

STUDI PERKEMBANGAN GONADIKAN BETOK (*Anabas testudineus* Bloch) DENGAN RANGSANGAN HORMON¹ [Study on Gonad Development of Climbing Perch (*Anabas testudineus* Bloch) with Hormonal Stimulation]

Suriansyah^{2*3}, Agus Oman Sudrajat³ dan Muhammad Zairin Jr³

²Program Studi Budidaya Perairan Faperta Universitas Palangka Raya

³Program Studi Mayor Ilmu Akuakultur FPIK Institut Pertanian Bogor

²Jl. Yos Sudarso, Palangkaraya-Kalteng, 73112

³Jl. Lingkar luar kampus IPB Dramaga-Bogor

* C-IKIII siii"i;igs;ih h;isiu\;ihoo.com

ABSTRAK

Pemberian 17a-metiltestosteron dalam emulsi w/o/w berfungsi sebagai hormon regulatur yang bekerja secara langsung mempengaruhi organ target (*hipotalamus-hipofisis-gonad*) untuk perkembangan gonad. Tujuan penelitian ini adalah Tujuannya untuk mengetahui efek 17a-MT terhadap perkembangan gonad ikan betok, dengan harapan dapat mengatasi masalah kesulitan ikan betok memijah dalam segala musim. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Perikanan Faperta Universitas Palangka Raya selama 6 bulan. Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Masing-masing ulangan menggunakan 10 ekor ikan uji sebagai sampel setiap kali pengamatan yang diambil dari masing-masing perlakuan dipelihara 40 ekor ikan uji. Empat perlakuan tersebut adalah konsentrasi hormon yang digunakan antara lain; 100 ug/kg 17a-MT (A), 200 ug/kg 17a-MT (B), 300 ug/kg 17a-MT (C), dan tanpa 17a-MT (D). Hasil penelitian perkembangan gonad ikan betok dengan menggunakan rangsangan 17a-metiltestosteron 200 ug/kg dalam emulsi w/o/w dapat meningkatkan konsenrasi testosteron pada 15 hari pertama dan estradiol-17 β pada hari ke 45, mempercepat perkembangan sebaran frekwensi diameter telur e"0.20 mm 71.00% pada hari ke 60, mempercepat perkembangan persentase posisi inti sel telur keposisi *germinal vesicle breakdown* (GVBD) pada hari ke 60 sebesar 17.50%.

Kata kunci: Ikan betok, *Anabas testudineus*, perkembangan, 17a-metiltestosteron.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the effect of water in oil in water (w/o/w) emulsion containing 17a-methyltestosterone on gonad development of climbing perch. The results showed administration of 200 ug/kg 17a-methyltestosterone in w/o/w emulsion enhanced gonad development of climbing perch. In this treatment, testosterone concentration increased but estradiol-17 β concentration decreased. Both hormones ranged 10.55-15.13 ng/dl and 0.96-5.66 ng/dl, respectively. This treatment also accelerated the development of egg diameter which were eggs e" 0.20 mm became 71.00% after 60 days, and development of egg nucleus position into germinal vesicle breakdown (GVBD) in day 60 was about 17.50%.

Key words: Climbing perch, *Anabas testudineus*, Gonad development, 17a-metiltestosteron.

PENDAHULUAN

Ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) adalah ikan air tawar yang hidup di perairan rawa, sungai, danau dan genangan air lainnya. Pemijahan ikan betok di perairan alaminya berlangsung sekali dalam setahun di musim penghujan (Muhammad *et al.*, 2003). Ikan betok termasuk jenis ikan yang sangat sulit dipijahkan secara alami pada kolam-kolam budidaya walaupun dalam keadaan sudah matang gonad. Padahal, ikan betok sangat digemari masyarakat Kalimantan, karena cita rasanya yang enak dan gurih serta mempunyai nilai ekonomis. Harga ikan betok ukuran konsumsi yang ditangkap dari perairan alaminya berkisar antara Rp 30.000 sampai Rp 50.000 per kilogram.

Gonad adalah istilah organ reproduksi pada ikan betina dikenal dengan nama sel telur dan pada ikan jantan dikenal dengan nama sperma. Perkembangan gonad ikan berada di bawah kontrol poros *hipotalamus-hipofisis-gonad* yang dipengaruhi oleh sinyal lingkungan, sistem hormon dan organ reproduksi (Zairin, 2003). Perkembangan gonad pada ikan betina adalah proses berkembangnya/b//ce/ *oocit* yang kemudian berhenti apabila gonad telah mencapai ukuran maksimum.

Rangsangan hormon dari luar tubuh dapat dilakukan dengan manipulasi hormonal berupa suntikan dan implantasi hormon, yang tidak lain adalah upaya "potong kompas" menggantikan sinyal

lingkungan. Pada spesies yang tidak dapat memijah secara spontan di dalam wadah budidaya, manipulasi hormonal mutlak diperlukan (Zairin, 2003). Untuk memenuhi harapan tersebut salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah meningkatkan produktivitas budidaya melalui reproduksi ikan, sistem rangsangan hormonal.

Hormon 17a-MT memiliki struktur dasar seperti testosteron ditambah satu gugus metil (CH_3) yang berhubungan dengan unsur karbon ke-17. Struktur testosteron alami memiliki struktur kimia hampir sama dengan estradiol-17p, kecuali atom O pada testosteron diganti dengan OH pada estradiol-17O (Ernawati, 1999). Pemberian hormon 17a-MT dalam bentuk emulsi w/o/w dapat meningkatkan konsentrasi testosteron pada plasma darah, karena adanya aktivitas kerja hormon FSH akibat umpan balik positif dari pemberian 17a-MT. Akibat kerja enzim *aromatase* di lapisan granulosa, testosteron dikonversi menjadi estradiol - 17O, selanjutnya estradiol-17p ini akan merangsang hati mensintesis *vitelogenin* untuk mempercepat pertumbuhan *oocit* (Sularto, 2002; Isriansyah, 2005; dan Supriyadi, 2005).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk memanipulasi perkembangan gonad secara hormonal melalui penyuntikan hormon 17a-MT dalam emulsi w/o/w untuk mempercepat perkembangan gonad ikan betok. Tujuannya untuk mengetahui efek 17a-MT terhadap perkembangan gonad ikan betok, dengan harapan dapat mengatasi masalah kesulitan ikan betok memijah dalam segalamusim.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya selama 6 bulan (Maret sampai Agustus 2009), dan untuk menganalisis konsentrasi testosteron di laboratorium Fisiologi Ternak Fakultas Kedokteran Hewan IPB, konsentrasi estradiol di laboratorium Klinik Prodia Bogor dan histologi telur di laboratorium Kesehatan Ikan Departemen Budidaya Perairan Institut Pertanian Bogor (IPB), menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Masing-masing ulangan menggunakan 10 ekor ikan uji. Empat perlakuan tersebut adalah konsentrasi

hormon yang digunakan antara lain: 100 $\mu\text{g/kg}$ 17a-MT (A), 200 $\mu\text{g/kg}$ 17a-MT (B), 300 $\mu\text{g/kg}$ 17a-MT (C), dan kontrol 17a-MT (D).

Emulsi *water in oil in water* (w/o/w) dibuat menggunakan metode Morishita *et al.* (1998) dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pembuatan fase dalam (*inner fase*). Gelatin dilarutkan dalam larutan PBS dengan konsentrasi 5% (*bobot/volume*) dan diaduk.
2. Pembuatan fase minyak dengan mencampur 20% *Span 80* dan 80% minyak zaitun.
3. Pencampuran fase dalam dan fase minyak dengan rasio 1:4 dengan menggunakan *homogenizer* berkecepatan 10.000 rpm selama 5 menit pada suhu 25°C, hingga terbentuk emulsi w/o.
4. Pembuatan fase cairan luar, mencampurkan *tween 80* ke dalam *akuabidest* dengan konsentrasi 3% (*volume/volume*).
5. Pencampuran emulsi w/o dengan fase cairan luar menggunakan *homogenizer* berkecepatan 500 rpm selama lima menit pada suhu 25°C (membentuk emulsi w/o/w) dengan perbandingan 1:4:5.
6. Penambahan hormon 17a-MT 100 $\mu\text{g/kg}$, 200 $\mu\text{g/kg}$, dan 300 $\mu\text{g/kg}$ pada setiap 10 cc w/o/w (larutan stok).

Pencampuran emulsi w/o dengan fase cairan luar adalah untuk membentuk sistem penyebaran tetapan minyak yang mengandung tetapan air berukuran kecil sehingga berfungsi sebagai membran pembawa yang dapat mengontrol dan memperpanjang pelepasan hormon dalam tubuh ikan.

Induk ikan betina uji berasal dari hasil domestikasi sebanyak 155 ekor dengan kisaran bobot tubuh 50-55 gram. Penyuntikan hormon perlakuan dilakukan pada bagian *infra-muscular* dengan dosis 0.5 cc setiap hari ke-0, 15, 30, dan 45.

Ikan uji dipelihara dalam 4 buah happa (jaring nilon segi empat) berukuran 1x3x0.75 meter ditempatkan pada bak semen berukuran 3x4x1.20 meter. Tata letak penempatan happa dilakukan secara acak. Selama pemeliharaan, ikan uji diberi pakan komersil berbentuk pelet (*feng li*) dengan kandungan protein 40% (5% dari bobot tubuh) dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari (pagi dan sore).

Tiga parameter uji yang dilakukan antara lain:

1. Konsentrasi testosteron dan estradiol pada plasma darah ikan betok. Pengamatan dilakukan pada hari ke-15, 30, dan 45 setelah pemberian hormon 17a-MT. Jumlah ikan sampel yang diambil darahnya sebanyak 10 ekor. Setiap kali pengamatan 0.5-1.0 ml darah diambil dari bagian pangkal ekor ikan yang sudah dibius dengan *benzocain* 10 mg/l menggunakan spoit yang sudah diberi anti *koagulan*. Sampel darah yang diambil dimasukkan ke dalam tabling *vacutainer* (5 ml) dan disentrifus selama 10-15 menit, untuk diambil supernatnya. Selanjutnya supernatan ini dimasukan ke dalam *eppendorf* dan disimpan pada lemari pendingin (-20 °C). Pengamatan konsentrasi testosteron adalah dengan menggunakan metode RIA dan pengamatan konsentrasi estradiol menggunakan metode CEI.
2. Sebaran frekuensi diameter telur dan persentase posisi inti sel telur. Pengamatan dilakukan pada hari ke-30, 45, dan 60 setelah pemberian hormon. Sebanyak 200 butir telur setiap perlakuan diambil dengan cara membedah ikan sampel. Telur diawetkan dengan asam pikrat, formal-dehida 40% dan asam asetat 100% (15:5:1) dan dibiarkan selama 24 jam, lalu diganti dengan alkohol 70%. Diameter telur diukur menggunakan mikroskop dan pengamatan inti sel telur dengan cara *histologi* menggunakan metode Hinton (1990).
3. Pengamatan bobot tubuh ikan betok (10 ekor per perlakuan) dilakukan pada hari ke-0,15,30,45, dan 60.

Kualitas air pada waktu penelitian perkembangan gonad adalah seperti tertera pada Tabel 1.

Batas kisaran kualitas air tersebut dapat mendukung perkembangan gonad ikan betok yang diberi hormon 17a-MT. Menurut Zairin (2003), kualitas air sebagai faktor pendukung dalam hal proses

hormonal dalam tubuh ikan.

Data hasil perkembangan gonad dibuat dalam bentuk tabulasi. Data kehomogenan dianalisis dengan uji *Bartlett*, bila data sudah homogen dilakukan analisis *sidikragam* (ANOVA) dengan uji *F* dan bila terdapat perbedaan nyata atau sangat nyata dilakukan uji *Wilayah Ganda Duncan* (Mattjik dan Sumertajaya, 2000).

HASIL

Konsentrasi testosteron

Konsentrasi testosteron pada plasma darah ikan betok yang diberikan suntikan 17a-MT mengalami penurunan (Gambar 1).

Pemberian suntikan 17a-MT dapat mempercepat *aromatisasi* testosteron menjadi estradiol, pemberian suntikan 200 µg/kg 17a-MT pada awal percobaan dan pemberian suntikan 100 µg/kg 17a-MT pada awal percobaan dan 15 hari berikutnya (konsentrasi testosteron meningkat). Pemberian 300 µg/kg 17a-MT dapat menyebabkan penurunan konsentrasi testosteron pada hari ke 15 = 3,31 ng/dl, pada hari 30 = 2,58 ng/dl, dan hari ke 45 = 2,53 ng/dl.

Konsentrasi estradiol

Konsentrasi estradiol adalah banyaknya kandungan hormon estradiol (hormon betina) pada plasma darah untuk merangsang hati mensintesis vitelogenin. Pada plasma darah ikan betok yang diberikan suntikan 17a-MT terjadi peningkatan konsentrasi estradiol setiap kali pengamatan (Gambar 2).

Konsentrasi estradiol tertinggi pada pemberian suntikan hormon 300 µg/kg 17a-MT hari ke-15 = 10,55 ng/dl, hari ke-30 = 14,05 ng/dl, dan hari ke-60 = 15,13 ng/dl. Sedangkan konsentrasi estradiol yang terendah terjadi pada pemberian suntikan hormon 200 µg/kg 17a-MT ke-15 = 0,96 ng/dl, hari ke-30 = 1,40 ng/dl, dan hari ke-60 = 5,66 ng/dl. Berdasarkan hasil analisis, ternyata konsentrasi estradiol pada plasma darah ikan betok terdapat perbedaan yang nyata di antara perlakuan ($P < 0,05$), di mana pemberian suntikan hormon 300 µg/kg 17a-MT lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini disebabkan terjadi konversi testosteron menjadi estradiol. Pemberian MT jumlah yang cukup dapat mengontrol proses *aromatisasi*

Tabel 1. Kualitas air hasil pengamatan

Kualitas Air Pada Waktu Perkembangan Gonad	Kisaran Nilai
a. Suhu harian (°C)	27.83-30.37
b. Oksigen terlarut (ppm)	3.74-4.89
c. Derajat keasaman (pH)	5.83-6.37
d. Karbondioksida (ppm)	14.08-19.36
e. Amoniak (ppm)	0.00-0.27

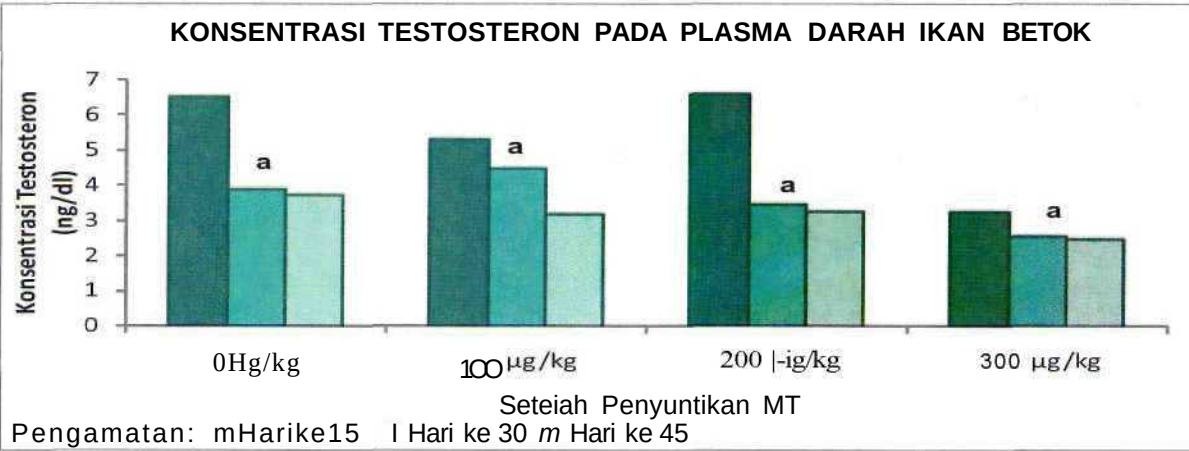
testosteron menjadi estradiol terjadi pada dosis pemberian 200 $\mu\text{g/kg}$ MT.

Sebaran frekuensi diameter telur ikan betok

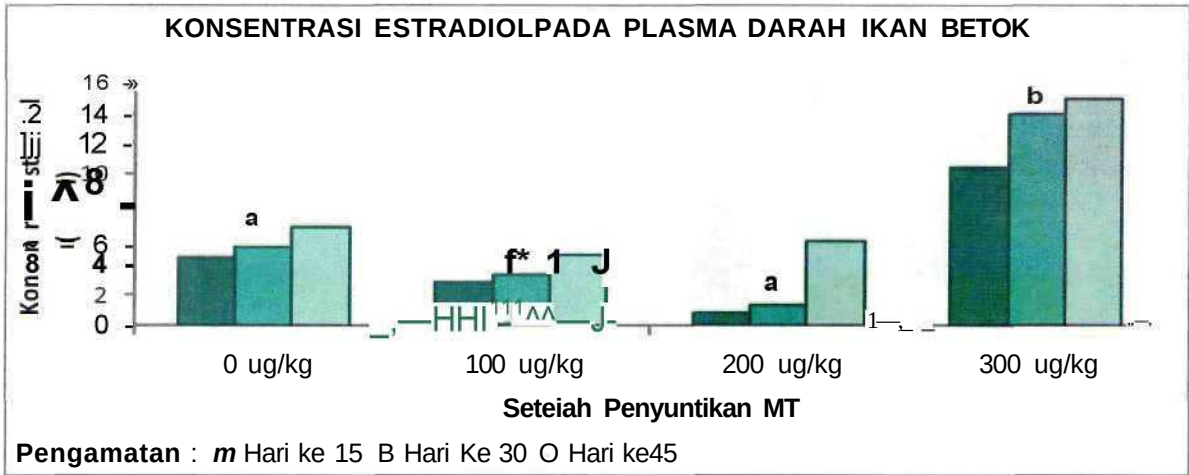
Perkembangan diameter telur adalah pertambahan ukuran diameter telur pada saat tertentu yang dinyatakan dalam satuan milimeter. Perkembangan sebaran frekuensi diameter telur ikan betok yang diberi suntikan 17a-MT pada hari ke-30, 45, dan, 60 dapat di lihatpada Gambar 3.

Perkembangan sebaran frekuensi diameter telur

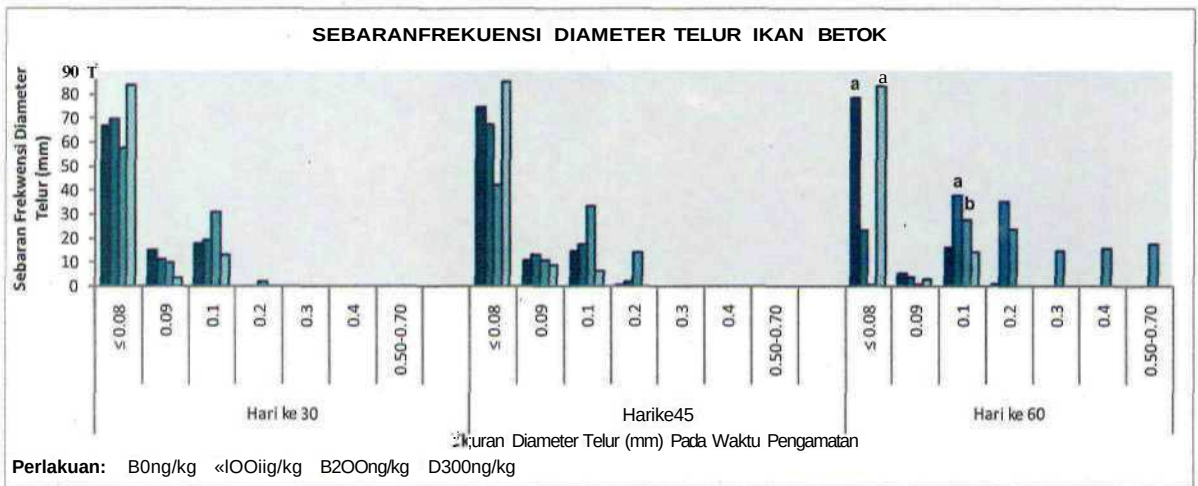
ikan betok yang diberikan suntikan 17a-MT terjadi perkembangan lebih pesat pada pemberian suntikan 200 $\mu\text{g/kg}$ 17a-MT) hari ke-30 diameter telur 0.20 mm = 4 butir (2%), hari ke-45 diameter telur 0,20 mm = 28 butir (14%), dan hari ke-60 diameter telur 0,20-0,50 mm = 142 butir (71 %). Sedangkan pada pemberian suntikan 300 $\mu\text{g/kg}$ 17a-MT perkembangan sebaran diameter telur hanya mencapai dd0,10 mm = 200 butir (100%) setiap kali pengamatan. Berdasarkan hasil analisis data, ternyata perkembangan persentase sebaran frekuensi diameter telur ikan betok pada hari ke-60 terdapat



Gambar 1. Perlakuan dosis pemberian suntikan; A= 100 $\mu\text{g/kg}$ MT, B = 200 $\mu\text{g/kg}$ MT, C = 300 $\mu\text{g/kg}$ MT, dan D = tanpa MT (0).



Gambar 2. Perlakuan dosis pemberian suntikan; A= 100 $\mu\text{g/kg}$ 17a-MT, B= 200 $\mu\text{g/kg}$ 17a-MT, C = 300 $\mu\text{g/kg}$ 17a-MT, danD = tanpa 17a-MT.



Gambar 3. Perlakuan dosis pemberian suntikan; A= 100 μ g/kg 17a-MT, B =200 μ g/kg 17a-MT, C = 300 μ g/kg 17a-MT, dan D = tanpa 17a-MT.

perbedaan yang nyata diantara perlakuan ($P < 0,05$), di mana pemberian suntikan 200 μ g/kg 17a-MT lebih cepat dibandingkan dengan pemberian suntikan 300 μ g/kg 17a-MT, sedangkan pemberian suntikan 200 μ g/kg 17a-MT tidak berbeda signifikan dengan pemberian suntikan 100 μ g/kg 17a-MT dan D (tanpa 17a-MT).

Berdasarkan hasil pengamatan, pemberian suntikan 200 μ g/kg 17a-MT hari ke-60 terjadi perkembangan diameter telur 0,20-0,50 mm sebanyak 142 butir (71,00%). Sedangkan pemberian suntikan 300 μ g/kg 17a-MT terjadi perkembangan sebaran frekuensi diameter telur hanya mencapai 0,10 mm sebanyak 28 butir (14,00%). Sebaran frekuensi diameter telur ikan betok setiap kali pengamatan sebagaimana tersaji pada Tabel 2. Pada pemberian suntikan 200 μ g/kg 17a-MT terjadi perkembangan sebaran frekuensi lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya.

Perkembangan posisi inti sel telur ikan betok

Perkembangan posisi inti sel telur ikan terbagi dalam 4 posisi yakni 1) posisi *central* (CGV) di mana posisi inti sel telur berada di tengah, 2) posisi *migration* (MGV) di mana posisi inti sel telur bermigrasi dari tengah ke tepi, 3) posisi *peripheral* (PGV) di mana posisi inti sel telur berada di tepi, dan 4) posisi *germinal vesicle breakdown* (GVBD) di mana posisi inti sel telur telah melebur dan telur siap ovulasi. Perkembangan persentase posisi inti sel telur ikan betok adalah seiring dengan perkembangan persentase sebaran frekuensi

diameter telur. Perkembangan persentase posisi inti sel telur yang diberikan suntikan 17a-MT pada hari ke-30, 45 dan 60 disajikan pada Gambar 4.

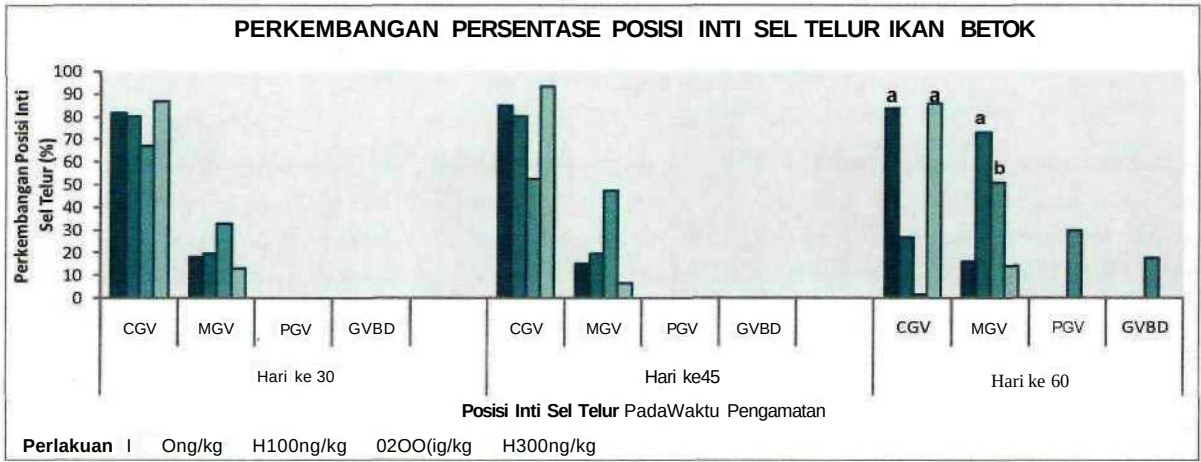
Perkembangan posisi inti telur ikan betok yang diberikan suntikan 17a-MT mengalami peningkatan persentase ke posisi *migration* (MGV) pada pemberian suntikan 200 μ g/kg 17a-MT hari ke-30 = 33%, hari ke-45 = 47,50%, dan hari ke-60 = 51%. Sedangkan pemberian suntikan 300 μ g/kg 17a-MT hari ke-30 = 13%, hari ke-45 = 6,50%, dan hari ke-60 = 14,00% tidak terjadi peningkatan secara drastis. Berdasarkan hasil analisis data, ternyata perkembangan persentase posisi inti sel telur ikan betok pada hari ke-60 terdapat perbedaan yang nyata di antara perlakuan ($P < 0,05$), di mana pemberian suntikan 200 μ g/kg 17a-MT lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Perkembangan persentase posisi inti sel telur ikan betok pada hari ke-60 yang mencapai posisi *germinal vesicle breakdown* (GVBD) terjadi pada pemberian suntikan 200 μ g/kg 17a-MT sebesar 17,50%, sedangkan perlakuan lain hanya mencapai posisi *migration* (MGV). Perkembangan persentase posisi inti sel telur ikan betok yang diberikan suntikan 17a-MT, berdasarkan hasil histologi posisi inti sel telur ikan betok pada hari ke-60 sebagaimana Foto 1.

Perkembangan posisi inti sel telur ke posisi *germinal vesicle* (GV) lebih cepat terjadi pada pemberian suntikan 200 μ g/kg 17a-MT dibandingkan

Tabel 2. Sebaran frekuensi diameter telur ikan betok pada waktupengamatanharike-30, 45, dan 60

Pengamatan	Perlakuan	Sebaran Frekwensi Diameter Telur Ikan Betok (mm)						
		≤0.08	0.09	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50-0.70
Hari ke-30	A	139	22	39	0	0	0	0
	B	115	19	62	4	0	0	0
	C	167	7	26	0	0	0	0
	D	134	30	36	0	0	0	0
Hari ke-45	A	135	26	35	4	0	0	0
	B	84	21	67	28	0	0	0
	C	170	17	23	0	0	0	0
	D	149	21	29	0	0	0	0
Hari ke-60	A	46	8	75	71	0	0	0
	B	1	2	55	47	29	31	35
	C	166	6	28	0	0	0	0
	D	157	11	30	2	0	0	0



Gambar4. Perlakuan dosispemberiansuntikan;A= 100ng/kg 17a-MT,B = 200ug/kg 17a-MT,C = 300ng/kg 17a-MT, danD= tanpa 17a-MT. Posisi inti sel telur ikan betok setiap kali pengamatan; CGV = inti sel telur berada di tengah, MG = inti sel telur bermigrasi dari tengah ke tepi, PGV = inti sel telur berada di tepi, dan GVBD = inti sel telur telah melebur

dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan pengaruh konsentrasi estradiol, pemberian 200 (xg/kg 17a-MT dapat mempercepat perkembangan persentase posisi inti sel telur ke posisi *germinal vesicle breakdown* (GVBD) sebesar 17.50% dan dapat mengontrol proses aromatisasi testosteron menjadi estradiol berjalan sempurna untuk merangsang hati mensintesis vitelogenin dalam memicu perkembangan oocit. Pemberian suntikan 300 ug/kg 17a-MT dapat mempercepat proses aromatisasi testosteron menjadi estradiol, akibatnya terjadi peningkatan konsentrasi estradiol dalam jumlah yang besar dan dapat menyebabkan perkembangan posisi inti sel telur berjalan lambat hanya dapat mencapai posisi *germinal*

vesicle (GV) sebesar 14,00%.

Perkembangan bobot tubuh ikan betok

Perkembangan bobot tubuh ikan betok akibat pemberian suntikan 17a-MT berdasarkan hasil pengamatan setiap 15 hari dapat di lihat pada Gambar 5.

Bobot tubuh ikan betok yang diberikan suntikan 17a-MT setiap 15 hari terjadi peningkatan bobot tubuh yang tertinggi pada pemberian suntikan 200 ug/kg 17a-MT dari 52,15 gram menjadi 60,10 gram, setelah diberikan suntikan 300 ug/kg 17a-MT terjadi peningkatan bobot tubuh dari 52,15-58,29 gram.

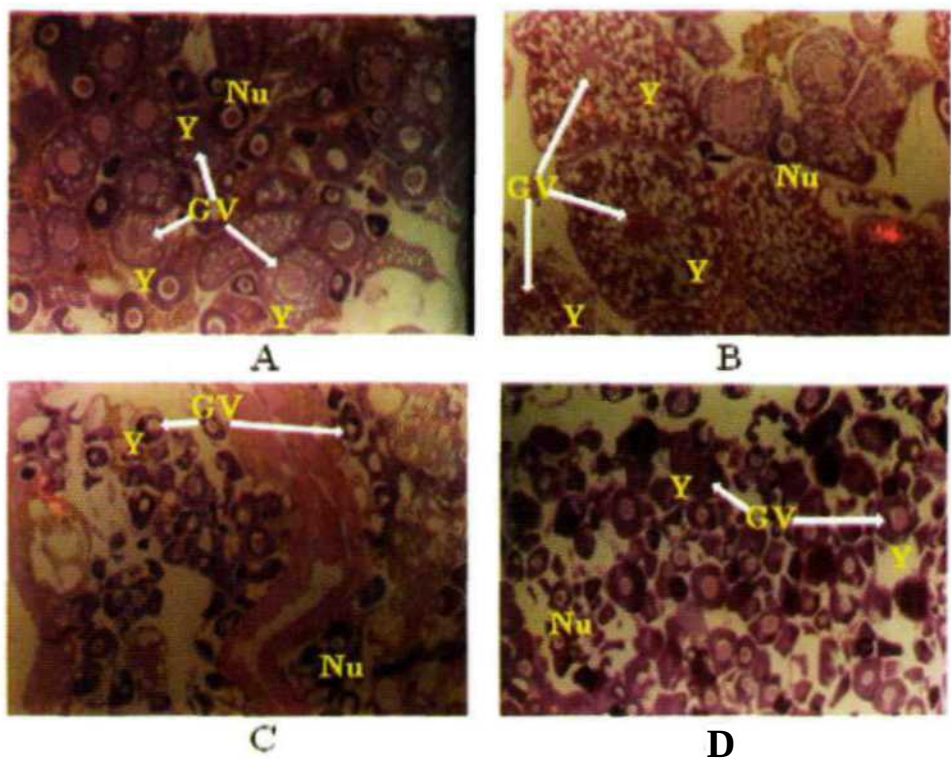
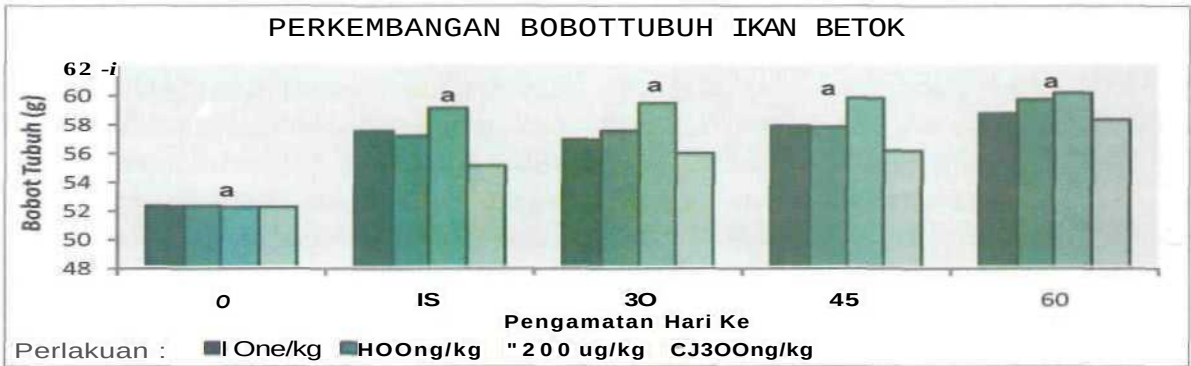


Foto 1. Histologi gonad ikan betok dengan pembesaran 40 kali pada hari ke-60; A= 100 (xg/kg 17a-MT, B =200 µg/kg 17a-MT, C = 300,µg/kg 17a-MT, danD =tanpa 17a-MT. Nu (nucleotide), GV (germinal vesicle) dan Y (granula kuning telur).



Gambar 5. Perlakuan dosis pemberian suntikan;A= 100µg/kg 17a-MT, B =200µg/kg 17a-MT, C = 300,µg/kg 17a-MT, danD = tanpa 17a-MT.

Berdasarkan hasil analisis data, ternyata perkembangan bobot tubuh ikan betok tidak terdapat perbedaan yang nyata di antara perlakuan ($P>0,05$) selama percobaan 60 hari yang dipelihara pada happa dalam bak semen.

PEMBAHASAN

Perkembangan gonad ikan adalah proses berkembangnya folikel oosit sampai kemudian berhenti apabila telah mencapai ukuran maksimum. Rekayasa hormonal dengan menggunakan 17a-MT sebagai

regulator hormon yang bekerja secara langsung mempengaruhi organ target melalui proses kerja *hipotalamus-hipofisis-gonad* untuk mempercepat perkembangan gonad (Sularto, 2002; Isriansyah, 2005; dan Supriyadi, 2005). Indikator perkembangan gonad ikan betok terhadap percobaan menggunakan 17 α -MT sebagaimana uraian berikut ini.

Konsentrasi **testosteron**

Pemberian 200 μ g/kg 17 α -MT dapat meningkatkan konsentrasi testosteron (3.30-6.64 ng/dl) pada plasma darah ikan betok, sedangkan pemberian 300 μ g/kg 17 α -MT menurunkan konsentrasi testosteron (2.53-3.31 ng/dl). Penurunan konsentrasi estradiol disebabkan oleh lambatnya proses aromatisasi testosteron menjadi estradiol, dan sebaliknya bila terjadi peningkatan konsentrasi testosteron akan memperlambat proses aromatisasi testosteron menjadi estradiol. Menurut Montserrat *et al.* (2004), hormon testosteron dalam tubuh ikan berfungsi sebagai hormon regulator yang akan diubah menjadi estradiol oleh enzim aromatisasi.

Peningkatan konsentrasi testosteron dapat dipengaruhi oleh *follicle stimulating hormone* (FSH) yang bekerja pada lapisan sel teka sebagai pengatur utama produksi estradiol. Pemberian 200 μ g/kg MT dapat menstabilkan aromatisasi testosteron menjadi estradiol, akibat proses tersebut terjadi peningkatan konsentrasi estradiol pada plasma darah ikan betok tersedia dalam jumlah yang cukup dapat merangsang hati mensintesis *vitelogenin* untuk pertumbuhan *oosit* sampai ukuran maksimum. Menurut Montserrat *et al.* (2004), *follicle stimulating hormone* (FSH) diekspresikan merangsang aromatisasi P-450 pada ikan *teleost*.

Konsentrasi estradiol

Pemberian 300 μ g/kg 17 α -MT meningkatkan konsentrasi estradiol (10.55-15.13 ng/dl) pada plasma darah ikan betok melebihi batas, sehingga diduga menyebabkan terjadi *feedback* negatif terhadap perkembangan gonad. Peningkatan konsentrasi estradiol pada plasma darah ikan betok dalam jumlah yang besar dapat menghambat hati mensintesis *vitelogenin* untuk pertumbuhan *oosit*. Selain itu diduga bahwa *gonadotropin releasing hormone* (GnRH) yang

terdapat pada *hipotalamus* mengalami penurunan akibat peningkatan estradiol yang berlebihan. Menurut Parke/ *al.* (2007), peningkatan estradiol-17 α (*E2*) pada plasma darah ikan salmon dapat menurunkan GnRH.

Pemberian 200 μ g/kg 17 α -MT menurunkan konsentrasi estradiol (0.96-5.66 ng/dl). Akibat penurunan konsentrasi estradiol dalam batas yang normal *terjadi feedback* positif terhadap pertumbuhan *oosit* pada gonad ikan betok untuk perkembangan persentase sebaran frekuensi diameter telur dan persentase posisi inti sel telur. Hal ini terjadi karena konsentrasi estradiol pada plasma darah ikan betok dapat merangsang hati mensintesis *vitelogenin* secara sempurna untuk pertumbuhan *oosit*, sedangkan pemberian 300 μ g/kg 17 α -MT terjadi sebaliknya. Menurut Zairin (2003), estradiol-17 β akan merangsang hati mensintesis *vitelogenin*, selanjutnya dibawa oleh aliran darah menuju gonad dan secara selektif akan diserap oleh lapisan folikel *oosit* akibat penyerapan *vitelogenin*, *oosit* akan tumbuh membesar sampai kemudian berhenti apabila telah mencapai ukuran maksimum.

Sebaran frekuensi diameter telur dan posisi inti sel telur ikan betok

Perkembangan sebaran frekuensi diameter ikan betok akibat pemberian 200 μ g/kg 17 α -MT pada hari ke-60 adalah meningkatkan diameter telur = 0.20-0.50 mm sebanyak 142 butir (71.00%). Hal ini terjadi karena konsentrasi estradiol dalam tubuh ikan betok tersedia dalam jumlah yang cukup untuk merangsang hati mensintesis *vitelogenin*. Konsentrasi estradiol yang dalam keadaan stabil dapat mengontrol dan mengatur hormon kelenjar gonad (steroid) sebagai perangsang pertumbuhan *oosit* untuk perkembangan persentase sebaran frekuensi diameter telur ikan betok. Menurut Yusuf (2005), pemberian estradiol-17 α (*E2*) pada induk betina ikan baung akan memberikan rangsangan terhadap hati untuk merangsang hati mensintesis *vitelogenin* dalam proses perkembangan diameter telur. Menurut Adi (2005), perkembangan diameter telur dimulai dengan berkembangnya *oosit* sebagai hasil dari perkembangan karakter-karakter pada sel-sel germinatif.

Perkembangan persentase posisi inti sel telur

ikan betok akibat pemberian 200 µg/kg 17a-MT pada hari ke-60 tampak dari peningkatan perkembangan persentase posisi inti sel telur ikan betok ke posisi *germinal vesicle breakdown* (GVBD) sebesar 17,50%, sedangkan pemberian 300 ng/kg 17a-MT hanya mencapai posisi *migration* (MGV) sebesar 14,00%. Perkembangan persentase posisi inti sel telur ikan betok ke arah posisi *germinal vesicle* (GV) dipengaruhi oleh hormon steroid yang berperan untuk pertumbuhan *oocit*. Menurut Manning *et al.* (2008), estradiol-17p lebih dominan pada hormon ikan dewasa untuk pembentukan vitelogenin, sedangkan testosteron secara konsisten dapat ditemukan pada tingkat rendah pada stadia *late-vitellogenesis*. FSH dan LH dikenal sebagai hormon kunci dalam kontrol reproduksi dan dapat menstimulasi produksi gonad steroid, sedangkan *gonadotropin releasing hormone* (GnRHs) yang terdapat pada otak ikan berperan untuk mengontrol proses reproduksi (Rodr-Iquez *et al.*, 2003).

Perkembangan bobot tubuh ikan betok

Perkembangan bobot tubuh ikan betok yang diberikan suntikan 17a-MT setiap 15 hari meningkatkan bobot tubuh. Peningkatan bobot tubuh selama percobaan seiring dengan perkembangan gonad dan jumlah lemak yang terdapat pada bagian luar gonad. Lemak tersebut diduga berfungsi sebagai sumber energi untuk pembentukan dan perkembangan gonad. Menurut Effendie (2002), peningkatan bobot tubuh induk betina seiring dengan perkembangan gonad.

Peningkatan bobot tubuh ikan betok diduga karena pengaruh metabolisme anabolik dari cadangan lemak yang terdapat pada bagian luar gonad yang secara tidak langsung dipengaruhi oleh pemberian 17a-MT. Lemak yang terdapat pada bagian luar gonad merupakan sumber energi untuk pembentukan dan perkembangan gonad. Keberadaan lemak tersebut berkurang seiring dengan berkembangnya gonad. Menurut Supriyadi (2005), pemberian 200 µg/kg 17a-MT adalah sebagai pemicu hormon steroid dalam tubuh untuk proses metabolisme anabolik terhadap pertumbuhan bobot tubuh ikan baung.

KESEVDPUAN

Pemberian 200 µg/kg 17a-MT dapat

mempercepat proses perkembangan gonad pada induk ikan betok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Hibah I-MHERE Universitas Palangka Raya yang telah memberikan sponsor biaya untuk penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi S. 2005. Pembentukan dan diferensiasi kuning telur ikan. Departemen Kelautan dan Perikanan Budidaya Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Balai Budidaya Air Tawar Sukamandi (*Laporan Hasil Penelitian*). [Blogspot]. aquamina@yahoo.co.id. [12 Maret 2008].
- Effendie MI. 2002. *Biologi Perikanan* Ed ke-2 (Edisi Revisi). Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Ernawati Y. 1999. Efisiensi implantasi analog LHRH dan 17α-metiltesteron serta pembekuan semen dalam upaya peningkatan produksi benih ikan jambak siam (*Pangasius hypophthalmus*): analisis *procrustes* Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Hinton DE. 1990. *Histologi techniques*. In: *Methods for Fish Biology*. CB Schreck and PB Moyle (Eds). Maryland: American Fisheries Society.
- Isriansyah. 2005. Pengaruh penggunaan LHRH analog dan 17α-metiltesteron terhadap perkembangan gonad ikan baung (*Hemibagrus nemurus* Blkr): analisis *procrustes*. Thesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana, IPB
- Mattjik AA dan M Sumertajaya. 2000. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. Jilid 1 Ed ke-1. IPB Press. Bogor.
- Montserrat N, A Gonz-Alez, E Mendez, F Piferrer and JV Planaza. 2004. Effects of follicle stimulating hormone on estradiol-17β production and P-450 aromatase (CYP19) activity and mRNA expression in brown trout vitellogenic ovarian follicles *in vitro*. *Endocrinology* 137, 123-131.
- Morishita M, A Matsuzawa, K Takayama, K Isowa and T Nagai. 1998. Improving Insulin Enteral Absorption Using Water Oil in Water Emulsion. *International Journal of Pharmacies* 172, 189-198.
- Muhammad, H Sanusi dan I Ambas. 2003. Pengaruh donor dan dosis kelenjar hipofisa terhadap ovulasi dan daya tetas telur ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch). *Jurnal Sains dan Teknologi* 3, 87-94.
- Park WD, CH Lee, CS Lee, DJ Kim, JH Kim, CS Tamaru and YC Sohn. 2007. Effects of a gonadotropin-releasing hormone analog combined with pimozone on plasma sex steroid hormones, ovulation and egg quality in freshwater-exposed female chum salmon (*Oncorhynchus keta*). *Aquaculture* 271, 488-497.
- Rodr-Iquez L, M Carrillo, LA Sorbera, Y Zohar and S Zanuya. 2003. Effects of photoperiod on pituitary levels of three forms of GnRH and reproductive hormones in the male European sea bass (*Dicentrarchus labrax*, L.) during testicular differentiation and first testicular recrudescence. *General and Comparative Endocrinology* 136, 37—48.
- Sularto. 2002. Pengaruh implantasi LHRH dan estradiol-17β terhadap perkembangan gonad ikan *Pangasius*

- djambal*. analisis *procrustes*. Thesis. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Supriyadi. 2005. Efektivitas pemberian hormon 17 α -metiltesteron dan HCG yang dienkapsulasi di dalam emulsi terhadap perkembangan gonad ikan baung (*Hemibagrus nemurus* Blkr): analisis *procrustes*. Thesis. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Yusuf NS. 2005. Efektivitas LHRHa dan *estradiol-17 β* melalui emulsi w/o/w terhadap perkembangan gonad ikan baung (*Hemibagrus nemurus* Blkr). *Jurnal Ilmiah Scientiae* 4, 30-39.
- Zairin Jr M. 2003. *Endokrinologi dan Peranannya Bagi Masa Depan Perikanan Indonesia* (Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Fisiologi Reproduksi dan Endokrinologi Hewan Air). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Institut Pertanian Bogor.