bersama larutan salin cepat hilang dari peredaran darah sehingga perlu penyuntikan yang berulang-ulang. Untuk menghindari penyuntikan berulang-ulang yang dapat menyebabkan ikan stres, diperlukan sistem pembawa hormon yang mampu mengendalikan pelepasan hormon yang dibawanya secara perlahan-lahan di dalam tubuh ikan. Sistem pembawa hormon yang saat ini telah berkembang dan sudah digunakan pada ikan adalah sistem implantasi dengan bahan kolesterol dan *cocoa butter* (Lee *et al.*, 1986), mikrosfer dengan bahan polimer asam laktat dan asam glikolat (Breton *et al.*, 1990) dan emulsi *water in oil in water* (W/O/W) (Sato *et al.*, 1995).

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis pemberian hormon HCG dan 17 α -metilttestosteron secara kronis terhadap kadar plasma estradiol-17 β dan perkembangan telur pada ikan baung.

BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yaitu dengan menerapkan berbagai kombinasi dosis hormon HCG dan 17 α -metilttestosteron (MT) sebagai berikut:

P₁ = HCG 0 IU + MT 0 µg/kg bobot ikan (placebo)

P₂ = HCG 0 IU + MT 100 µg/kg bobot ikan

P₃ = HCG 0 IU + MT 200 µg/kg bobot ikan

P₄ = HCG 200 IU + MT 0 µg/kg bobot ikan

P₅ = HCG 200 IU + MT 100 µg/kg bobot ikan

P₆ = HCG 200 IU + MT 200 µg/kg bobot ikan

P₇ = HCG 400 IU + MT 0 µg/kg bobot ikan

P₈ = HCG 400 IU + MT 100 µg/kg bobot ikan

P₉ = HCG 400 IU + MT 200 µg/kg bobot ikan

Setiap perlakuan terdiri atas tiga ulangan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Persiapan Pemeliharaan

Sebelum percobaan dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan persiapan wadah pemeliharaan berupa jaring hapa berukuran 2 m x 1 m x 1,5 m sebanyak tiga unit yang ditempatkan dalam kolam, dan diberi tanda. Persiapan berikutnya adalah mengumpulkan induk ikan baung yang sudah dipijahkan sebelumnya dengan bobot rata-rata 0,2-0,3 kg/ekor sebanyak 27 ekor. Selanjutnya ikan uji diberi tanda berupa *tagging* dengan menggunakan dermojet. Ikan uji yang telah diberi tanda dilakukan pemeriksaan berupa pengambilan sampel darah dan sampel telur untuk mengetahui kondisi awalnya, kemudian ikan tersebut ditempatkan dalam jaring hapa yang telah diberi tanda sebanyak sembilan ekor setiap wadahnya.

Persiapan Emulsi W/O/W dan Hormon

Emulsi W/O/W dibuat berdasarkan metode dari Morishita *et al.* (1998) terdiri atas tiga tahap. Tahap pertama adalah pembuatan fase cair dalam, yaitu melarutkan hormon HCG dan MT sesuai dengan perlakuan ke dalam larutan PBS (*Phosphate Buffer Saline*) yang mengandung gelatin (5% dari fase air dalam). Tahap kedua adalah pembuatan fase minyak, yaitu mencampurkan 20% Span 80 dan 80% minyak zaitun. Kemudian fase cair dan fase minyak tersebut dicampur dan dihomogenkan dengan menggunakan homogeniser dengan kecepatan 10.000 rpm selama lima menit pada suhu 25°C, sehingga membentuk emulsi air dalam minyak (W/O). Tahap akhir adalah pembuatan fase cair luar yaitu mencampurkan Tween 80 sebanyak 3% (b/v) ke dalam akuades.

Berikutnya emulsi W/O dicampurkan dengan fase cair luar tersebut dan dihomogenkan dengan menggunakan homogeniser dengan kecepatan 500 rpm selama lima menit pada suhu 25°C, sehingga membentuk emulsi W/O/W. Perbandingan volume dari tiap fase adalah fase cair dalam : fase minyak : fase cair luar = 1:4:15.

Pelaksanaan Pemeliharaan

Pemeliharaan ikan baung dilaksanakan selama tiga bulan. Selama masa pemeliharaan ikan tersebut diberi pakan pelet sebanyak 5% per bobot badan per hari. Pada setiap induk dilakukan penyuntikan emulsi W/O/W yang mengandung hormon HCG dan MT sesuai dengan perlakuan setiap dua minggu sekali.

Metode Pengukuran dan Pengambilan Data

Sampling ikan untuk pengambilan sampel darah dan sampel telur dilakukan pada awal dan akhir percobaan (minggu ke-12). Jumlah ikan yang diamati sebanyak tiga ekor pada setiap perlakuan. Untuk mempermudah penanganan serta menghindari stres pada saat *sampling* maupun penyuntikan hormon, ikan uji dibius dengan menggunakan larutan benzocain 100 mg/L. Pengambilan sampel darah dilakukan pada bagian pangkal ekor sebanyak 1,5 mL, kemudian darah dimasukkan ke dalam tabung polietilen dan disentrifus selama lima menit dengan kecepatan 5.000 rpm. Serum darah diambil dan dimasukkan ke dalam tabung polietilen baru. Kemudian sampel disimpan pada suhu -20°C sebelum diukur dengan mempergunakan RIA (*radioimmunoassay*).

Diameter telur diukur dengan cara mengambil sampel telur secara kanulasi yang dimasukkan ke dalam lubang genital. Telur yang diambil minimal 200 butir per ekor, kemudian diukur dengan menggunakan mikroskop yang dilengkapi mikrometer okuler dengan pembesaran 40 kali.

Berdasarkan data yang terkumpul maka dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan nilai pertambahan kadar plasma estradiol-17β yang dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$E = E_t - E_0$$

di mana:

E = Pertambahan kadar estradiol-17b (pg/mL) (*estradiol level increment*)

E_t = Kadar estradiol-17 β pada akhir percobaan (pg/mL) (*level of estradiol at the end of the experiment*)

E_o = Kadar estradiol-17 β pada awal percobaan (pg/mL) (*level of estradiol at the beginning of the experiment*)

Sedangkan perkembangan diameter telur dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$D = D_t - D_o$$

di mana:

D = Perkembangan diameter telur (mm) (*egg diameter increment*)

D_t = Diameter telur pada akhir percobaan (mm) (*egg diameter at the end of the experiment*)

D_o = Diameter telur pada awal percobaan (mm) (*egg diameter at the beginning of the experiment*)

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh kombinasi hormon HCG dan MT yang diberikan terhadap kadar plasma estradiol-17 β ikan baung dan perkembangan diameter telur dilakukan analisis menggunakan ANOVA (*analysis of variance*) pada tingkat kepercayaan 95%. Data yang diperoleh sebelumnya diuji homogenitasnya. Jika perlakuan yang diberikan

memberikan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak ganda Duncan pada taraf nyata 5%. Selanjutnya untuk melihat hubungan antara kadar plasma estradiol-17 β dengan perkembangan diameter telur dilakukan uji regresi linear sederhana (Gomez & Gomez, 1995).

HASIL DAN BAHASAN

Hasil pengamatan yang telah dilakukan diperoleh data mengenai pertambahan kadar hormon estradiol-17 β dalam plasma darah dan perkembangan diameter telur ikan baung yang disajikan pada Tabel 1.

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan tersebut, kadar hormon estradiol-17 β dalam plasma darah dan perkembangan diameter telur ikan baung pada semua perlakuan pemberian kombinasi hormon HCG dan MT menunjukkan perubahan yang cenderung mengalami peningkatan sampai akhir percobaan (minggu ke-12). Pertambahan kadar hormon estradiol-17 β tertinggi dicapai pada perlakuan P_9 (kombinasi hormon HCG 400 IU + MT 200 μ g/kg) yaitu sebesar 291,27 pg/mL, sedangkan kadar plasma yang terendah terjadi pada perlakuan P_1 (HCG 0 IU + MT 0 μ g/kg) yaitu sebesar 125,02 pg/mL. Terdeteksinya

Tabel 1. Profil kadar hormon estradiol-17 β dalam plasma darah dan perkembangan diameter telur ikan baung

Table 1. Profile of estradiol-17 β levels in blood plasma and the development of egg diameter of green catfish

Perlakuan <i>Treatment</i>	Kadar hormon estradiol-17 β <i>Hormones estradiol-17β levels</i> (pg/mL)	Diameter telur <i>Egg diameter</i> (mm)
HCG 0 IU + MT 0 μ g/kg	125.02 \pm 35.20 ^a	0.42 \pm 0.05 ^a
HCG 0 IU + MT 100 μ g/kg	183.34 \pm 17.47 ^b	0.81 \pm 0.15 ^b
HCG 0 IU + MT 200 μ g/kg	219.56 \pm 24.37 ^{bc}	0.85 \pm 0.08 ^b
HCG 200 IU + MT 0 μ g/kg	206.14 \pm 14.53 ^{bc}	0.84 \pm 0.08 ^b
HCG 200 IU + MT 100 μ g/kg	226.50 \pm 55.86 ^{bc}	0.88 \pm 0.08 ^b
HCG 200 IU + MT 200 μ g/kg	289.98 \pm 21.92 ^d	0.92 \pm 0.04 ^b
HCG 400 IU + MT 0 μ g/kg	224.93 \pm 4.09 ^{bc}	0.89 \pm 0.14 ^b
HCG 400 IU + MT 100 μ g/kg	237.38 \pm 21.02 ^c	0.85 \pm 0.03 ^b
HCG 400 IU + MT 200 μ g/kg	291.27 \pm 8.74 ^d	0.95 \pm 0.13 ^b

Keterangan (*Remark*):

Kadar hormon estradiol-17 β dan diameter telur dinyatakan sebagai mean \pm SD (standar deviasi). Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) *Levels of estradiol-17 β and the diameter of eggs are expressed as the mean \pm SD (standard deviation). Different superscripts in the same column indicate significant difference ($P < 0.05$)*

hormon estradiol-17 β pada ikan baung selama pengamatan pada perlakuan P₁ (tanpa diberi hormon HCG (0 IU/kg) dan MT (0 μ g/kg) diduga kuat adalah merupakan suatu kondisi alami dari hormon estradiol-17 β yang dihasilkan dalam tubuh ikan tersebut. Selanjutnya kadar hormon tersebut akan mengalami peningkatan jika distimulasi oleh hormon HCG dan MT dari luar tubuh dengan dosis tertentu.

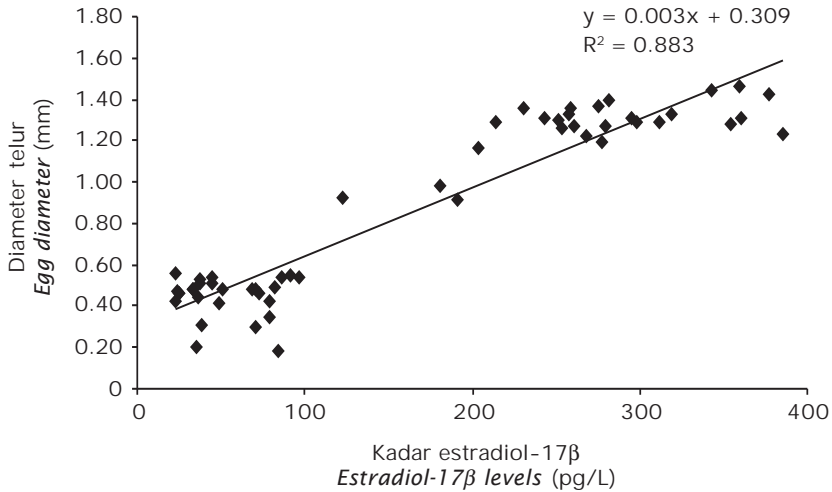
Demikian pula halnya dengan hasil pengamatan pada perkembangan diameter telur, nilai diameter telur yang tertinggi dihasilkan oleh perlakuan kombinasi hormon HCG 400 IU + MT 200 μ g/kg bobot badan yaitu sebesar 0,95 mm, sedangkan perkembangan diameter telur terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian hormon (HCG 0 IU + MT 0 μ g/kg) sebesar 0,42 mm.

Berikutnya dari hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian kombinasi hormon HCG dan MT dapat memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap peningkatan kadar hormon estradiol-17 β dalam darah dan perkembangan diameter telur ikan baung ($P < 0,01$). Selanjutnya berdasarkan hasil uji jarak berganda Duncan, perlakuan kombinasi hormon HCG 400 IU + MT 200 μ g/kg bobot badan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi hormon HCG 200 IU + MT 200 μ g/kg, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya terhadap peningkatan hormon estradiol-17 β dalam darah ikan baung. Sedangkan terhadap perkembangan diameter telur ikan baung, perlakuan pemberian hormon HCG dan MT hanya berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian hormon (HCG 0 IU + MT 0 μ g/kg).

Adanya pengaruh pemberian hormon HCG dalam menstimulasi gonad untuk meningkatkan kadar hormon estradiol-17 β dalam darah telah dibuktikan juga pada penelitian sebelumnya terhadap ikan silver perch (*Bidyanus bidyanus*) (Sivan *et al.*, 2004). Terjadinya peningkatan konsentrasi hormon estradiol-17 β dalam darah disebabkan oleh adanya aktivitas kerja hormon gonadotropin yang berasal dari HCG, di mana hormon tersebut akan menstimulasi kerja sel teka untuk melepaskan hormon testosteron yang selanjutnya akan merangsang sel granulosa untuk menghasilkan hormon estradiol-17 β (Sivan *et al.*, 2004). Selain itu, hormon HCG juga memberikan aksi umpan balik positif testosteron terhadap sekresi hormon gona-

dotropin (GtH I) dari hipofisis, yang selanjutnya kembali merangsang gonad untuk mensekresikan hormon estradiol-17 β (Sivan *et al.*, 2004). Sementara itu, hormon MT selain berperan sebagai mediator untuk merangsang gonad dalam mensekresikan estradiol-17 β , juga memberikan aksi umpan balik positif testosteron terhadap sekresi GtH I dari hipofisis, yang selanjutnya kembali merangsang gonad untuk mensekresikan hormon estradiol-17 β (Marte *et al.*, 1988). Hal ini sesuai dengan pendapat Kagawa *et al.* (1984) yang menyatakan bahwa di bawah pengaruh gonadotropin, lapisan teka menghasilkan testosteron. Kemudian di dalam sel granulosa dengan bantuan enzim aromatase, testosteron tersebut diubah menjadi estradiol-17 β . Estradiol-17 β yang dihasilkan dilepaskan ke dalam darah, kemudian merangsang hati untuk melakukan sintesis vitelogenin. Vitelogenin ini kemudian dilepaskan kembali ke dalam darah, dan secara selektif akan diserap oleh oosit. Sehingga dari hasil proses vitelogenesis tersebut mengakibatkan terjadinya perkembangan diameter telur dan gonad.

Hormon estradiol-17 β selain berperan langsung pada gonad untuk menstimulasi perkembangan telur melalui proses vitelogenesis, juga dapat berperan tidak langsung pada jaringan bukan gonad (*nongonadal*) yang berfungsi dalam pertumbuhan dan perkembangan telur tersebut (Devlin & Nagahama, 2002). Oleh karena itu, hubungan antara konsentrasi plasma hormon estradiol-17 β dengan perubahan perkembangan gonad telah menjadi salah satu indikator yang penting dalam memahami peranan hormon dalam proses reproduksi ikan (Lee & Yang, 2002). Berdasarkan hasil analisis regresi, hubungan antara kadar hormon estradiol-17 β dengan perkembangan diameter telur ikan baung memiliki pola respons linear dan berkorelasi positif. Persamaan regresi yang menggambarkan model hubungan antara perkembangan diameter telur ikan baung (y) dengan kadar hormon estradiol-17 β (x) sebagai berikut: $y = 0,309 + 0,003x$; $R^2 = 0,883$ (Gambar 1). Derajat determinasi (R^2) dengan nilai 0,883 berarti bahwa sebesar 88,3% keragaman perkembangan diameter telur ikan baung ditentukan oleh kadar hormon estradiol-17 β dalam plasma darah ikan baung, sedangkan sisanya sebesar 11,7% ditentukan oleh faktor yang lain.



Gambar 1. Hubungan kadar hormon estradiol-17β dalam plasma darah dengan perkembangan diameter telur ikan baung

Figure 1. The relationship of estradiol-17β levels in blood plasma with the development of egg diameters of green catfish

Proses perkembangan telur ikan baung dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya adalah faktor ketersediaan hormon dalam tubuh, dalam hal ini adalah hormon estradiol-17β yang merupakan salah satu hormon yang dibutuhkan dalam proses reproduksi. Hormon estradiol-17β selain berperan langsung pada gonad untuk menstimulasi perkembangan telur melalui proses vitelogenesis, juga dapat berperan tidak langsung pada jaringan bukan gonad (*non gonadal*) yang berfungsi dalam pertumbuhan dan perkembangan telur tersebut (Devlin & Nagahama, 2002). Pada saat proses vitelogenesis berlangsung, granula atau globul kuning telur bertambah dalam jumlah dan ukurannya, sehingga volume oosit membesar, dan dengan adanya aktivitas vitelogenesis tersebut menyebabkan nilai indeks gonadosomatik (IGS) ikan juga akan meningkat (Yaron, 1995; Cerda *et al.*, 1996). Selanjutnya dikemukakan juga oleh Lee & Yang (2001) menyatakan bahwa perubahan kadar estradiol-17β berkorelasi positif dengan perkembangan telur dalam ovarium dan peningkatan nilai GSI. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, yaitu dengan pemberian hormon HCG dan MT pada ikan baung mampu meningkatkan konsentrasi hormon steroid estradiol-17β dalam darah, yang selanjutnya mempengaruhi perkembangan diameter telur pada ikan tersebut.

Pemberian kombinasi hormon HCG dan MT dengan dosis yang sesuai kebutuhan ikan akan menghasilkan perkembangan diameter telur dan gonad yang tinggi pula. Sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Mylonas & Zohar (2001), perlakuan hormonal yang sekarang ini sering dilakukan untuk merangsang perkembangan gonad, lebih diarahkan untuk merangsang lebih aktifnya kelenjar hipofisis maupun gonad dalam menghasilkan hormon-hormon reproduksi, sehingga ketersediaan hormon yang dibutuhkan dalam proses reproduksi dapat tersedia terus-menerus, selanjutnya dapat merangsang perkembangan dan kematangan gonad ikan di dalam wadah budidaya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian hormon HCG dan 17α-metiltestosteron secara kronis cukup efektif untuk meningkatkan kadar hormon estradiol-17β dalam plasma darah serta meningkatkan perkembangan diameter telur ikan baung.
2. Pemberian kombinasi hormon HCG dan 17α-metiltestosteron dengan dosis 400 IU/kg dan 200 µg/kg bobot badan dapat menghasilkan kadar hormon estradiol-17β

dalam plasma darah serta perkembangan diameter telur tertinggi pada ikan baung.

3. Perubahan kadar estradiol-17 β dalam plasma darah berkorelasi positif terhadap perkembangan diameter telur ikan baung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Supriyadi, Noor Syarifuddin Yusuf, Teuku Nurmahdi, dan seluruh karyawan Balai Budidaya Air Tawar (BBAT), Jambi yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini, serta Bapak Prof. Dr. Komar Sumantadinata dan Bapak Dr. Imron yang telah banyak memberikan saran dan koreksi demi kesempurnaan *paper* ini.

DAFTAR ACUAN

- Breton, B., Weil, C., Sambroni, E., & Zohar, Y. 1990. Effects of acute versus sustained administration of GnRHa on GtH release and ovulation in the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture*, 91: 373-383.
- Cerda, J., Calman, B.G., Lafleur Jr., G.J., & Limesand, S. 1996. Pattern of vitellogenesis and ovarian follicular cycle of *Fundulus heteroclitus*. *General and Comparative Endocrinology*, 103: 24-35.
- Devlin, R.H. & Nagahama, Y. 2002. Sex determination and sex differentiation in fish: an overview of genetic, physiological, and environmental influences. *Aquaculture*, 208: 19-364.
- Gomez, K.A. & Gomez, A.A. 1995. Prosedur statistik untuk penelitian pertanian. Ed-2. UI Press, Jakarta, 698 hlm.
- Kagawa, H., Young, G., & Nagahama, Y. 1984. *In vitro* estradiol-17 β and testosterone production by ovarian follicles of golfish, *Carassius auratus*. *General and Comparative Endocrinology*, 54: 139-143.
- Lee, C.S., Tamaru, C.S., & Kelley, C.D. 1986. Technique for making chronic-release LHRH-a and 17 α -methyltestosteron pellets for intramuscular implantation in fishes. *Aquaculture*, 59: 161-168.
- Lee, W.K. & Yang, S.W. 2002. Relationship between ovarian development and serum levels of gonadal steroid hormones, and induction of oocyte maturation and ovulation in the cultured female korean spotted sea bass *Lateolabrax maculatus* (Jeom-nong-eo). *Aquaculture*, 207: 169-183.
- Marte, C.L., Crim, L.W., & Sherwood, N.M. 1988. Induced gonadal maturation and rematuration in milkfish limited success with chronic administration of testosterone and gonadotropin releasing hormone analogues (GnRH-A). *Aquaculture*, 74: 131-145.
- Morishita, M., Matsuzawa, A., Takayama, K., Isowa, K., & Nagai, T. 1998. Improving insulin enteral absorption using water-in-oil-in-water emulsion. *Int. J. Pharm.*, 172: 189-198.
- Mylonas, C.C. & Zohar, Y. 2001. Endocrine regulation and artificial induction of oocyte maturation and spermiation in basses of the genus *Morone*. *Aquaculture*, 202: 205-220.
- Sato, N., Kawazoe, I., Shiina, Z., Furukawa, K., Suzuki, K., & Aida, K. 1995. Novel method of hormone administration for inducing gonadal maturation in fish. *Aquaculture*, 135: 51-58.
- Sivan, B.L., Vaiman, R., Sachs, O., & Tzchori, I. 2004. Spawning induction and hormonal levels during final oocyte maturation in the silver perch (*Bidyanus bidyanus*). *Aquaculture*, 229: 419-431.
- Yaron, Z. 1995. Endocrine control of gametogenesis and spawning induction in the carp. *Aquaculture*, 129: 49-73.
- Zohar, Y. & Mylonas, C.C. 2001. Endocrine manipulations of spawning in cultured fish: from hormones to genes. *Aquaculture*, 197: 99-136.