

PEMACU PEMATANGAN GONAD INDUK IKAN NILEM DENGAN TEKNIK INDUKSI HORMON

Oleh Ninik Umi Hartanti dan Nurjanah

Abstrak

Induksi dengan menggunakan beberapa hormone analog pada calon induk untuk mempercepat kematangan gonad. Penemuan baru ini merupakan pemecahan masalah budidaya, yang mana ikan tidak dapat matang sempurna dan memijah di dalam wadah pemeliharaan karena faktor internal dan eksternal yang tidak memungkinkan. Penelitian menggunakan 6 induk ikan nilem dan 3 jantan sebagai perlakuan induk ikan nilem diinduksi dengan menggunakan hormone GnRH(Ovaprin), Progesteron dan Estradiol, dan dari ketiga perlakuan tersebut hormone yang paling cepat menginduksi pematangan gonad adalah Estradiol kemudian Progesteron dan yang terakhir Ovaprin.

Kata Kunci : Induksi, Hormon, Matang gonad

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini, penerapan berbagai pengetahuan mengenai hormone untuk meningkatkan produksi budidaya, bukan lagi hal baru. Sejak dua dekade terakhir, perkembangan endokrinologi ikan sangat berkembang pesat dan berperan serta dalam meningkatkan produksi budidaya, terutama melalui induksi pemijahan, kultur monoseks, dan perangsangan pertumbuhan. Pada penelitian ini dilakukan induksi dengan menggunakan beberapa hormone analog. Induksi pemijahan pada ikan pertama kali dilakukan di Brasil pada tahun 1934 dengan menyuntikan ekstrak kelenjar hipofisis pada calon induk untuk menginduksi ovulasi. Penemuan baru ini merupakan pemecahan masalah budidaya, yang mana ikan tidak dapat matang sempurna dan memijah di dalam wadah pemeliharaan. Sejak saat itu induksi pemijahan berkembang pesat di seluruh penjuru dunia. Melalui poros hipotalamus-hipofisis – gonad maka induksi hormone GnRH analog yaitu ovaprin akan memberikan sinyal ke hipofisis dan hipofisis akan merespon pada bagian adenotropin untuk

mengeluarkan hormone gonadotropin yaitu LH dan FSH, yang disekresikan ke pembuluh darah, diterima oleh sel ovarium sehingga ovarium pada bagian reseptor yaitu sel teka interna akan mengikat secara spesifik LH dan akan menghasilkan androgen, kemudian pada bagian sel granulosa reseptor ini akan mengikat secara spesifik FSH yang akan meningkatkan enzim aromatase, kemudian enzim ini akan mengaromatasekan androgen menjadi estrogen. Kemudian induksi hormone estrogen dan progesterone ini akan bekerja pada ovarium hormone estrogen ini akan menstimuli protein yang ada dalam hepar yaitu protein vitelogenesis dan protein zona sehingga memacu pertumbuhan folikel.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbandingan hormone yang paling efektif dalam menginduksi kematangan gonad pada induk ikan nilem yaitu antara ovaprin, estradiol, progesterone.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kematangan Gonad Ikan

Kematangan gonad adalah tahapan tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah memijah. Selama proses reproduksi, sebagian energi dipakai untuk perkembangan gonad. Bobot gonad ikan akan mencapai maksimum sesaat ikan akan memijah kemudian akan menurun dengan cepat selama proses pemijahan berlangsung sampai selesai. Menurut Effendie (1978), umumnya pertambahan bobot gonad ikan betina pada saat stadium matang gonad dapat mencapai 10-25 persen dari bobot tubuh dan pada ikan jantan 5-10 persen. Lebih lanjut dikemukakan bahwa semakin meningkat tingkat kematangan gonad, diameter telur yang ada dalam gonad akan menjadi semakin besar.

Perkembangan sel telur (oosit) diawali dari germ cell yang terdapat dalam lamela dan membentuk oogonia. Oogonia yang tersebar dalam ovarium menjalankan sukseksi pembelahan mitosis dan ditahan pada "diploten" dari profase meiosis pertama. Pada stadia, ini oogonia dinyatakan sebagai oosit primer. Oosit primer kemudian menjalankan masa tumbuh yang meliputi dua fase. Pertama adalah fase previtelogenesis, ketika ukuran oosit membesar akibat pertambahan volume sitoplasma (*endogenous vitelo genesis*), namun belum terjadi akumulasi kuning telur. Kedua adalah fase vitelogenesis, ketika terjadi akumulasi material kuning telur yang disintesis oleh hati, kemudian dibebaskan ke darah dan dibawa ke dalam oosit secara mikropinositosis. Peningkatan ukuran indeks gonad somatik atau perkembangan ovarium disebabkan oleh perkembangan stadia oosit. Pada saat perkembangan oosit terjadi perubahan morfologis yang mencirikan stadiannya. Menurut Nagahama (1983) stadium oosit dapat dicirikan berdasarkan volume sitoplasma, penampilan nukleus dan nukleolus, serta keberadaan butiran kuning telur. Berdasarkan kriteria ini, oosit dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kelas. Yamamoto dalam Nagahama (1985) membaginya ke dalam 8 kelas,

yaitu stadia kromatin-nukleolus, perinukleolus (yang terdiri atas awal dan akhir nukleolus), stadium *oil drop* stadium *yolk* primer, sekunder, tertier, dan stadium matang.

Pengetahuan tingkat kematangan gonad sangat penting dan sangat menunjang keberhasilan dalam membenihkan ikan karena berkaitan erat dengan pemilihan calon induk ikan yang akan dipijahkan. Semakin tinggi tingkat perkembangan gonad, telur yang terkandung di dalamnya semakin membesar sebagai hasil dari akumulasi kuning telur, hidrasi, dan pembentukan butir-butir minyak yang berjalan secara bertahap.

Secara garis besar, perkembangan gonad ikan dapat dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap pertumbuhan gonad ikan sampai ikan menjadi dewasa kelamin dan selanjutnya adalah pematangan gamet. Tahap pertama berlangsung mulai dari ikan menetas hingga mencapai dewasa kelamin dan tahap kedua dimulai setelah ikan mencapai dewasa, dan terus berkembang selama fungsi reproduksi masih tetap berjalan normal (Lagler *et al.* 1977), pada saat menjelang ovulasi akan terjadi peningkatan diameter oosit karena diisi oleh massa kuning telur yang homogen akibat adanya peningkatan kadar estrogen dan vitelogenin.

Siregar S 1991 menyatakan bahwa induk yang pantas dipijahkan adalah induk yang telah melewati fase pembentukan kuning telur (fase vitelogenesis) dan masuk ke fase dorman. Fase pembentukan kuning telur dimulai sejak terjadinya penumpukan bahan-bahan kuning telur dalam sel telur dan berakhir setelah sel telur mencapai ukuran tertentu atau nukleolus tertarik ke tengah nukleus. Setelah fase pembentukan kuning telur berakhir, sel telur tidak mengalami perubahan bentuk selama beberapa saat, tahap ini disebut fase istirahat (dorman), apabila rangsangan diberikan pada saat ini, maka akan menyebabkan terjadinya migrasi inti ke perifer, kemudian inti pecah atau melebur pada saat pematangan oosit, ovulasi (pecahnya folikel), dan oviposisi, bilamana kondisi lingkungan tidak cocok dan rangsangan tidak tersedia maka telur dorman tersebut akan mengalami degenerasi (rusak) lalu diserap kembali oleh lapisan folikel melalui atresia. Faktor-faktor

eksternal lain yang menyebabkan terjadinya atresia adalah ketersediaan pakan, sedangkan faktor internal adalah umur telur. Ukuran sel telur ada hubungannya dengan fekunditas. Makin banyak telur yang dipijahkan ukuran telurnya makin kecil, misalnya ikan cod (diameternya 1-1,7mm) produksinya 10 juta telur.

b. Vitelogenesis

Sintesis vitelogenin (prekursor kuning telur) di dalam hati disebut vitelogenesis. Vitelogenin diangkut dalam darah menuju oosit, lalu diserap secara selektif dan disimpan sebagai kuning telur. Vitelogenin ini berupa glikofosfoprotein yang mengandung kira-kira 20% lemak, terutama fosfolipid, trigliserida, lipoprotein, dan kolesterol. Berat molekul vitelogenin untuk beberapa jenis ikan diketahui antara 140- 220 kDa. Proses oogenesis pada teleost terdiri atas dua fase, yaitu pertumbuhan oosit (vitelogenesis) dan pematangan oosit. Vitelogenesis merupakan aspek penting dalam pertumbuhan oosit yang meliputi rangkaian proses (1) adanya sirkulasi estrogen (estradiol-17 β) dalam darah menggerakkan hati untuk mensintesis dan mensekresikan vitelogenin yang merupakan prekursor protein kuning telur; (2) vitelogenin diedarkan menuju lapisan permukaan oosit yang sedang tumbuh; (3) secara selektif, vitelogenin akan ditangkap oleh reseptor dalam endositosis, dan (4) terjadi translokasi sitoplasma membentuk badan kuning telur bersamaan dengan pembelahan proteolitik dari vitelogenin menjadi subunit lipoprotein kuning telur, lipovitelin, dan fosvitin. Adanya vitelogenin menunjukkan terjadinya akumulasi lipoprotein kuning telur di dalam oosit. Pada beberapa jenis ikan selama pertumbuhan oosit terjadi peningkatan Indeks Somatik Gonad (IGS) 1 sampai 20% atau lebih.

Pada ikan betina, ovarium merespons terhadap peningkatan konsentrasi gonadotropin dengan meningkatkan secara tidak langsung produksi estrogen, yakni estradiol-17 β (E2). Estradiol-17 β beredar menuju hati, memasuki jaringan dengan cara difusi dan secara spesifik merangsang sintesis vitelogenin. Aktivitas vitelogenesis ini menyebabkan nilai indeks hepatosomatik (IHS)

dan indeks gonadosomatik (IGS) ikan meningkat.

Pembesaran oosit disebabkan terutama oleh penimbunan kuning telur. Seperti pada kebanyakan ikan, kuning telur merupakan komponen penting oosit ikan Teleostei. Ada tiga tipe material kuning telur pada ikan Teleostei: butiran kecil minyak, gelembung kuning telur (*yolk vesicle*) dan butiran kuning telur (*yolk globule*). Secara umum, butiran kecil minyak yang kita kenal dengan lipid yang berantai panjang (asam lemak tidak jenuh) pertama kali muncul di daerah perinuklear dan kemudian berpindah ke periferi (tepi sel) pada tahap selanjutnya. Urutan kemunculan material kuning telur bervariasi antarspesies. Pada rainbow trout, butiran kecil muncul segera setelah dimulainya pembentukan gelembung kuning telur (Nagahama, 1985).

Fenomena penimbunan material kuning telur oleh oosit ikan dibagi menjadi dua fase, yakni sintesis kuning telur di dalam oosit atau *vitelogenesis endogen* dan penimbunan prekursor (bahan pembentuk) kuning telur yang disintesis di luar oosit atau *vitelogenesis eksogen*. Gelembung kuning telur positif-PAS (mukopolisakarida atau glikoprotein) umumnya merupakan struktur yang pertama muncul dalam sitoplasma oosit selama pertumbuhan sekunder oosit, dan pertama kali muncul di zona terluar dan zona midkortikal pada oosit.

Ketika vitelogenesis berlangsung, sebagian besar sitoplasma telur matang ditempati oleh banyak gelembung kuning telur yang padat dengan asam lemak dan dikelilingi oleh selapis membran pembatas. Selama tahap akhir vitelogenesis, globula kuning telur beberapa ikan Teleostei bergabung satu sama lain membentuk masa tunggal kuning telur.

Perkembangan gonad ikan betina terdiri atas beberapa tingkat yang dapat didasarkan atas pengamatan secara mikroskopis dan makroskopis. Secara mikroskopis perkembangan telur diamati untuk menilai perkembangan ovarium antara lain tebal dinding indung telur, keadaan pembuluh darah, inti butiran minyak, dan kuning telur. Secara makroskopis perkembangan ovarium ditentukan

dengan mengamati warna indung telur, ukuran butiran telur, dan volume rongga perut ikan.

Pada ovarium ikan terdapat bakal sel telur yang dilindungi suatu jaringan pengikat yang bagian luarnya dilapisi peritoneum dan bagian dalamnya dilapisi epitelium. Sebagian dari sel-sel epitelium akan membesar dan berisi nukleus, yang kemudian butiran ini kelak akan menjadi telur. Selama perkembangannya, ukuran oositakan bervariasi. Pada tahap perkembangan awal, oogonia terlihat masih sangat kecil, berbentuk bulat dengan inti sel yang sangat besar dibandingkan dengan sitoplasmanya. Oogonia terlihat berkelompok tapi kadang-kadang ada juga yang berbentuk tunggal. Sementara itu oogonia terus membelah diri dengan cara mitosis. Pada ikan yang mempunyai siklus reproduksi tahunan atau tengah tahunan akan terlihat adanya puncak-puncak pembelahan oogonia. Pada ikan yang memijah sepanjang tahun, perbanyakkan oogonia akan terus menerus sepanjang tahun.

Transformasi oogonia menjadi oosit primer banyak terjadi pada tahap pertumbuhan yang ditandai dengan munculnya kromosom. Segera setelah itu, folikel berubah bentuk, dari semula yang berbentuk skuamosa menjadi berbentuk kapsul oosit. Inti sel terletak pada bagian sentral dibungkus oleh lapisan sitoplasma yang tipis. Pada perkembangan selanjutnya, oosit membentuk lapisan korion, membran, granulosa, membran, dan teka. Juga butir-butir lemak mulai terlihat ditumpuk pada sitoplasma dan bersamaan dengan itu muncul *cortical alveoli*. Butir-butir lemak ini selanjutnya akan bertambah besar pada vitelogenesis yang diawali dengan pembentukan vakuola-vakuola yang kemudian diikuti dengan munculnya globula kuning telur, bersamaan dengan itu oosit membengkak secara menyolok. Kuning telur pada ikan terdiri atas fosfoprotein dan lipoprotein yang dihasilkan oleh hati kemudian disalurkan ke dalam peredaran darah.

III. METODE DAN CARA KERJA

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 14 Oktober 2008 di Laboratorium Struktur Perkembangan Hewan Fakultas Biologi UNSOED Purwokerto.

3.2 Materi Penelitian

Materi penelitian adalah 6 ekor induk ikan nilam dan 2 ekor ikan nilam jantan 2.

3.3 Bahan dan Alat

3.3.1. Bahan.

Hormon GnRH yaitu ovaprin 0,5 ml/kg berat badan, Hormon Estradiol yang larut dalam air 300 ngr/kg berat badan, Hormon Progesteron yang larut dalam air 13,5 ngr/kg berat badan, Larutan penjernih dengan perbandingan methanol 6 : Formaldehide 3 : Asam asetat 1.



Gambar 1. Induk ikan Nilam



Gambar 2. Alat dan bahan

3.3.2 Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 buah akuarium, Mikroskop, Sentrifuge, Tabung reaksi, Kertas tisu, Label, Objek gelas, Jarum ose, Tabung epidorf, Frezer, Jarum suntik, Kateter, Timbangan

3.4 Cara Kerja

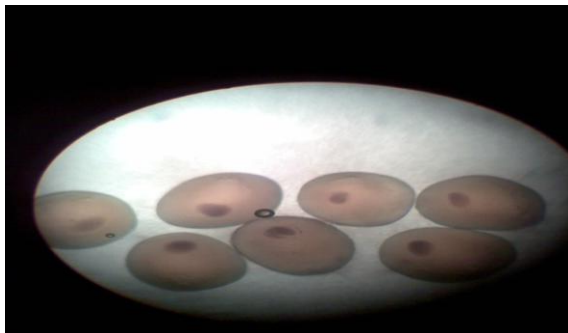
3.4.1. Disiapkan tiga buah akuarium dengan masing masing diisi 2 ekor induk betina dan 1 ekor induk jantan.

3.4.2 Dilakukan penimbangan bobot ikan pada tiap –tiap perlakuan

3.4.2 3 Jam sebelum diinduksi dilakukan kanulasi terlebih dahulu, kemudian setelah 3 jam kanulasi dilakukan induksi dengan masing – masing perlakuan yaitu penyuntikan dengan hormone ovaprin, ekstradiol yang larut dalam air dan juga progesteron dan 3 jam kemudian baru dikanulasi terhadap induk betina.

3.4.3 Setelah Oosit hasil kanulasi didapatkan direndam dalam larutan penjernih, setelah 3 menit kemudian sudah mulai kelihatan.

3.4.4 Jumlah sampel telur masing-masing 20 butir Kemudian diamati posisi inti dari oosit Kemudian diamati posisi inti dari oosit yaitu ditengah, migrasi, pinggir, dan yang tidak terdeteksi kemudian dihitung tiap-tiap posisi dan respon paling cepat.



Gambar 3 Posisi inti telur sebelum diinduksi



Gambar 4 Induksi Hormon.



Gambar 5 Kanulasi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengamatan

4.1. Bobot Ikan

4.1.1. Akuarium dengan induksi ovaprin

Bobot induk betina I = 420 gr

Bobot induk betina II = 280 gr

4.1.2. Akuarium dengan induksi Progesteron

Bobot induk betina I = 390 gr

Bobot induk betina II = 340 gr

4.1.3. Akuarium dengan induksi Estradiol

Bobot induk betina I = 390 gr

Bobot induk betina II = 340 gr

4.2. Posisi inti dari oosit sebelum diinduksi.

4.2.1. Perlakuan Ovaprin

ulangan	Σ inti Ditengah		Σ inti Migrasi		Σ inti pinggir		Σ inti tak terdetek	
	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II
1	12	7	8	13	0	0	0	0
2	14	4	6	8	0	8	0	0
3	6	6	8	10	5	12	1	2
Rata-rata	10,66	5,66	7,33	10,33	1,66	6,66	0,33	0,66
%	0,53	0,28	0,36	0,51	0,08	0,33	0,016	0,033

4.2.1. Perlakuan Progesteron

ulangan	Σ inti Ditengah		Σ inti Migrasi		Σ inti pinggir		Σ inti tak terdetek	
	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II
1	8	9	12	11	0	0	0	0
2	5	9	13	11	2	0	0	0
3	3	10	10	7	5	3	2	0
Rata-rata	5,33	9,33	11,66	9,66	2,33	1	0,66	0
%	0,26	0,46	0,58	0,48	0,11	0,05	0,033	0

4.2.2. Perlakuan Estradiol

ulangan	Σ inti Ditengah		Σ inti Migrasi		Σ inti pinggir		Σ inti tak terdetek	
	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II
1	4	3	14	6	0	1	2	10
2	6	0	14	14	0	0	0	4
3	4	3	6	12	5	4	5	1
Rata-rata	4,66	2	11,33	10,66	1,66	1,66	2,33	5
%	0,23	0,1	0,56	0,53	0,08	0,08	0,11	0,25

4.3. Posisi inti setelah 3 jam diinduksi.

4.3.1. Perlakuan Ovaprin

ulangan	Σ inti Ditengah		Σ inti Migrasi		Σ inti pinggir		Σ inti tak terdetek	
	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II
1	2	0	18	8	0	2	0	0
2	3	3	9	4	8	12	0	1
3	3	5	4	6	12	7	1	2
Rata-rata	2,66	2,66	10,33	6	6,66	7	0,33	1
%	0,133	0,133	0,51	0,6	0,33	0,35	0,01	0,05

4.3.1. Perlakuan Progesteron

ulangan	Σ inti Ditengah		Σ inti Migrasi		Σ inti pinggir		Σ inti tak terdetek	
	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II
1	0	2	19	18	1	0	0	0
2	7	3	7	11	6	5	0	1
3	10	5	5	12	5	3	0	0
Rata-rata	5,66	3,33	10,33	13,66	4	2,66	0	0,66
%	0,28	0,16	0,51	0,68	0,2	0,133	0	0,033

4.3.2. Perlakuan Estradiol

ulangan	Σ inti Ditengah		Σ inti Migrasi		Σ inti pinggir		Σ inti tak terdetek	
	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II	Induk I	Induk II
1	1	2	19	15	0	2	0	2
2	4	3	5	7	11	7	0	3
3	3	4	8	12	9	5	0	0
Rata-rata	2,66	3	10,66	11,33	6,66	4,66	0	1,66
%	0,13	0,15	0,53	0,56	0,33	0,23	0	0,08

4.4. Perhitungan Data

Posisi Inti	Ovaprin			Estradiol			progesteron			
	Awal	Akhir	Δ	awal	akhir	Δ	awal	akhir	Δ	
Tngh	1	0,53	0,133	0,397	0,23	0,13	0,1	0,26	0,28	-0,02
	2	0,28	0,133	0,147	0,1	0,15	-0,05	0,46	0,16	0,3
Migrasi	1	0,36	0,51	-0,15	0,56	0,53	0,03	0,58	0,51	0,07
	2	0,51	0,6	-0,09	0,53	0,56	-0,03	0,48	0,68	-0,2
Tepi	1	0,08	0,33	-0,25	0,08	0,33	-0,25	0,11	0,2	-0,09
	2	0,33	0,35	-0,02	0,08	0,23	-0,15	0,05	0,133	-0,08
GVBD	1	0,016	0,01	0,006	0,11	0	0,11	0,033	0	0,03
	2	0,033	0,05	-0,017	0,25	0,08	0,17	0	0,033	-0,03

A. Pembahasan

Dari data yang diperoleh didapatkan bahwa perlakuan yang paling cepat dalam mencapai tahap matang gonad atau GVBD yang diindikasikan bahwa telur sudah tidak terlihat adanya inti pada perlakuan estradiol ini terlihat bahwa selisih pada tahap awal dan akhir pada ulangan 1 adalah 0,11 dan ulangan 2 dua adalah 0,17. Kemudian pada perlakuan progesteron untuk mencapai tahap matang gonad GVBD pada urutan kedua yaitu pada ulangan 1 adalah selisih antara tahap awal dan akhir adalah 0,03 dan ulangan ke2 adalah -0,03. Kemudian yang paling akhir adalah pada perlakuan ovaprin didapatkan telur yang sudah mencapai matang gonad atau GVBD pada ulangan 1 sebesar 0,006 dan pada ulangan 2 adalah -0,017. Hal ini sesuai dengan pendapat Berrg (2003) Estradiol-17 β merupakan hormon perangsang biosintesis vitelogenin di hati. Di samping itu estradiol-17 β di dalam darah memberikan rangsangan balik terhadap hipofisis dan hipotalamus ikan. Rangsangan yang diberikan oleh estradiol-17 β kepada hipofisis ikan adalah rangsangan dalam proses pembentukan gonadotropin yang juga berperan dalam membantu proses penyerapan vitelogenin oleh telur. Vitelogenin yang disintesis di hati dengan bantuan hormon estradiol-17 β disekresikan ke dalam aliran darah menuju gonad. Oleh karena adanya peranan estradiol-17 β pada biosintesis vitelogenin maka penambahan estradiol-17 β melalui implan pada induk ikan diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan estradiol-17 β yang optimum untuk merangsang hati mensintesis dan mensekresi vitelogenin ke dalam

darah sehingga konsentrasi vitelogenin dalam darah akan meningkat. Dengan demikian, penyerapan vitelogenin oleh oosit akan berjalan dengan lancar.

Sedang induksi progesterone berkaitan dengan maturasi induksi atau dikenal dengan factor MIS (maturation inducing substan) juga berfungsi sebagai Maturation promoting factor (MPF) dan membantu internalisasi protein vitelogenesis ke dalam oosit.

Induksi Ovaprin (GnRH) membutuhkan jalur yang lebih panjang sehingga memberikan pengaruh terhadap pematangan gonad pada ikan nilam ini lebih lambat dari hormone estrogen maupun progesterone. Induksi Ovaprin (GnRH) akan menyebabkan hypofisa mensekresikan Gonadotrophin (GtH) pada beberapa spesies ikan hormon gonadotropin ini ada dua Gth 1 berperan dalam perkembangan gonad sedang Gth2 berperan dalam pematangan dan pemijahan. Kemudian GtH ini dialirkan kedalam darah dan baru pada kadar tertentu merangsang kematangan gonad akhir melalui stimuli untuk mensintesis hormone steroid pematangan oleh folikel dalam ovarium. Steroid pada induk betina berpengaruh langsung kepada pematangan sel telur dikenal sebagai estrogen dan disekresikan oleh sel intertinal folikel dalam ovarium, sehingga induksi estrogen memberikan pengaruh dampak yang paling cepat karena memotong jalur yang panjang tersebut.

B. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini bahwa perlakuan yang paling cepat dalam mencapai tahap matang gonad atau GVBD yang diindikasikan bahwa telur sudah tidak terlihat adanya inti pada perlakuan estradiol ini terlihat bahwa selisih pada tahap awal dan akhir pada ulangan 1 adalah 0,11 dan ulangan 2 dua adalah 0,17, karena estradiol langsung bekerja pada ovarium sehingga efeknya lebih cepat, kemudian pada perlakuan Progesterone untuk mencapai tahap matang gonad GVBD pada urutan kedua yaitu pada ulangan 1 adalah selisih antara tahap awal dan akhir adalah 0,03 dan ulangan ke2 adalah -0,03. Kemudian yang paling akhir adalah pada perlakuan ovaprin didapatkan telur yang sudah mencapai matang gonad atau GVBD pada ulangan 1 sebesar 0,006 dan pada ulangan 2 adalah -0,017.

DAFTAR PUSTAKA

- Berg H.2003. Teleost Reproduction Aspect of Artic Char (*Salvelinus alpinus*) Oocyte Growth and Maturation. Department of Molecular Biology. Umeå university. Umeå, Sweden.
- Effendie.M.I. 1978. Pola Reproduksi Ikan Belanak (*Mungil dussumeri*) di Muara Sungai Cimanuk. Indramayu. Laporan LIPI.
- Largler et al.1977. Ichthyology. John wiley and Sons. New York.
- Nagahama.Y. 1985. Identifikasi of Maturations Inducing Steroid in Teleost The Amago Salmon (*Oncorhynchus rhodanus*). Dev.Biol.109(2).428-35.
- Siregar .S. 1991. Induksi Ovulasi Ikan Kapiék (*Puntius schwane Blleker*) dengan Ekstrak Hipofisa (EH) dan HCG (Hormon Chorionic Gonadotropin). Pusat Penelitian Universitas Riau Pekanbaru.

