

INJEKSI OODEV TERHADAP REMATURASI IKAN PAPUYU (*Anabas testudineus*, Bloch) DI DALAM WADAH BUDIDAYA

OODEV INJECTION FOR REMATURATION OF THE CLIMBING PERCH (*Anabas testudineus*, Bloch) FISH IN AN AQUACULTUR FISH POND

¹⁾Iftisar Rozikin, ²⁾Untung Bijaksana, ³⁾Akhmad Murjani

¹⁾Program Studi Magister Ilmu Perikanan Program Pascasarjana Unlam
^{2,3)}Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unlam
tisarift@gmail.com

ABSTRAK

Kondisi kemampuan reproduksi induk yang baru memijah mirip dengan kondisi induk yang sudah afkir. Keadaan perkembangan tingkat kematangan gonad benar-benar dalam kondisi TKG I berlangsung dalam waktu yang lama serta tidak ada kemungkinan bisa berkembang lagi jika tidak dilakukan perlakuan. Perlakuan hormon Oodev antara 0,3 – 0,7 ml/kg berat induk ikan dapat mempercepat kematangan gonad.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fekunditas terbanyak diperoleh pada perlakuan C yakni rerata 33190 butir, selanjutnya diameter telur terbesar juga diperoleh pada perlakuan C yakni rerata 0,7 mm. Nilai IHS tertinggi terdapat pada perlakuan C (0,95%), sedangkan nilai IGS tertinggi diperoleh pada A (13,183%). Hasil pengamatan histologi gonad induk ikan papuyu didapatkan bahwa perlakuan dengan menggunakan hormon Oodev mengalami perkembangan gonad. Perubahan nilai dan kadar kualitas air dinilai masih memenuhi standar untuk hidup ikan papuyu. Hasil uji statistik terhadap semua parameter uji di atas menunjukkan bahwa seluruhnya tidak berbeda nyata antar semua perlakuan yang diberikan, dengan demikian dari hipotesis yang diberikan, maka terima H_0 dan tolak H_1 berarti dosis penyuntikan Oodev tidak berpengaruh nyata terhadap proses rematurasi. Perlakuan dengan hormon Oodev memberikan pengaruh terhadap perkembangan gonad, memiliki tingkat kematangan gonad yang lebih lanjut dibandingkan dengan tanpa menggunakan hormon Oodev (kontrol). Hal ini dikarenakan peran dari FSH dalam hormon Oodev yang mempengaruhi biosintesis estradiol-17 β dan gonad mengalami perkembangan.

Kata Kunci : *Rematurasi, Oodev, dan Papuyu*

ABSTRACT

The Reproductive ability of parent fish which just finish spawning are common with stage I of gonadal maturity takes for a long time. Gonad may not mature if it is not given treatment. Doses of oodev between 0,3 – 07 cc/kgs body weight give effect in inducing gonadal maturation.

This Research shows that the highest fecundity was an average of 33190 eggs obtained fromom Treatment C, and the largest egg diameter was an average of 0,7 mm also obtained in the treatment C. The highest HIS score was in treatment C (0,95%), while the highest IGS value obtained in treatment A (13,183%). The result of the Observations on the gonad histology climbing perch parent fish was the treatment with Oodev hormones caused the development of maturity level. Change in values and levels of water quality were considered meeting the standard for live fish climbing perch fish.

The statistical test result on all the above test parameters showed that al was not significantly different among all treatment given; thus from the given hypothesis H_0 was accepted and H_1 was rejected which means that Oodev injection dose did not significantly affect the maturation process. The treatment with Oodev was more than the level without the use of Oodev Hormones (Control). This is because of the role of the FSH in Oodev Hormone influenced the development of biosynthesis of estradiol-17 β and gonad.

Keyword: Rematuration, Oodev, Climbing Perch

PENDAHULUAN

Ikan lokal adalah Salah satu potensi perikanan air tawar Kalimantan yang cukup digemari masyarakat, khususnya masyarakat Kalimantan Selatan adalah ikan Papuyu (*Anabas testudineus* Bloch) yang dalam bahasa daerah Banjar disebut “iwak papuyu”.

Budidaya ikan ini di Indonesia belum banyak dikembangkan, karena dalam system budidayanya beberapa hambatan yang terjadi. Salah satu aspek yang harus dipenuhi untuk menunjang industri budidaya ikan ini adalah perbenihan. Kontinuitas ketersediaan benih ikan papuyu sampai saat ini masih belum terjamin, karena sebagian besar benih masih diperoleh dari tangkapan alam. Sedangkan benih dari hasil budidaya jumlahnya relatif sedikit, sebab tidak banyak pembudidaya ikan papuyu yang menguasai teknologi pembenihan ikan ini. Selain itu, jumlah induk yang

terbatas dan sedikit juga menjadi kendala dalam hal ini.

Untuk memenuhi kebutuhan benih tersebut bukan hal yang mudah, meskipun untuk memproduksi benih ikan papuyu dapat dilakukan dengan teknologi sederhana, yakni dengan

Pemijahan alami ataupun semi buatan dari induk ikan papuyu yang telah matang gonad. Kendala utama yang dihadapi adalah harus tersedianya induk matang gonad.

Selain ketersediaan materi baik kualitas maupun kuantitas untuk mendukung proses reproduksi, diperlukan juga kerja hormone untuk meningkatkan proses sintesis vitelogenin dan penyerapannya oleh sel telur. Zairin, 2003 mengatakan bahwa manipulasi hormone adalah salahsatu upaya untuk mengganti sinyal lingkungan sebagai percepatan pematangan gonad.

Salah satu fase yang penting

pada siklus reproduksi ikan adalah proses pematangan gonad. Proses pematangan gonad ikan membutuhkan waktu yang lama sampai berbulan-bulan dan telah diketahui bergantung pada peningkatan hormon gonadotropin dan steroid gonad (Ng dan Idler, 1984).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh injeksi Oodev terhadap rematurasi induk ikan papuyu (*Anabas testudineus* Bloch) yang dipelihara didalam wadah budidaya

Kegunaan penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran hasil injeksi Oodev terhadap rematurasi ikan papuyu didalam wadah budidaya.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Basah Fakultas Perikanan dan kelautan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Secara keseluruhan masa persiapan hingga penyusunan laporan memerlukan waktu \pm 3 bulan, yang meliputi persiapan alat dan bahan percobaan, pelaksanaan penelitian, penulisan laporan, dan konsultasi laporan.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah : Hapa, Timbangan, spuit, water checker, serok, cawan petri, pisau cutter, kamera, tali, alat tulis, induk ikan papeyu, Hormon Oodev.

Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga dihasilkan 12 unit percobaan. Adapun perlakuan penelitian sebagai berikut :

Perlakuan A = Penggunaan Hormon Oodev dengan dosis 0,3 ml/ kg induk.

Perlakuan B = Penggunaan Hormon Oodev dengan dosis 0,5 ml/ kg induk

Perlakuan C = Penggunaan Hormon Oodev dengan dosis 0,7 ml/ kg induk

PerlakuanD = Kontrol (Tanpa Menggunakan Hormon Oodev).

Parameter Pengamatan

1. Fekunditas

Fekunditas adalah jumlah telur yang terdapat pada ovarium ikan betina yang telah matang gonad dan siap untuk dikeluarkan pada waktu memijah. Fekunditas akan dianalisis secara gravimetrik, yakni menentukan berat gonad dengan menghitung selisih antara berat induk sebelum dan sesudah dipijahkan. Selanjutnya sebagian telur yang telah dikeluarkan diambil, lalu diukur berat dan dihitung jumlahnya, dan kemudian dihitung fekunditasnya dengan rumus Nurdawati *et al.* 2007 :

$$Fekunditas (F) = \frac{Wg \times \sum e}{We}$$

Keterangan :

Wg = Berat gonad (gram)
 $\sum e$ = Jumlah telur sampel (butir)
We = Berat telur sampel (gram)

2. Diameter Telur

Diameter telur adalah garis tengah atau ukuran panjang dari suatu telur yang diukur dengan menggunakan mikrometer pada mikroskop. Semakin meningkat tingkat kematangan gonad garis tengah telur yang ada dalam ovarium semakin besar (Effendie, 1997). Diameter telur diukur dengan cara mengambil sampel telur setelah terjadi proses ovulasi dan pemijahan. Telur yang diambil kemudian diletakkan

diatas alat pengukur panjang dan diamati ukuran diameternya (Tamaru *et al.*, 1991).

3. Indeks Hepato Somatik (IHS)

Indeks Hepato Somatik (IHS) adalah indeks yang menunjukkan perbandingan bobot hati yang dinyatakan dalam persen (Effendie, 1997). IHS digunakan untuk menggambarkan cadangan energi yang ada pada tubuh ikan sewaktu ikan mengalami perkembangan kematangan gonad. Jika nilai IGS mencapai batas kisaran maksimum pada saat ikan akan memijah, maka berbanding terbalik dengan nilai IHS yang mengalami penurunan.

Indeks Hepato Somatik (IHS) ikan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$IHS = \frac{\text{Bobot Hati (gr)}}{\text{Bobot Tubuh}} \times 100 \%$$

4. Indeks Gonada Somatik (IGS)

Nilai IGS digunakan untuk memprediksi kapan ikan tersebut akan siap memijah. Nilai IGS tersebut akan mencapai batas kisaran maksimum pada saat akan terjadinya pemijahan.

Indeks Gonada Somatik ditentukan dengan menggunakan rumus Scott dalam Effendie (1997).

$$IGS = \frac{\text{Bobot Gonad (gr)}}{\text{Bobot Tubuh}} \times 100 \%$$

Nilai Indeks Gonado Somatik (IGS) pada TKG I (belum masak) sampai TKG IV masak pada kisaran 0.0189% sampai 14.9830% (Anonim, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengamatan selama pelaksanaan penelitian diperoleh data utama berupa Fekunditas, Diameter Telur, Indeks Hepato Somatik (IHS), Indeks Gonado Somatik (IGS), Histologi dan kualitas air media pemeliharaan induk ikan papuyu (*Anabas testudineus* Bloch).

Tabel.1. Fekunditas Telur Ikan Papuyu

ULANGAN	PERLAKUAN (butir)			
	A	B	C	D
1	11440	9870	9120	8910
2	8910	10120	12090	10970
3	8730	9650	11980	12090
Jumlah	29080	29640	33190	31970
Rata-rata	9693±1515 ^a	9880±235 ^a	11063±1684 ^a	10657±1613 ^a

Sumber : Data primer yang diolah, 2015

Fekunditas ikan papuyu yang diperoleh berkisar antara 8730 – 12090 butir, dimana fekunditas terendah pada perlakuan A ulangan 3 sebanyak 8730 butir (OODEV sebanyak 0,3 ml/kg, sedangkan yang tertinggi diperoleh pada perlakuan D 12090 (tanpa dosis OODEV) ulangan 3.

Tabel 2. Diameter Telur

ULANGAN	PERLAKUAN			
	A	B	C	D
1	0.6	0.7	0.7	0.6
2	0.7	0.6	0.7	0.5
3	0.6	0.6	0.8	0.5
Jumlah	1.9	1.9	2.2	0.0
Rata-rata	0,63±0,06 ^a	0,63±0,06 ^a	0,73±0,06 ^a	0,53±0,06 ^a

Sumber : Data primer yang diolah 2015

Diameter telur ikan papuyu yang diperoleh, dimana pada perlakuan C lebih besar yaitu 0,7 mm diikuti oleh perlakuan A dan perlakuan B yaitu 0,6 mm, dan yang terkecil pada perlakuan D 0,5 mm. Selanjutnya dari tabel 7 diatas diperoleh ukuran besar diameter telur dari masing-masing perlakuan, dimana ukuran yang paling besar adalah pada perlakuan C (dosis OODEV 0,7 ml/kg induk) yaitu sebesar 0,7 mm, dan yang terkecil pada perlakuan D (tanpa disuntik OODEV) yaitu sebesar 0,5 mm, telur masih dalam kondisi TKG I.

Tabel 3. Indeks Hepato Somatik Ikan Papuyu

ULANGAN	PERLAKUAN (t)			
	A	B	C	D
1	0.56	0.89	1.03	0.77
2	0.43	0.77	0.91	0.63
3	0.80	0.80	0.92	0.70
Jumlah	1.79	2.46	2.86	2.1
X rata-rata	0,60±0,19 ^a	0,82±0,06 ^{bc}	0,95±0,07 ^b	0,70±0,07 ^{bd}

Sumber : Data Primer yang diolah, 2015

Nilai IHS ikan papuyu yang telah diberikan Oodev berdasarkan rerata berkisar 0,60 sampai 0,95. Indeks Hepato Somatik (IHS) digunakan untuk menggambarkan cadangan energi yang ada pada tubuh ikan sewaktu mengalami perkembangan kematangan gonad. Jika nilai IGS akan mencapai batas kisaran maksimum pada saat ikan memijah, maka berbanding terbalik dengan nilai IHS yang justru akan mengalami penurunan.

Tabel. 4. Indek Gonado Somatik

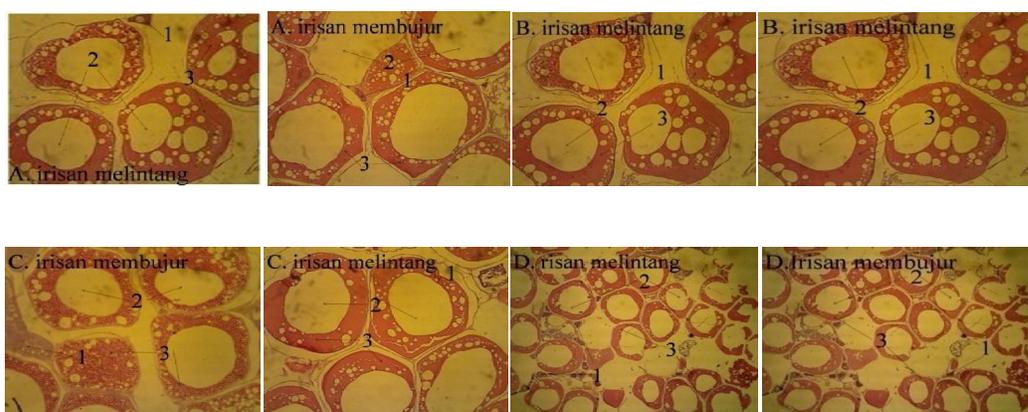
ULANGAN	PERLAKUAN			
	A	B	C	D
1	13.23	11.99	12.62	8.94
2	12.11	11.03	13.18	10.75
3	14.19	9.10	10.75	9.19
Jumlah	39.53	32.08	36.55	28.88
Rata-rata	13.18±1,04 ^a	10.69±1,47 ^a	12.23±1,27 ^a	9.63±0,98 ^b

Sumber. Data Primer yang di olah

Perkembangan gonad yang semakin matang merupakan bagian dari reproduksi ikan sebelum terjadi pemijahan. Selama proses tersebut berlangsung sebagian besar hasil

metabolisme tertuju kepada perkembangan gonad atau dengan kata lain bahwa nilai *Growth Rate* pada pemeliharaan induk percobaan merupakan nilai perkembangan dari gonad induk ikan.

Tingkat kematangan gonad ikan dapat diamati dari hasil pengamatan histologi. Sampel gonad yang diamati menunjukkan gonad ikan pepuyu berada dalam tahap perkembangan gonad sebagai dampak dari injeksi oodev yang meningkatkan aktivitas vitelogenesis. Gambar histologi gonad ikan pepuyu pada masing-masing perlakuan dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Histologi gonad induk betina ikan pepuyu tiap masing-masing perlakuan pada posisi irisan membujur dan melintang

Berdasarkan Gambar 1 diatas dapat dilihat adanya perkembangan oosit yang berbeda pada setiap perlakuan. 1. Gonad dalam fase perkembangan kuning telur (vitelogenesis), 2. Gonad yang sudah matang, 3. Gonad yang mengalami degradasi (oosit asteria).

Pembahasan

1. Fekunditas

Perhitungan fekunditas secara tidak langsung dapat menaksir jumlah anakan ikan yang dihasilkan dan akan menentukan jumlah ikan dalam kelas

umur yang bersangkutan. Dalam hal ini ada hubungan yang erat dengan strategi reproduksi dalam rangka mempertahankan kehadiran species di alam (Effendi, 1997).

Hasil perhitungan fekunditas tertinggi pada perlakuan C (33190 butir), kemudian diikuti perlakuan D (31970 butir), perlakuan B (29640 butir), perlakuan A (29080 butir). Nilai tersebut menunjukkan potensi telur yang dihasilkan untuk beberapa kali memijah. Pada perlakuan D (control) yang tidak mendapat injeksi Oodev menghasilkan fekunditas yang lebih banyak, ini diduga karena gonad mengalami perkembangan selama masa istirahat. Bunasir (2003) mengatakan bahwa induk ikan papuyu memijah sepanjang musim penghujan dengan frekuensi 2-3 kali memijah dengan jumlah telur antara 5000-15000 butir. Hasil perhitungan fekunditas pada saat akhir penelitian tidak ada perbedaan terhadap hasil IGS dan IHS induk ikan papuyu (*Anabas testudineus* Bloch) yaitu, semakin tinggi dosis Oodev yang digunakan maka semakin tinggi tingkat persentase fekunditas. Namun pada perlakuan D yang tidak mendapat perlakuan Oodev jumlah telur yang sebanyak 31970 butir, ini dikarenakan masih adanya telur yang ada didalam Agustisnus (2013) menyatakan bahwa injeksi oodev memberikan pengaruh terhadap terjadinya perkembangan gonad dari

ikan yang diuji dengan gejala berupa terjadinya peningkatan grow rate, berat gonad, tingkat kematangan gonad, diameter telur dan fekunditas.

2. Diameter Telur

Berdasarkan hasil pengamatan diameter telur ikan papuyu (*Anabas Tetudineus Bloch*) besar terdapat pada perlakuan C: 0,7 mm, kemudian pada perlakuan A: 0,6 mm, perlakuan B: 0,6 mm, dan perlakuan D: 0,5 mm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin bertambahnya tingkat kematangan gonad yang dinyatakan dalam IGS dan IHS, telur yang ada dalam gonad semakin besar karena pembentukan kuning telur, begitu juga sebaliknya semakin rendah tingkat kematangan gonad ikan maka diameter telur semakin kecil. Berdasarkan hasil pengamatan diameter telur pada tiap perlakuan di peroleh diameter telur berkisar 0,5-0,7 mm, hal ini menunjukkan bahwa diameter telur termasuk tipe c yaitu telur masak atau hampir masak yang memiliki kisaran 0,5 - 0,9 mm. Dari rerata diameter tersebut tegambar bahwa perlakuan dengan injeksi Oodev sebanyak 0,7 cc/kg memiliki diameter yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Hal ini disebabkan peran utama gonadotrophin pada pengaturan fisiologis fungsi gonad, khususnya pada perkembangan gonad tidak secara langsung tetapi melalui biosintesis hormone steroid gonad yang merupakan mediator untuk berbagai macam tingkat gametosis termasuk pertumbuhan oosit, kematangan oosit, spermatogenesis spermiasi (Nagahama, 1987).

3. Indeks Hepato Somatik (IHS)

Indeks hepatosomatik (IHS) merupakan suatu metode yang dilakukan untuk mengetahui perubahan yang terjadi dalam hati secara kuantitatif karena hati merupakan tempat terjadinya proses vitelogenesis. Berdasarkan data (Tabel.7) dapat dilihat bahwa nilai IHS tiap perlakuan memiliki nilai yang berbeda dimana, nilai IHS tertinggi terdapat pada perlakuan C (0,95%), kemudian diikuti oleh perlakuan B (0,82%), perlakuan D (0,70%), dan yang terendah adalah perlakuan A (0,60%). Indeks Hepato Somatik menunjukkan adanya peningkatan, karen asintesis vitelogenin dalam tubuh ikan berlangsung di hati. Aktivitas vitelogenin ini menyebabkan nilai IHS

dan IGS ikan meningkat (Cerdea *et al.* 1996 dalam Affandi dan Tang, 2000). Sintesis vitelogenin di hati sangat dipengaruhi oleh estradiol-17 β yang merupakan stimulan dalam biosintesis vitelogenin. Dalam siklus reproduksi, IGS meningkat sejalan dengan proses rematurasi, sedangkan IHS sebaliknya (Lodeior et al, 2001).

4. Indeks Gonado Somatik (IGS)

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).

Berdasarkan data dapat dilihat bahwa nilai IGS tiap perlakuan memiliki nilai yang berbeda dimana, nilai IGS tertinggi terdapat pada perlakuan A (13,18%), perlakuan C (12,18333%), perlakuan B (10,69%), dan yang terendah adalah perlakuan D (9,63%).

Selama proses reproduksi sebagian besar hasil metabolisme tertuju pada perkembangan gonad. Hal ini

menyebabkan terjadinya perubahan dalam gonad itu sendiri. Umumnya penambahan gonad pada ikan betina berkisar antara 10 sampai 25 % dari bobot tubuh (Tang *et al*, 1999).

5. Histologi

Histologi adalah ilmu yang mempelajari tentang struktur jaringan secara detail menggunakan mikroskop pada sediaan jaringan yang dipotong tipis, salah satu dari cabang-cabang biologi. Histologi dapat juga disebut sebagai ilmu anatomi mikroskopis.

Perkembangan nilai IKG terjadi dikarenakan adanya perkembangan garis tengah telur sebagai hasil dari pengendapan kuning telur, hidrasi dan pembentukan butir – butir minyak (Effendi 1997). Fase pembentukan kuning telur dimulai sejak terjadinya penumpukkan bahan – bahan kuning telur di dalam oosit (sel telur) dan berakhir setelah oosit mencapai ukuran tertentu atau nucleolus tertarik ke tengah nucleus. Setelah fase pembentukan kuning telur berakhir, oosit tidak mengalami perubahan bentuk selama beberapa saat sambil menunggu kondisi lingkungan yang baik (tahap tersebut dinamakan tahap istirahat atau dorman).

Sebagian oosit tersebut atau bahkan kadang – kadang seluruhnya, jika kondisi lingkungan tidak mendukung akan mengalami degradasi. Oosit yang demikian dinamakan oosit atresia (Ernawati 1999). Oosit atresia akan diabsorbsikan kembali oleh sel – sel ovarium ke dalam tubuh (de Vlaming 1983 *dalam* Ernawati 1999).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Fekunditas, diameter telur, IHS, dan IGS induk ikan papuyu (*Anabas testudineus Bloch*) berbeda pada setiap perlakuan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Fekunditas terbanyak diperoleh pada perlakuan C yakni rerata 33190 butir, selanjutnya diameter telur terbesar juga diperoleh pada perlakuan C yakni rerata 0,7 mm. Kemudian nilai IHS tertinggi terdapat pada perlakuan C (0,95%), sedangkan nilai IGS tertinggi diperoleh pada A (13,183%). Hasil pengamatan Histologi gonad induk ikan papuyu didapatkan bahwa perlakuan dengan menggunakan hormon Oodev pada masing-masing perlakuan mengalami perkembangan

gonad. Perubahan nilai dan kadar kualitas air dinilai masih memenuhi standar untuk hidup ikan papuyu. Kadar Oksigen terlarut (DO) yang sedikit menurun dari kondisi awal 4,07 mg/l menjadi 3,55 mg/l, dan suhu yang meningkat dari 28,7°C diawal penelitian menjadi 29°C masih mampu mendekomposisi bahan organik yang terdapat dalam wadah penelitian, sehingga nilai pH mampu meningkat dan amoniak menurun.

Hasil uji statistik terhadap semua parameter uji di atas menunjukkan bahwa seluruhnya tidak berbeda nyata antar semua perlakuan yang diberikan.

Dengan demikian dari hipotesis yang diberikan, maka terima H_0 dan tolak H_1 berarti dosis penyuntikan Oodev tidak berpengaruh nyata terhadap proses rematurasi. Oleh karenanya dosis Oodev yang terendah adalah terbaik digunakan untuk kegiatan rematurasi ikan papuyu.

Saran

Untuk kebutuhan proses rematurasi induk ikan papuyu (*Anabas testudineus Bloch*) yang telah memijah, sebaiknya digunakan Oodev dengan dosis 0,3 ml/kg induk untuk memperoleh hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R & U.M. Tang. 2000. Biologi Reproduksi Ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor. 155 Halaman.
- Agustinus. 2013 Kinerja Reproduksi Dengan Induksi Oodev Dalam Vitelogenesis Pada Rematurasi Induk Ikan Patin (*Pangasius hypothalamus*) Didalam Wadah Budidaya. Tesis Program Studi Magister Ilmu Perikanan. Program Pasca Sarjana Universitas Lmabung Mangkurat Banjarbaru.
- Anonim. 2008. Ikan Betok. [http:// wiki.verkata.com./id/wiki/betok](http://wiki.verkata.com/id/wiki/betok)
- Bunasir. 2003. Pembenuhan IKAN spesifik Lokal Baung dan Pepuyu. Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Loka Budidaya Air Tawar. Mandiangin. Proyek PengembanganRekayasa Teknologi Loka Budidaya Air Tawar.

- Cerda, J. B. G. Calman, G.J. Lafleur Jr and. Limensad. 1996. Pattern of Vitelogenesis and Folicle Maturational Competence During The Ovarium Follicular Cycle of *Fundulus Heteroclitus*. *Gen Comp Endo*, 103:24-35.
- De Vlaming., Lee WK dan Yang SW. 1983. 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* (Joemngong-eo), *Aquaculture*. 207: 169- 183.
- Efendi, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 Halaman
- Ernawati Y. 1999. Efisiensi implantasi analog LHRH dan 17 ct-metiltesteron serta pembekuan semen dalam upaya peningkatan produksi benih ikan jambak siam (*Pangasius hypothalamus*): analisis *procrustes* Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Lodeior-Iquez L, M Carrillo, LA Sorbera, Y Zohar and S Zanuya. 2001. 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.
- Nagahama Y. 1987. Gonadotrophin action on gametogenesis and steroidogenesis in teleostei gonads. *Zoological science*. 4: 209-222
- Ng,T.B., and Idler, D. R. 1984. Yolk formation and differetiantion in teleoteifishes. In W. S. Hoar, D. J. Randall and Donaldson (Eds). *Fish Physiology* Vol. IX. Academic Press, New York.
- Nurdawati, S., Husnah., Asyari & Prianto, E. 2007. Fauna ikan di perairan danau rawa gambut di Barito Selatan Kalimantan Tengah. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 7(2): 89-97.
- Tamaru, CS. CD. Kelley, CS Lee, K. Aida, I. Hanyu, F. Goetz. 1991. Steroid propiles during maturation and induced spawning of the striped mullet, mugil cephalus L. *Aquaculture*, 95: 149-168.
- Tang, U. M., Alawi, H., dan Putra, R.M. 1999. Pematangan gonad ikan baung (*Mystus nemurus*) dengan pakandan lingkungan yang berbeda. *Hayati*, 6:10-12p.
- Zairin, MJr. 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 IPB. 70 hal.