



JURNAL MIPA EDUKATIKA

# MIPA EDUKATIKA

Volume 6, Nomor 1 November 2011

- METODE PERMAINAN SEBAGAI SALAH SATU ALTERNATIF METODE PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH DASAR  
Sumargiyani
- PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN COOPERATIVE TIPE GROUP INVESTIGATION (GI) DAN STAD TERHADAP PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA DITINJAU DARI KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA  
Laila Fitriana
- UPAYA PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR FISIKA SISWA DENGAN PENERAPAN KUIS TERPROGRAM DI SMAN 1 MAGELANG, JAWA TENGAH  
Raden Oktova dan Hery Kusta
- ANALISIS KESULITAN BELAJAR MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN TAHUN AKADEMIK 2010/2011 SEMESTER I KELAS A TERHADAP MATAKULIAH FISIKA DASAR I  
Dian Artha Kusumaningtyas
- INDUKSI PEMASAKAN OOCYTE IKAN NILEM (OSTEOCHILUS HASSELTII) MENGGUNAKAN OVAPRIM, PROGESTERON DAN ESTRADIOL  
Agung Budiantoro
- PENGEMBANGAN CONCEPT MAPPING ASSESSMENT SEBAGAI ALAT EVALUASI PROSES BERPIKIR KONSEP PADA TOPIK ANIMALIA\*)  
Mobinta Kusuma



JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN  
Alamat: Jl. Prof. Dr. Soepomo, Yogyakarta  
Telp. (0274) 563515, 511830 ext. 3411  
E-mail : ah54ni@yahoo.com

MIPA  
EDUKATIKA

Volume  
6

No.  
1

Hal.  
1

Yogyakarta  
November 2011

ISSN  
1907-7521

ISSN 1907-7521

## JURNAL MIPA EDUKATIKA

Volume 6 Nomor 1 November 2011

Jurnal Mipa Edukatika adalah wadah informasi bidang Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) berupa hasil penelitian, karya ilmiah atau studi kepustakaan maupun tulisan ilmiah terkait. Terbit Pertama kali pada tahun 2006 dengan frekuensi terbit dua kali setahun bulan November dan Mei.

Ketua Penyunting

Muh. Joko Susilo, M.Pd.

Sekretaris

Syariful Fahmi, S.Pd.T

Arief Abdillah N, S.Si.

Bendahara

Trianik Widyaningrum, M.Si.

Penyunting Ahli

Prof Dr. Wuryadi, M.S.

Prof Suparwoto

Dr. Didi Suryadi, M.Ed.

Drs. Uus Kusdinar, M.Pd.

Nanang Suwondo, S.Pd.

Drs. Ishafit, M.Si.

Dra. Trikinasih Handayani, M.Si.

Dra. Zuchrotus Salamah, M.Si.

Tata Usaha

Agus Indarjo, S.Pd

Setting dan Layout

Eko Nur Sulistyono, S.Pd. SI.

Redaksi

Kampus III UAD, Jl. Prof Dr. Soepomo, Janturan Yogyakarta. Telp  
43815, 511830 ext. 3411 Fax. (0274) 564604.

MIPA EDUKATIKA diterbitkan oleh Jurusan Pendidikan MIPA,  
Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan

## DAFTAR ISI

Metode Permainan Sebagai Salah Satu Alternatif Metode Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar <i>Sumargiyani</i> .....	1
Pengaruh Model Pembelajaran <i>Cooperative Tipe Group Investigation (Gi)</i> Dan Stad Terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa <i>Laila Fitriana</i> .....	19
Upaya Peningkatan Prestasi Belajar Fisika Siswa dengan Penerapan Kuis Terprogram Di SMAN 1 Magelang, Jawa Tengah <i>Raden Oktova dan Hery Kusta</i> .....	47
Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan Tahun Akademik 2010/2011 Semester I Kelas A Terhadap Matakuliah Fisika Dasar I <i>Dian Artha Kusumaningtyas</i> .....	61
Induksi Pemasakan Oocyte Ikan Nilem ( <i>Osteochilus Hasselti</i> ) Menggunakan Ovaprim, Progesteron dan Estradiol <i>Agung Budiantoro</i> .....	79
Pengembangan <i>Concept Mapping Assessment</i> Sebagai Alat Evaluasi Proses Berpikir Konsep Pada Topik Animalia*) <i>Mobinta Kusuma, M.Pd.</i> .....	95

**Induksi Pemasakan Oocyte Ikan Nilem  
(*Osteochilus hasselti*) Menggunakan Ovaprim,  
Progesteron dan Estradiol**

**Agung Budiantoro**

Prodi Biologi FMIPA Universitas Ahmad Dahlan

**ABSTRAK**

Pada tahun 1958, teknik menggunakan hormon pituitary untuk menginduksi pemijahan diperkenalkan di Thailand. Hormon untuk memanipulasi kematangan gonad dan ovulasi termasuk ekstraksi pituitary, HCG dan GnRH/LHRH ditambah analog yang lain dikombinasi dengan antagonis dopamin. Dalam penelitian ini digunakan ovaprim, progesteron dan estradiol sebagai penginduksi kematangan gonad. Ovaprim merupakan produk GnRH analog dari ikan Salmon. Tujuan dari penelitian induksi pematangan gonad ini adalah membandingkan pengaruh induksi ovaprim, progesteron dan estradiol terhadap percepatan kematangan gonad ikan Nilem. Hipotesis awal yaitu induksi yang paling baik bagi percepatan pematangan oosit Ikan Nilem adalah induksi dengan progesteron karena merupakan *Maturation Inducing Substance (MIS)* dibandingkan dengan induksi estradiol maupun ovaprim. Induksi dilakukan pada akhir vitellogenesis untuk menginduksi *Germinal Vesicle Break Down (GVBD)* yang merupakan proses akhir pematangan oosit ikan. Induksi ovaprim memberikan hasil yang paling baik daripada induksi dengan

progesteron dan estradiol. Hal ini terjadi karena ovaprim merupakan GnRH analog yang tidak spesifik bagi ikan sehingga dapat optimal berpengaruh dalam proses pematangan, sedangkan estradiol dan progesteron merupakan senyawa yang lebih spesifik sehingga diperlukan dosis yang tepat agar didapat hasil yang maksimal.

Kata kunci : induksi, maturasi, progesterone, estradiol, GnRH.

## PENDAHULUAN

Induksi pemijahan pada ikan sudah mulai dilakukan di Thailand pada tahun 1933, ketika departemen perikanan Thailand sukses menduksi perkawinan alami di pada kebanyakan carp. Pada tahun 1958, teknik menggunakan hormon pituitary untuk menginduksi pemijahan diperkenalkan di Thailand.

Teknik ini sangat efektif digunakan untuk menginduksi pemijahan pada beberapa spesies ikan. Selama oogenesis, oosit terbagi menjadi menjadi beberapa tahapan tergantung dari bentuk nucleus, sitoplasma dan folikel. Tahapan ini dikelompokkan pada previtellogenic, vitellogenic, maturation, dan atresia phase. Detail dari tahapan ini secara komplit didokumentasikan oleh Selman dan Wallace (1989:Sukumasavin, 2002).

Dalam penelitian ini digunakan ovaprim, progesteron dan estradiol sebagai penginduksi kematangan gonad. Ovaprim merupakan produk GnRH analog dari ikan Salmon yang sudah diperjual belikan secara bebas di pasaran dan biasa digunakan untuk menginduksi kematangan gonad ikan betina.

Tujuan dari penelitian induksi pematangan gonad ini adalah membandingkan pengaruh induksi ovaprim, progesteron dan estradiol terhadap percepatan kematangan gonad ikan Nilem.

## TINJAUAN PUSTAKA

Ikan Nilem terdapat di Jawa, Sumatera dan Kalimantan, Malaysia, dan Thailand. Pada umumnya, ikan nilem dapat dipelihara pada daerah dengan ketinggian

sekitar 150-800 m dpl. Ikan Nilem hidup di lingkungan yang jernih. Oleh karena itu, ikan ini dapat ditemukan di sungai-sungai.

Ikan nilem termasuk ikan yang produktif karena bisa dipijahkan 3-4 kali dalam setahun. Keberhasilan pemijahan sangat ditentukan pada faktor induk dan pengaturan lingkungan pemijahan.

Ikan nilem, *Osteosillus baselli* adalah salah satu ikan konsumsi yang banyak disukai, terutama di Jawa Barat yang biasa diolah sebagai ikan pepes. Ikan ini termasuk mudah dibudidayakan, akan tetapi akan lebih baik jika produksi bibit ditingkatkan dengan penggunaan teknologi induksi pemijahan. Salah satu teknik dalam budidaya yaitu induksi menggunakan hormon untuk mempercepat maturasi oosit.

Pada Ikan betina, GtH I distimulasi oleh perkembangan hormon steroid (steroidogenesis) di dalam ovarium untuk memproduksi testosteron pada sel theca (theca folikuli), kemudian akan dikonversi menjadi estrogen oleh sel granulosa dari folikel oosit. Estrogen akan memacu hati untuk memulai memproduksi vitellogenin (protein kuning telur), kemudian dikirim lewat aliran darah dan disimpan pada oosit (Sukumasavvin, 2002).

Oosit akan berkembang secara lambat sampai masak. Pada tahapan ini, konsentrasi dari GtH I pada puncaknya. Ovarium menghentikan produksi estrogen dan bertahap mulai memproduksi *maturation-inducing steroid (MIS)* atau suatu steroid yang berfungsi menginduksi kematangan telur di bawah control GtH II. MIS akan menstimulasi vesicle germinal dari oosit yang matang untuk

migrasi ke tepi dan keluar sebagai puncak dari kematangan telur (Sukumasavvin, 2002).

Kesiapan induksi dengan hormon diindikasikan jika satu dari tiga oosit telah mengandung inti yang di tepi. Menggunakan cairan penjernih akan menjernih-kan telur dari yolk 1-2 menit dan nukleus hanya kelihatan selama 4-5 menit sebelum rusak (Harvey dan Carolsfield, 1993 : Sukumasavin, 2002).

Selama perkembangan, ukuran oosit meningkat seribu kali lipat. Ovarium pada tahap ini mengandung oosit yang belum masak dan memiliki Indek Gonado somatik (GSI) kurang dari 2% (Wallace dan Selman, 1989).

Berg (2003), menyatakan bahwa pada tahapan pematangan ini terutama diinduksi oleh GtH yang pada gilirannya akan mempengaruhi produksi *Maturation Inducing Substance (MIS)* yang spesifik. Untuk mengetahui perkembangan oosit pada Arthic char (*Sabenus alpinus*), karakterisasi receptor MIS telah dibuat. Receptor MIS terletak di atas permukaan oosit dan berupa suatu *single class* dengan afinitas yang tinggi dan kapasitas tempat ikatan yang rendah. Tempat ikatan, separuh merupakan asosiasi dan disosiasi tipe kinetik dari membran reseptor steroid.

Dua *Maturation-Inducing Hormone (MIHs)* yaitu  $17\alpha,20\beta$ -dihydroxy-4pregnen-3-one ( $17\alpha,20\beta$ -DHP) dan  $17\alpha,20\beta$ -21trihydroxy-4pregnen-3-one ( $20\beta$ -S) telah teridentifikasi. Pada ikan Mas  $17\alpha,20\beta$ -DHP menginduksi maturasi oosit dengan memacu sintesis *de novo* cyclin B, suatu sub unit dari *maturation-promoting factor (MPF)*. Meskipun progestin termasuk  $17\alpha,20\beta$ -DHP dan  $20\beta$ -S steroid yang paling berpotensi dalam menginduksi maturasi

oosit ikan, hormon lain seperti deoxycorticosterone dan testoteron serta estradiol dan analognya juga efektif dalam menginduksi maturasi oosit (Tokumoto *et al*, 2004).

Progesteron dan/atau androgens bisa mencegah atresia dan mendorong pematangan oosit pada primata walaupun tidak mampu untuk menimbulkan ovulasi jika tidak hadir suatu sentakan GtH ovulatory (Borman *et.al*, 2004).

Tahapan akhir dari perkembangan telur adalah tahap pematangan, yakni tahap pergerakan germinal vesikel ke tepi dan akhirnya melebur (*germinal vesicle breakdown*). Selanjutnya akan membentuk polar bodi II (Fujaya, 2004).

### Hipotesis

Induksi yang paling baik bagi percepatan pematangan oosit Ikan Nilem adalah induksi dengan progesteron karena merupakan Maturation Inducing Substance dibandingkan dengan induksi estradiol maupun ovaprim.

### METODOLOGI PENELITIAN

1. Disiapkan akuarium, masing-masing diisi 1 ekor induk betina
2. Dilakukan penimbangan bobot ikan pada tiap-tiap perlakuan
3. Sebelum diinduksi dilakukan kanulasi terlebih dahulu untuk mengetahui posisi inti sebelum induksi hormon (sampel telur 20 butir dengan 6 ulangan masing-masing perlakuan).

4. Setelah Oosit hasil kanulasi didapatkan direndam dalam larutan penjernih, setelah 3 menit kemudian sudah mulai kelihatan.
5. Induksi dilakukan dengan masing – masing perlakuan yaitu penyuntikan dengan hormone ovaprim, estradiol yang larut dalam air dan progesteron terhadap induk betina.
6. 3 jam kemudian baru dikanulasi dengan jumlah sampel telur masing-masing 20 butir dengan 6 ulangan untuk masing-masing perlakuan.
7. Kemudian diamati posisi inti dari oosit yaitu apakah berada di tengah, migrasi, pinggir, dan yang tidak terdeteksi (gvbd) kemudian dihitung tiap-tiap posisi dan dibandingkan hasil perlakuan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1.** Perbandingan Kenaikan posisi inti oosit setelah 3 jam perlakuan

Induksi	Posisi Oosit (%)			
	Tengah	migrasi	pinggir	Gvbd
Ovaprim	-23,26	3,68	18,03	1,55
Progesteron	-14,33	6,22	8,22	0
Estradiol	-3,00	-1,79	19,41	-14,58

Jika dilihat dari perbandingan prosentase posisi oosit setelah 3 jam perlakuan (tabel 10.), maka rata-rata posisi inti oosit yang berada di tengah menurun bergeser ke

peningkatan fase berikutnya atau dengan kata lain mengalami pematangan. Pada induksi dengan ovaprim terjadi proses pematangan yang paling baik ditandai dengan menurunnya prosentase posisi oosit dengan inti di tengah sebesar -23,26% atau terjadi pematangan oosit sebesar 23,26%. Sedangkan pada induksi dengan progesteron terjadi pematangan sebesar 14,33% serta induksi dengan estradiol terjadi pematangan sebesar 3,00%.

Pematangan oosit ditandai dengan bergesernya posisi oosit semula berada di tengah kemudian mengalami migrasi ke pinggir. Akhir dari fase pematangan adalah pelepasan germinal vesikel atau *germinal vesikel breakdown* (gvbd). Terjadi penurunan gvbd pada induksi dengan estradiol sebesar 14,58%. Hal ini mungkin terjadi karena pengambilan sampel telur yang terlalu dalam sehingga kebanyakan yang terambil adalah oosit yang pada posisi dalam, bukan di pinggir. Oosit pada fase gvbd akan terletak di bagian paling ujung saluran kelamin karena siap dipijahkan.

Analog GnRH (ovaprim) merupakan molekul dengan beberapa asam amino bersubstitusi yang berfungsi supaya meningkatkan umur paruh dari molekul di ikan sehingga meningkatkan kapasitasnya untuk berikatan dengan reseptor GnRH di glandula Pituitary. Efektivitas dari GnRH akan meningkat lebih tinggi daripada bentuk alami dari GnRH. Penggunaan analog GnRH untuk induksi pemijahan memberi banyak keuntungan daripada teknik tradisional hipofisasi. GnRH merupakan molekul rantai peptida pendek, sehingga dapat disintesis menjadi bentuk alami atau bentuk analog, dengan tingkat kerusakan yang

rendah. Oleh karena itu, penggunaan dalam dosis yang rendah diperlukan ketika menggunakan hormon analog (Zohar *et al* 1989).

Peran GnRH analog (ovaprim) pada induksi proses pematangan oosit memang secara tidak langsung, tetapi merupakan regulator sentral. Dalam penggunaannya, GnRH analognya menstimulasi ikan untuk mensekresi GtH miliknya. Ini berarti bahwa tidak bersifat spesifik bagi ikan dan dapat sukses diterapkan di variasi yang besar pada spesies ikan. GnRH akan menginduksi Pituitari untuk melepaskan GtH (Gonadotropin), berupa GtH I yang akan menginduksi vitellogenesis dan GtH II yang akan berfungsi sebagai *Maturation Inducing Substance* (MIS). Peningkatan GtH II sebagai MIS akibat dari hasil induksi GnRH analog inilah yang diharapkan. Induksi GnRH analog yang dilakukan. Oosit harus dipersiapkan oleh GtH agar siap di induksi dengan MIH. Hal tersebut terjadi sebelum bersatunya lipid droplets dan persiapan tersebut termasuk sintesis dari reseptor MIH (Millan, 2007). Pada fase post vitellogenesis atau awal dari maturasi dari oosit, saat itu oosit akan mempunyai sel reseptor *MIH* sehingga induksi hormon yang dilakukan diharapkan akan berpengaruh dalam peningkatan proses maturasi oosit.

Induksi ovaprim pada *Channa punctatus* oleh Haniffa dan Sridhar (2002) dengan dosis 0,3 dan 0,5 mL/kg BB GnRH analog berhasil menginduksi pemijahan. Pada penelitian Jamroz *et al.* (2008), induksi ovaprim dan kombinasi ovaprim dengan ovopel pada menghasilkan hasil yang paling baik (82 dan 85% embrio hidup). Studi terkini oleh Taufek *et al.* (2009) mendapatkan bahwa induksi



dengan sGnRH (salmon GnRH) yang dikombinasikan dengan cGnRH (chicken GnRH) mendapatkan hasil yang lebih efisien pada induksi maturasi oosit African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell).

Pada penelitian ini hasil yang paling baik terlihat pada perlakuan dengan induksi ovaprim karena ovaprim merupakan molekul rantai peptida pendek, sehingga dapat disintesis menjadi bentuk alami atau bentuk analog, dengan tingkat kerusakan yang rendah dan mempunyai potensitas sedikit berbahaya bagi ikan penerima. Dalam penggunaannya, ovaprim menstimulasi ikan untuk mensekresi GtH miliknya. Ini berarti bahwa tidak bersifat spesifik bagi ikan dan dapat sukses diterapkan di variasi yang besar pada spesies ikan.

Sedangkan progesteron dan estradiol merupakan bentuk GtH yang spesifik sehingga penggunaannya harus benar-benar tepat agar didapat efek yang maksimum. Kemampuan ovulasi ikan sangat berkaitan dengan penggunaan dosis yang efektif untuk tiap spesies. Masithah, 2005 melaporkan bahwa penggunaan ovaprim yang ideal untuk ikan mas 0,5 ml/kgBB. Sedangkan untuk ikan Sinodontis, menurut penelitian Subandiyah (2006) menunjukkan kadar ovaprim 1,00 ml/kg memberikan waktu laten paling cepat (14,67 jam) dibandingkan dengan perlakuan lain (23,67 jam untuk 0,50 ml/kg dan 19,00 untuk 0,75 ml/kg).

Induksi progesteron berguna pada proses pemijahan, karena progesteron merupakan *maturation inducing substance* (MIS). Akan tetapi pada penelitian ini, GVBD konstan dan proses menuju kematangan (migrasi

dan di tepi) sekitar 14%. Pengambilan sampel telur dalam kanulasi memang berpengaruh, karena semakin dalam maka oosit yang terambil masih dalam proses pemasakan dan semakin ke luar maka yang diperoleh adalah telur yang sudah siap mijah.

Menurut Nagahama (1994), reseptor untuk  $17\alpha,20\beta$ -DP atau progesteron hanya ditemukan pada oosit dengan tahapan post vitelogenesis. Dengan kata lain, induksi  $17\alpha,20\beta$ -DP yang dilakukan tidak akan efektif dalam memicu pematangan oosit apabila oosit tersebut belum menyelesaikan tahapan vitelogenesisnya karena oosit belum mempunyai reseptor untuk  $17\alpha,20\beta$ -DP.

Oosit Ikan Nilem pada tahapan post-vitelogenesis sehingga induksi progesteron yang dilakukan akan efektif. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa semakin besar progesteron yang diinduksikan maka hasil pencapaian kematangan semakin baik. Hal ini menunjukkan adanya hasil yang positif dari perlakuan. Ketika oosit sudah mengalami vitelogenesis penuh maka germinal vesicle (GV) akan berada di tengah oosit.

GV mengandung maternal RNA, ribosomal RNA dan spesifik protein seperti nucleoplasmin, suatu protein yang terlibat dalam pembentukan pronukleus selama fertilisasi. Tanda proses pematangan oosit adalah adanya migrasi GV ke tepi oosit dan terjadi *Germinal Vesicle Break Down* (GVBD), isi dari GV akan tersebar dalam sitoplasma. Pada tahapan ini oosit akan meneruskan pertumbuhannya pada meiosis I, kromo-som akan diurutkan pada meiosis II dan akan istirahat sampai terjadi fertilisasi (Berg, 2003).

Basu *et al.* (2004) mendapatkan bahwa pada *Anabas testudineus*, jenis ikan air tawar, bahwa 17 $\alpha$ ,20 $\beta$  dihydroxy-4-pregnen-3-one selaku *maturation inducing hormone* (MIH) menginduksi secara komplet sampai terjadi *germinal vesicle breakdown* (GVBD) oosit setelah 21 jam. Progesteron meningkatkan sintesis protein pada tahapan IV (ukuran medium) perkembangan oosit ikan *Xenopus laevis*. Tetapi tidak mempunyai efek pada oosit yang berukuran lebih kecil (Quertier *et al.*, 1976). Evalul *et al.* (2007) menyatakan bahwa progesteron berikatan kuat baik dengan progesteron receptor (PR) dan androgen receptor (AR) pada *Xenopus*, mengindikasikan bahwa progesteron mempunyai sinyal yang kuat dan mendorong maturasi langsung lewat kedua receptor dengan mengabaikan konsentrasinya.

Perlu diingat, hasil penelitian Godeau *et al.* (1978), induksi progesteron dengan diikatkan pada molekul lain (polyethylene oksida) sehingga memben-tuk polimer tidak efektif menginduksi kematangan telur. Kostellow and Morrill (2007), pada oosit Katak (*Rana pipiens*), mendapatkan bahwa progesteron secara *in vitro* terikat oleh receptor pada permukaan sel oosit selama 4-5 jam pertama, kemudian diikuti internaliasi oleh membran plasma bersama dengan membran yang mengikat progesteron. Untuk mengkomplitkan pembe-lahan meiosis pertama membutuhkan progesteron dan satu atau lebih subsequent yang polar dari metabolit progesteron.

Matsuyama *et.al* (2002), mengungkapkan bahwa secara *in vitro* steroid 17,20 $\beta$ -dihydroxy-4-pregnen-3-one (17,20 $\beta$ -P) dan 17,20 $\beta$ ,21-trihydroxy-4-pregnen-3-one (20 $\beta$ -S) efektif dan kuat menginduksi germinal vesicle brek

down (GVBD) pada oosit Kyusen wrasse (*Halichoeres poecilopterus*). Selanjutnya, sirkulasi tingkat 17,20  $\beta$ -P dan 20  $\beta$ -S meningkat pada waktu GVBD dan ovulasi, memberi kesan bahwa 17,20  $\beta$ -P itu dan 20  $\beta$ -S bertindak sebagai MIHs pada Kyusen wrasse (*Halichoeres poecilopterus*).

Menurut Liu *et al.* (2005), ada dua fungsi utama progesteron yang dimediasi oleh dua bentuk progesteron receptor (PR) yaitu transcription-dependent pada pemecahan telur dan transcription-independent pada maturasi oosit. Sehingga telur matang tidak dapat berovulasi tanpa kehadiran dari progesteron. Sehingga induksi progesteron yang dilaku-kan, pada akhirnya akan memicu ovulasi oosit ikan Nilem.

Induksi estradiol tidak begitu baik karena ikan sudah dalam tahapan akhir vitellogenesis. Hormon estradiol yang diinduksikan sebagian akan menuju ke hati untuk memacu sintesis vitellogenin. Vitellogenin yang diproduksi oleh hati akan dibawa kembali ke gonad melalui aliran darah dan diinternalisasi kedalam sitoplasma oosit pada proses vitellogenesis. Oosit yang telah menyelesaikan tahapan vitellogenesis akan memasuki fase istirahat atau melanjutkan ke pemasakan tahap akhir sesuai dengan stimulasi yang diterima oleh ikan. Pada penelitian ini, ikan Nilem sudah berada pada tahapan akhir proses vitellogenesis bahkan sudah mulai mengalami pemasakan sehingga induksi estradiol akan berpengaruh sedikit nyata terhadap proses pematangan oosit. Total kenaikan prosentase tertinggi pada tahapan inti di pinggir, yaitu 19,41%.

## KESIMPULAN

Induksi dilakukan pada akhir vitellogenesis untuk menginduksi *Germinal Vesicle Break Down (GVBD)* yang merupakan proses akhir pematangan oosit ikan. Induksi ovaprim memberikan hasil yang paling baik daripada induksi dengan progesteron dan estradiol. Hal ini terjadi karena ovaprim merupakan GnRH analog yang tidak spesifik bagi ikan sehingga dapat optimal berpengaruh dalam proses pemasakan, sedangkan estradiol dan progesteron merupakan senyawa yang lebih spesifik sehingga diperlukan dosis yang tepat agar didapat hasil yang maksimal. Cara kanulasi juga mempengaruhi hasil telur yang didapat.

## Daftar Pustaka

- Basu D., A.K. Navneet, S. Dasgupta, and S. Bhattacharya, 2004, Cdc2-Cyclin B-Induced G2 to M Transition in Perch Oocyte is Dependent on Cdc251. DOI 10.1095/biolreprod.104.029611. *Biology of Reproduction* 71, 894– 900.
- Berg, H., 2003. Teleost reproduction: aspects of Arctic char (*Salvelinus alpinus*) oocyte growth and maturation. Department of Molecular Biology Umeå university Umeå, Sweden. Printed by: KBC- VMC, Umeå University Umeå, Sweden. ISBN: 91-7305-557-3.
- Borman, S.M., C.L. Chaffin, K. M. Schwinof, R.L. Stouffer and M.B. Zelinski- Wooten, 2004. Progesterone promotes oocyte maturation, but not ovulation, in nonhuman primate follicles without a gonadotropin surge. *Journal of Biology of Reproduction*. BOR Papers in Press. Published on February 25, 2004 as DOI:10.1095/biolreprod.103.023390.
- Evaul K., M. Jamnongjit, B. Bhagavath, and SR. Hammes, 2007, Testosterone and Progesterone Rapidly Attenuate Plasma Membrane G<sub>α</sub>-Mediated Signaling in *Xenopus laevis* Oocytes by Signaling through Classical Steroid Receptors. doi: 10.1210/me.2006-0301. *Printed in U.S.A.* Copyright. *Molecular Endocrinology* 21(1):186–196
- Godeau J. F., S. S. Slatkin, P. Hubert, and E.E. Mile Baulieu, 1978, Induction of maturation in *Xenopus laevis* oocytes by a steroid linked to a polymer. *Cell Biology*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. Vol. 75, No. 5,

- pp. 2353-2357. Diunduh 06 Juni 2009.
- Fujaya, Y., 2004, *Fisiologi Ikan*, Reneka Cipta, Jakarta.
- Matsuyama, N., S. Onozato, and M. Kashiyagi, 2002. Endocrine Control of Diurnal Oocyte Maturation in the Kyusen Wrasse, *Halichoeres poecilopterus*. *Zoological Science*. 19(9):1045-1053. doi: 10.2108/zsj.19.1045.
- Masithah dan E. Dewi, 2005, *Penggunaan Ovaprim dalam Pemijahan Buatan untuk Meningkatkan Ovulasi ikan Mas Punten (Cyprinus carpio L.)*. Universitas Airlangga.
- Subandiyah, S., dan D. Satyani, 2006, *Dosis Efektif Ovapri Stimulasi Ovulasi-Spermiasi pada Ikan Sinodontis (S) nigriventris*. Loka Riset Budidaya Ikan Hias Air tawar, Depok.
- Sukumasavin, N., 2002, *Fish Reproduction*, Technical Group, Inland Fisheries Research and Development Bureau, Department of Fisheries
- Tokumoto T., M. Tokumoto, R. Horiguchi, K. Ishikawa, and Y. Nagahama., 2004, Diethylstilbestrol induces fish oocyte maturation. *Jurnal : PNAS*, March 9, 2004.  
[www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0400072101](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0400072101).  
Diunduh 06 Juni 2009.
- Wallace R.A., dan Selman, K., 1989, Ultrastructural aspects of oogenesis and oocyte growth in fish and amphibians. *Journal of Electron Microscopy Technique*. 16(3):, 175-201.  
<http://www3.interscience.wiley.com/journal/109897014/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0>.