

THE EFFECT OF OVAPRIM DOSES ON OVULATION AND EGG QUALITY OF INGIR-INGIR (*Mystus nigriceps*)

By

Deasy Arisandy¹), Sukendi²), Netti Aryani²)

Faculty of Fisheries and Marine Sciences

University of Riau

Deasy_arisandy@yahoo.com

Abstract

The research was conducted in June 2014 in the Fish Hatchery and Breeding Laboratory of the Fisheries and Marine Sciences Faculty University of Riau. The research was to determine the effect of ovaprim on ovulation and egg quality of ingir-ingir (*Mystus nigriceps*). The method used is an experimental method with a completely randomized design (CRD) with four treatments and three replications. Treatment in this study were P0 (NaCl 0,9% dose of 1 ml / kg body weight) P1 (ovaprim dose of 0,5 ml / kg body weight) P2 (ovaprim dose of 0,7 ml/ kg body weight) and P3 (dose ovaprim 0,9 ml / kg body weight).

The results of the research showed that the ovaprim doses 0.7 ml / kg body weight gave the optimum result inter of latent period (6,37 hours), number of egg striping (315 eggs / gram broodstock), increase the diameter eggs (0,038 mm) and percent increase egg maturation (14,3%), and the ovisomatik index (9,85%).

Keywords: Ovaprim doses, Ovulation, Ovisomatik indeks and egg quality

- 1) Student Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Riau University
- 2) Lectures Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Riau University

PENDAHULUAN

Budidaya ikan adalah suatu kegiatan manusia untuk memelihara, membenihkan dan melestarikan ikan dalam wadah terkontrol dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan gizi manusia, mengurangi eksploitasi ikan, serta memperoleh keuntungan (Tang, 2004).

Ikan Ingir - ingir (*Mystus nigriceps*) merupakan sumberdaya perikanan perairan umum yang penting dan potensial untuk dikembangkan di daerah Riau yang dijumpai di sungai Kampar. Sampai saat ini untuk memenuhi kebutuhan konsumen terhadap

ikan ingir-ingir hanya berasal dari tangkapan di alam, akibatnya populasi ikan ingir-ingir semakin berkurang dan pada saat sekarang mulai terancam punah. Untuk melestarikan ikan Ingir-ingir perlu dilakukan usaha budidaya dengan tujuan mengatasi ikan tersebut dari kepunahan akibat penangkapan dan perubahan lingkungan seperti pertambahan penduduk yang bermukim di bantaran sungai, penebangan hutan dan perluasan lahan untuk perkebunan (Fithra dan Siregar, 2010). Tingginya tingkat pemanfaatan ikan dari perairan umum dikhawatirkan akan menyebabkan kepunahan populasi (Pramono, 2007). Salah

satu upaya pelestarian dan pengembangan ikan ingir - ingir adalah dengan domestikasi yaitu melalui kegiatan budidaya. Kegiatan pertama yang dapat dilakukan dalam kegiatan domestikasi adalah dengan melakukan usaha pembenihan (Effendie, 2004). Usaha budidaya tersebut dilakukan dengan melibatkan kemajuan teknologi yaitu dengan menggunakan hormon, baik hormon sintesis maupun hormon yang diekstrak dari hipofisa .

Berdasarkan uraian diatas dilakukan penelitian tentang pengaruh penyuntikan hormon ovaprim dengan dosis yang berbeda terhadap ovulasi dan mutu telur Ikan Ingir - ingir (*Mystus nigriceps*).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penyuntikan ovaprim dengan dosis yang berbeda terhadap ovulasi (waktu laten dan jumlah telur striping) serta mutu telur (pertambahan diameter telur dan kematangan telur) Ikan Ingir - ingir (*Mystus nigriceps*) sehingga dapat memberikan informasi tentang dosis ovaprim yang terbaik terhadap ovulasi dan mutu telur ikan ingir- ingir.

METODE PENELITIAN

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan ingir- ingir yang berasal dari tangkapan nelayan di sungai Kampar sebanyak 12 ekor induk betina kisaran bobot 40-50 g dan panjang total berkisar 15-18 cm yang telah dimatangkan sebelumnya di dalam bak beton ukuran 3 x 2 m dengan pakan berupa pelet dari 5% berat tubuh sebanyak 3 kali sehari, zat perangsang (Ovaprim), Larutan transparan (Alkohol 95% sebanyak 85 cc, Formaldehid sebanyak 10 cc, asam asetat sebanyak 5 cc), larutan steril (kalium permanganat), timbangan analitik , mikroskop Olympus CX21, spuit, Petridis, Objek gelas, pipet tetes, tissue,

Thermometer, DO meter, pH indicator, perlengkapan aerasi, tangguk.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor 4 perlakuan dan 3 kali ulangan yaitu :

1. P0 : Kontrol penyuntikan dengan NaCl 0,9 %
2. P1 : Perlakuan penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,5 ml/kg bobot tubuh
3. P2 : Perlakuan penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,7ml/kg bobot tubu
4. P3 : Perlakuan penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,9ml/kg bobot tubuh

Parameter yang diukur terdiri dari waktu laten, jumlah telur hasil stripping, Indeks Ovisomatik , pertambahan diameter telur, pertambahan kematangan telur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata waktu laten, jumlah telur hasil striping, nilai Index Ovisomatik ikan ingir-ingir pertambahan diameter telur dan pertambahan kematangan telur (*Mystus nigriceps*) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata waktu laten (Jam), Σ THS (butir/gram), Pertambahan diameter telur (mm), pertambahan kematangan telur(%) dan Nilai indeks ovisomatik (%) ikan ingir-ingir (*Mystus nigriceps*) dari masing-masing perlakuan

Perlakuan	Waktu laten (Jam, menit) X \pm Std	Σ THS (butir/gram induk) X \pm Std	Pertambahan diameter telur (mm) X \pm Std	Pertambahan kematangan telur (%) X \pm Std	Indeks Ovisomatik (%) X \pm Std
P0	7,46 \pm 0,18 b	9 \pm 2,51 a	0,023 \pm 0,001 a	1,3 \pm 0,5 a	0,37 \pm 0,06 a
P1	6,46 \pm 0,71 a	161 \pm 116,3 a	0,035 \pm 0,001 a	9 \pm 2,0 b	4,73 \pm 3,4 ab
P2	6,37 \pm 0,06 a	315 \pm 153,4 b	0,038 \pm 0,013 a	14 ,3 \pm 1,5 c	9,85 \pm 4,8b
P3	6,49 \pm 0,07 a	196 \pm 53,7 b	0,035 \pm 0,010 a	9,6 \pm 2,3 b	5,77 \pm 1,6 ab

Ket : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata (P>0,05).

P0 = NaCl 0,9 %

P1 = Ovaprim 0,5 ml/kg bobot tubuh

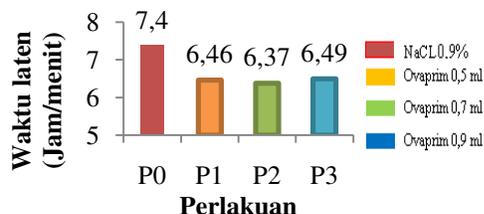
P2 = Ovaprim 0,7 ml/kg bobot tubuh

P3 = Ovaprim 0,9 ml/kg bobot tubuh

Waktu Laten

Waktu laten ditentukan dengan cara menghitung selisih waktu penyuntikan kedua dengan saat terjadinya ovulasi yang dinyatakan dengan satuan jam. Data waktu laten setelah diberikan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Terdapat perbedaan yang nyata (P < 0,05) antara kontrol dengan perlakuan dosis ovaprim terhadap waktu laten.

Rata-rata waktu laten tersingkat secara berurutan terdapat pada perlakuan P2 (dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh) dengan rata-rata waktu laten 6 jam 37 menit diikuti dengan P1 (dosis 0,5 mg/kg bobot tubuh) selama 6 jam 46 menit, P3 (dosis 0,9 mg/kg bobot tubuh) selama 6 jam 49 menit dan pada perlakuan P0 (kontrol, penyuntikan dengan NaCL 0,9%) selama 7 jam 47 menit. untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1: Histogram rata-rata waktu laten ikan ingir-ingir (*Mystus nigriceps*).

Dari Gambar 1 terlihat bahwa perlakuan P2 (dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh) memberikan waktu laten paling singkat. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan ovaprim dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh ikan uji memberikan kontribusi yang terbaik pada waktu laten ikan ingir-ingir. Sukendi (1995) menyatakan bahwa penggunaan ovaprim dengan dosis tertentu pada dasarnya bertujuan untuk mempercepat proses pematangan dan ovulasi. sedangkan pada perlakuan P0 (kontrol, penyuntikan NaCL 0,9%) memberikan kontribusi yang paling lama pada waktu laten hal ini dikarenakan NaCL tidak mengandung hormon, sehingga tidak memberi pengaruh terhadap waktu laten. Tersingkatnya waktu laten pada perlakuan P2 ini juga disebabkan karena dosis ovaprim yang disuntikkan dalam tubuh induk ikan ingir-ingir betina merupakan dosis yang tepat. Sesuai dengan fungsinya ovaprim sangat berperan didalam mamacu terjadi ovulasi dan pemijahan pada ikan, yaitu pada saat pematangan gonad dimana sGnRH analog yang terkandung dalam ovaprim berperan merangsang hipofisis untuk melepas gonadotropin (Lam, 1985).

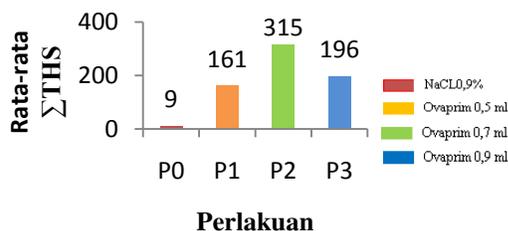
Beberapa hasil penelitian pengaruh ovaprim terhadap waktu laten telah dilakukan sebelumnya antara lain oleh Sabar

(2010) terhadap ikan Baung dengan dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh menghasilkan waktu laten selama 6 jam, Natalia (2010) terhadap ikan selais dengan dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh menghasilkan waktu laten 6,03 jam, Heru (2011) dengan menggunakan dosis ovaprim 0,5 ml/kg bobot tubuh pada ikan selais menghasilkan waktu laten yang tersingkat yaitu 7 jam dengan suhu 25-29⁰C, Puspita (2008) dengan menggunakan dosis ovaprim 0,7 ml/kg bobot tubuh ikan pada ikan tambakan menghasilkan waktu laten yang tersingkat yaitu 5,00 jam dengan suhu 27-29⁰C.

Jumlah Telur Hasil Striping (Σ THS)

Data jumlah telur hasil stripping setelah diberikan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) antara kontrol dengan perlakuan dosis ovaprim yang berbeda terhadap jumlah telur hasil stripping/gram induk.

Rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh) sebanyak 315 butir / gram induk disusul dengan perlakuan P3(dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh) sebanyak 196 butir / gram induk serta perlakuan P1(dosis 0,5 ml/kg bobot tubuh) sebanyak 161 butir / gram induk. Dan perlakuan P0 (dosis NaCL 0,9% ml/kg bobot tubuh) sebanyak 9 butir / gram induk untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 : Histogram jumlah telur hasil striping (butir/gram induk) ikan ingir-ingir (*Mystus nigriceps*).

Pada Gambar 2 terlihat bahwa penggunaan ovaprim dengan dosis 0,7 ml/kg

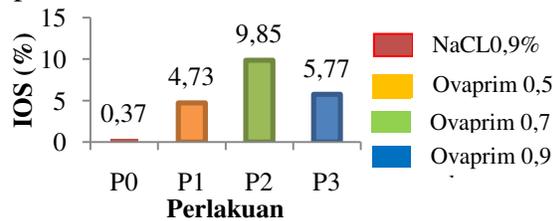
bobot tubuh menghasilkan jumlah telur terbanyak yaitu 315 butir / gram induk, diikuti dengan penggunaan ovaprim dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh yaitu 196 butir / gram induk. Besarnya jumlah telur hasil striping pada perlakuan P2 ini dikarenakan kandungan FSH dan LH pada ovaprim memberikan hasil yang baik terhadap ovulasi ikan ingir-ingir. FSH berperan untuk mematangkan oosit dan LH berperan untuk proses ovulasi. Rendahnya jumlah telur yang diovolasikan pada perlakuan P1 (ovaprim dengan dosis 0,5 ml/kg bobot tubuh) yaitu 161 butir / gram induk dikarenakan dosis yang disuntikkan kurang optimal untuk mengovulasikan semua telur yang ada didalam gonad. Dosis 0,5 ml/kg bobot tubuh ternyata masih dapat direspon oleh ikan ingir-ingir untuk ovulasi, tetapi hasilnya masih kurang optimal dibandingkan dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh dan 0,9 ml/kg bobot tubuh.

Menurut Gusrina (2008) jumlah telur yang dikeluarkan bergantung pada banyaknya telur yang sudah matang, semakin tinggi jumlah ovaprim yang diberikan menyebabkan makin singkat tercapainya migrasi inti atau germinal vesicle break down (GVBD). Hal ini disebabkan semakin tinggi dosis ovaprim yang diberikan maka gonadotropin yang dilepaskan oleh kelenjar pituitari juga semakin meningkat. Meningkatnya gonadotropin ini akan merangsang proses preovulasi dan ovulasi ikan mas. Sedangkan pada perlakuan kontrol penyuntikan dengan larutan NaCl 0,9 % jumlah telur ovulasi sangat sedikit, hal ini diduga karena GnRH (gonadotropin realising hormon) yang ada didalam tubuh tidak cukup untuk merangsang hipofisis melepaskan gonadotropin hormon yang ada didalam tubuh ikan. Selain itu larutan NaCl 0,9% tidak mengandung hormon seperti ovaprim.

Nilai Indeks Ovisomatik (%)

Data Indeks Ovisomatik setelah diberikan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) antara kontrol dengan perlakuan dosis ovaprim yang berbeda terhadap nilai Indeks Ovisomatik

Hasil pengukuran terhadap nilai Indeks Ovisomatik menunjukkan bahwa Indeks Ovisomatik terbesar diperoleh pada perlakuan P2 (dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh) yaitu sebesar 9,85% dan diikuti P3 (dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh) yaitu 5,77 % dan yang terendah adalah P1 (dosis 0,5 ml/kg bobot tubuh) yaitu 4,73% lebih jelasnya dapat dilihat Gambar 3 .



Gambar 3. Histogram rata-rata IOS (%) ikan ingir-ingir (*Mystus nigriceps*)

Dari Gambar 3 terlihat Perbedaan nilai indeks ovisomatik pada masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa pemberian dosis ovaprim yang berbeda memberikan potensi yang berbeda perkembangan oosit sehingga pada waktu pemijahan persentase jumlah telur yang diovulasikan juga berbeda (Aryani, 2010). Kemudian Suhenda (2009) menyatakan nilai Indeks Ovisomatik berkaitan dengan proses vitelogenesis pada saat proses vitelogenesis tersebut granula kuning telur akan bertambah dalam jumlah dan ukurannya sehingga volume oosit membesar (Yulfiperius, 2001). Selanjutnya dinyatakan peningkatan nilai indeks ovisomatik disebabkan oleh perkembangan oosit di dalam gonad sebelum terjadi pemijahan.

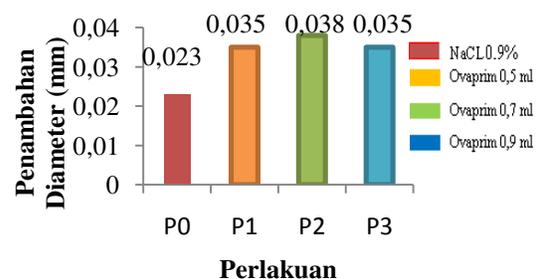
Tingginya persentase indeks ovi somatik pada perlakuan P2 (dosis ovaprim 0,7 ml/kg bobot tubuh) dipengaruhi berat telur yang diovulasikan dan berat tubuh induk. Jika perbandingan berat telur dengan

induk semakin besar maka nilai indeks ovi somatik juga akan semakin meningkat. Hal ini diduga karena hormon gonadotropin yang diberikan berfungsi dalam pematangan oosit secara sempurna dan dapat menambah ukuran diameter telur, menambah kematangan telur.

Pertambahan Diameter Telur

Data pertambahan diameter telur setelah diberikan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Terdapat perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) antara kontrol dengan perlakuan dosis ovaprim yang berbeda terhadap nilai pertambahan diameter telur.

Hasil pengukuran terhadap diameter telur menunjukkan bahwa rata-rata pertambahan diameter telur terbesar secara berurutan adalah pada perlakuan P2 (dosis 0,7 /kg bobot tubuh) sebesar 0,038 mm, diikuti perlakuan P3 (dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh) sebesar 0,035 mm, dan perlakuan P1 (dosis 0,5 ml/kg bobot tubuh) sebesar 0,035 mm. Dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa pertambahan rata-rata diameter telur setelah diberi perlakuan antara 0,759 - 0,785 mm sedangkan diameter telur sebelum diberi perlakuan berkisar antara 0,736-0,750 mm, sedangkan terjadi. Gambar 4.



Gambar 4. Histogram rata-rata pertambahan diameter telur ikan ingir-ingir (*Mystus nigriceps*)

Ukuran diameter telur ikan uji semakin meningkat setelah diberikan penyuntikan ovaprim, sesuai dengan pendapat Nadeesha *et al* (1990) yang menyatakan bahwa pemakaian ovaprim secara tunggal akan dapat menghasilkan telur dengan diameter

yang lebih besar, hal ini sesuai dengan peranan hormon yang terkandung didalam ovaprim itu sendiri. Menurut Fradson (1992), peningkatan ukuran diameter telur diduga karena kandungan Folikel Stimulating Hormon (FSH) meningkat sehingga folikel berkembang dan diameter telur bertambah besar. Selanjutnya menurut Selman dan Wallace *dalam* Waluyo (2009), peningkatan diameter telur ini disebabkan karena terjadinya penyerapan lumen ovari akibat rangsangan hormonal yang diberikan. Peningkatan tersebut disebabkan oleh karena energi yang terdapat di dalam tubuh induk ikan yang sangat erat kaitannya dengan suplai makanan, ukuran tubuh ikan, serta umur ikan.

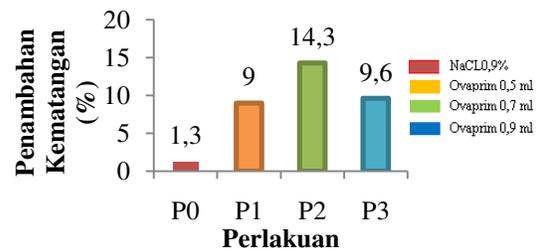
Beberapa hasil penelitian penggunaan ovaprim terhadap pertambahan diameter telur telah dilakukan sebelumnya antara lain, Sabar (2010) pada ikan Baung perlakuan dosis ovaprim 0,7 ml/Kg bobot tubuh menghasilkan diameter 1,3 sampai 1,8 mm dengan pertambahan 0,5 mm, Malfitri (2004) pada ikan selais modang dengan dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh menghasilkan pertambahan diameter 0,3 mm, Natalia (2010) pada ikan selais dengan dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh menghasilkan pertambahan diameter telur sebesar 0,16. Menurut Lagler (1972) telur pada setiap ikan memiliki bentuk, ukuran, jumlah maupun bobot bervariasi, sedangkan Syandri (1996) mengemukakan bahwa diameter telur untuk setiap spesies ikan beragam antar individu. Faktor yang mempengaruhi ukuran diameter telur antara lain faktor genetika, faktor lingkungan, umur ikan, dan ketersediaan makanan.

Pertambahan Kematangan Telur

Data pertambahan kematangan telur setelah diberikan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara kontrol dengan perlakuan dosis ovaprim yang

berbeda terhadap nilai pertambahan kematangan telur.

Hasil pengukuran terhadap kematangan telur menunjukkan bahwa rata-rata pertambahan kematangan telur tertinggi secara berurutan terdapat pada perlakuan P2 (dosis 0,7 ml/Kg bobot tubuh) dengan rata-rata pertambahan kematangan telur 14,3 %, selanjutnya pada perlakuan P3 (0,9 ml/Kg bobot tubuh) dengan rata-rata pertambahan kematangan telur 9,6 %, dan pada perlakuan P1 (dosis 0,5ml/Kg bobot tubuh ikan uji) dengan rata-rata pertambahan kematangan telur 9 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Histogram rata-rata pertambahan kematangan telur (%) ikan ingir-ingir (*Mystus nigriceps*)

Kematangan telur ditandai dengan terjadinya Germinal Vesicle Migration (GVM) yaitu bermigrasinya germinal vesikula kebagian tepi, hal ini terjadi karena adanya rangsangan steroid yaitu Maturation Induced Steroid (MIS) yaitu salah satu metabolik protosteron, sedangkan telur yang belum mengalami kematangan menunjukkan telur dalam fase istirahat (dorman), pada fase ini telur tidak mengalami perubahan beberapa saat, apabila rangsangan diberikan pada saat ini maka akan menyebabkan terjadinya migrasi inti ke perifer, inti pecah atau lebur yaitu pematangan oosit pada perifer (Lam, *dalam* Hardy *et al* 2012).

Air merupakan media hidup organisme perairan dan merupakan faktor yang penting untuk diperhatikan agar dapat memberikan daya dukung untuk kehidupan organisme di dalamnya. Hasil pengukuran

parameter kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian

No	Parameter	Rata-rata
1	Suhu	27,4-28 ⁰ C
2	pH	5-6
3	O ₂ terlarut	3,66 ppm

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa suhu berkisar antara 27,4-28⁰C, pH 5-6 dan O₂ terlarut 3,66 ppm, kondisi ini masih berada dalam batas netral untuk ikan. Lingga dan Susanto (2003) menyatakan bahwa suhu optimum untuk pemijahan ikan adalah suhu 20 - 28⁰C . Hal ini juga dikemukakan oleh Syafriadiman *et al.*, (2005) menyatakan pH yang baik untuk ikan adalah 5,0-9,0. sedangkan untuk ikan yang memijah disungai suhu 20-30⁰C, pH berkisar antara 7-8.

Menurut (Azlia, 2010), kisaran parameter kualitas air yang masih dapat di toleransi oleh ikan adalah : suhu 20-28⁰C, pH 4,0-9,0 dan O₂ terlarut 2-8 ppm optimumnya 5-6 ppm.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penyuntikan ovaprim berpengaruh terhadap ovulasi dan mutu telur ikan ingir-ingir (*Mystus nigriceps*). Dosis yang terbaik adalah pada dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh yang menghasilkan waktu laten 6 jam 37 menit, jumlah telur hasil striping sebesar 315 butir/gram induk, penambahan diameter 0,038 mm, penambahan kematangan telur sebesar 14,3 % dan nilai IOS 9,85%.

DAFTAR PUSTAKA

Aryani, N. 2010. Pemanfaatan Daging Buah Ara (*Ficus Racemosa*L) Sebagai Sumber Vitamin C Didalam Pakan Untuk Meningkatkan Daya

Reproduksi Induk ikan Jelawat (*Leptobarbus Hoeveni*Blkr) Disertasi. Program Pasca Sarjana Universitas Andalas Padang.

- Azlia, D,R,A. 2010. Pengaruh Penyuntikan Dosis Ovaprim Terhadap Ovulasi Dan Penetasan Telur Ikan Pantau (*Resboraaurotainia*). Skripsi Fakultas Perikanan Universitas Riau. Pekanbaru. 32 hal (tidak diterbitkan)
- Effendie,I. 2004. Pengantar Akuakultur Penerbit Penebar Swadaya Bogor Indonesia. 187 hal.
- Fithra, RY dan YI Siregar. 2010. Keanekaragaman Ikan Sungai Kampar Inventarisasi Dari Sungai Kampar Kanan. Jurnal Ilmu Lingkungan Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau. Pekanbaru. 139-147.
- Fradson,R,D.1992.AnatomidanFisiologiTernak.Ghajamada University Presss.Yogyakarta. 98 hal
- Gusrina. 2008. Budidaya Ikan Jilid 3. Dapertemen.Pendidikan.Nasional Jakarta.
- Lam, T.J. 1985. Induced Spawning in Fish.in C.S. Lee and I.C.Liao (Eds). Reproduction and culture at Milkfish the Oseanic Institut, Hawaii.
- Lagler, K. F.1972. Freshwater Fishery. biology. wm. c. Brown Company Publisher. Dubuque Iowa.
- Malfitri, R. 2004. Pengaruh Penyuntikan Ovaprim Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Ovulasi dan Penetasan Telur Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 63 hal. (tidak diterbitkan).

- Maruli.H. 2011. Pemijahan Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*) Menggunakan Ovaprim. Skripsi Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Nandeesh, M. C. K. G. Rao. R. Jayanna. N. C. Parker. T. j. Varghese. P. Keshavanah and H. P. C. Shetty. 1990. Induced Spawning of Indian Mayor Carps Through Single Application of Ovaprim, in Hirano and I. Hanyu, eds The Second Asian Fisheries Society. Manila. 142p.
- Natalia. 2010. Pengaruh Kombinasi Penyuntikan Ovaprim Dan Prostaglandin $F_2\alpha$ ($PGF_2\alpha$) Terhadap Fertilitas, Daya Tetas Dan Kelulushidupan Larva Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau. Pekanbaru. 70 Hal (Tidak diterbitkan).
- Pramono, Taufik Budhi, D. Sanjayasari dan P. H. T. Soedibya. 2007. Optimasi Pakan Dengan Level Protein Dan Energi Protein Untuk Pertumbuhan Calon Induk Ikan Senggaringan (*Mystus nigriceps*). Program Studi Budidaya Perairan. UNSOED. 15 pp.
- Puspita, A. 2008. Pengaruh penyuntikan hormon ovaprim dengan dosis berbeda terhadap ovulasi dan penetasan ikan tambakan (*Helostoma temincki*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Sabar. M. S. 2010. Teknik Pembenihan Ikan Baung (*Mystus nemurus*) di Balai Benih Ikan Sentral Sei Tibun Desa Padang Mutung Kabupaten Kampar Propinsi Riau.
- Suhenda, N. 2009. 'Peningkatan Produksi Benih Baung (*Mystus nemurus*) Melalui Perbaikan Kadar Lemak Pakan Induk'. Balai Riset Perikanan Budidaya. Air Tawar. Jurnal Berita Biologi 9 (5) – Agustus 2009. Bogor.
- Sukendi. 1995. Perubahan Histologi Gonad Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* Burcheel) akibat Kombinasi Penyuntikan Ovaprim dan $PGF_2\alpha$. Lembaga Penelitian Universitas Riau.
- Syafridi, N. A. Pamungkas dan S. Hasibuan. 2005. Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air. MM Press. Pekanbaru
- Syandri, H. 1996. "Aspek Reproduksi Ikan Bilih *Mystacoleucus padangensis* Bleeker dan Kemungkinan Pembenihannya di Danau Singkarak". Disertasi, Program Pasca Sarjana Fakultas Perikanan Institute Pertanian Bogor, Bogor.
- Tang dan Affandi. 2004. *Biologi Reproduksi Ikan*. Unri Press. Pekanbaru. 155 hal
- Waluyo, A. 2009. Pengaruh Penyuntikan Ekstrak Hipofisa Ikan Mas dengan Dosis Berbeda Terhadap ovulasi dan Penetasan Telur Ikan Tambakan (*Helostoma temmincki* C.V). Skripsi Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Yulfiperius. 2001. 'Penambahan Vitamin E Dalam Formulasi Pakan Induk Ikan Dapat Memperbaiki Kualitas Reproduksinya'. Disertasi. Program Pasca sarjana Institut Pertanian Bogor.