

USE OF DIFFERENT DOSES OF OVAPRIM TO INDUCED SIGNAL BARB (*Labeobarbus festivus*, Heckel 1843)

Alfredo Manik¹⁾, Netti Aryani²⁾, Hamdan Alawi²⁾

ABSTRACT

This research was conducted from April to November 2015. The aim of this research was to determine the effect of ovaprim doses on spawning success of signal barb (*Labeobarbus festivus*, Heckel 1843). The method used in this research was an experimental method with Completely Randomized Design (CRD) with one factor, four treatments and three replications. The treatment used in this research was an injection of ovaprim with different doses i.e : P₀ (0,2 mL NaCl physiology 0,9 %/kg of body weight), P₁ (0,5 mL/kg of body weight), P₂ (0,7 mL/kg of body weight) and P₃ (0,9 mL/kg of body weight). The results showed that ovaprim dose of 0,7 mL/kg of body weight was the best in turn of latency time (5.32 hours), total eggs stripping (14.095 eggs/g gonads), egg diameter (0,91 mm), egg maturity (87,7 %), Ovi Somatic Index (20,15 %), fertility rate (40,39 %), hatching rate (14,85 %), and survival rate (38,07 %).

Key words : Ovaprim, Spawning, Signal Barb (*Labeobarbus festivus*, Heckel 1843)

1. Student at Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau
2. Lecturer at Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau

PENDAHULUAN

Ikan mali (*Labeobarbus festivus*, Heckel 1843) merupakan salah satu jenis ikan asli perairan umum yang terdapat dialiran Sungai Kampar. Saat ini populasi ikan mali semakin berkurang dikarenakan penangkapan yang berlebihan pada habitat aslinya antara lain di Sungai Kampar Kanan (Fithra dan Siregar, 2010). Selain itu penyebab kerusakan habitat ikan mali adalah perubahan air mengalir menjadi tergenang di Sungai Kampar untuk penggenangan waduk PLTA Koto Panjang (Aryani, 2014).

Salah satu upaya untuk melestarikan ikan mali adalah dengan melakukan pemijahan yaitu melalui kegiatan budidaya. Pada kegiatan budidaya tersebut diperlukan benih baik secara kualitas maupun kuantitas (Effendie, 2004). Usaha tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi pemijahan buatan untuk mempercepat terjadinya ovulasi pada ikan. Cara untuk mempercepat terjadinya ovulasi yaitu dengan menggunakan hormon perangsang yaitu ovaprim.

Ovaprim merupakan campuran analog salmon Gonadotropin Releasing Hormon (sGnRH) dan anti

dopamin. Dalam proses reproduksi ikan GnRH-a berperan merangsang hipofisa untuk melepaskan Hormon Gonadotropin. Pada kondisi alamiah sekresi gonadotropin dihambat oleh dopamin dan bila dopamin dihalangi oleh antagonisnya maka peran dopamin akan terhenti sehingga sekresi gonadotropin akan semakin meningkat yang selanjutnya disekresikan ke dalam darah dan merangsang pematangan gonad untuk proses ovulasi (Harker, 1992). Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh penyuntikan ovaprim dengan dosis yang berbeda terhadap keberhasilan ovulasi dan pemijahan ikan mali (*L. festivus*, Heckel 1843).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan November 2015 di Laboratorium Pembenuhan dan Pemuliaan Ikan (PPI) Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 ekor induk betina ikan mali dan 8 ekor induk jantan ikan mali dengan kisaran bobot 30-87 g dan panjang total berkisar 15-22 cm yang diperoleh dari nelayan dan induk ikan telah matang gonad yang berasal dari Sungai Kampar, Desa Padang Luas, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, zat perangsang berupa Ovaprim, larutan NaCl fisiologis 0,9%, larutan transparan, larutan Gilson, dan bubuk PK (Kalium Permanganat). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak fiber, tangguk, spuit, akuarium, perlengkapan aerasi, dan alat pengukur kualitas air berupa thermometer, DO-meter dan pH indikator.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Untuk mengurangi tingkat kekeliruan maka dilakukan ulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 12 unit percobaan induk ikan mali betina matang gonad (TKG IV). Penentuan dosis ovaprim yang digunakan berdasarkan dosis standar pada induk betina yaitu 0,5 ml/kg bobot tubuh induk seperti yang tertera pada botol kemasan. Kemudian dosisnya dinaikkan seperti berikut:

P0 : Penyuntikan 0,2 ml NaCl fisiologis 0,9 %/kg bobot tubuh induk (Kontrol)

P1 : Perlakuan penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,5ml/kg bobot tubuh induk

P2 : Perlakuan penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,7ml/kg bobot tubuh induk

P3 : Perlakuan penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,9ml/kg bobot tubuh induk.

Penyuntikan dilakukan sebanyak 2 kali secara intramuskular dengan selang waktu suntikan pertama dan kedua berjarak 6 jam (Woynarovich dan Horvarth 1980). Striping dilakukan pada selang waktu 6 jam setelah penyuntikan kedua. Ikan uji dinyatakan ovulasi apabila dilakukan pengurutan (dengan memberikan tekanan halus sepanjang abdomen ke arah genital), dan telur ikan akan keluar melalui lubang genitalnya. Parameter yang diukur meliputi : waktu laten, jumlah telur hasil striping, diameter telur, kematangan telur, nilai indeks ovisomatik, derajat pembuahan, derajat penetasan, tingkat kelulushidupan dan kualitas air.

Untuk memperoleh data daya tetas dan keberhasilan pemijahan digunakan induk ikan mali betina dan jantan dipijahkan dengan dosis terbaik yaitu masing-masing 0,7 ml/kg bobot tubuh induk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data rata-rata keberhasilan pemijahan ikan mali dicantumkan pada Tabel 1. Pada perlakuan P0 (penyuntikan NaCl fisiologis 0,9% dengan dosis 0,2 ml/kg bobot tubuh induk) jumlah induk betina yang digunakan 6 ekor, P1 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,5 ml/kg bobot tubuh induk) jumlah induk betina yang digunakan 9 ekor, P2 (penyuntikan ovaprim dengan dosis

0,7 ml/kg bobot tubuh induk) jumlah induk betina yang digunakan 26 ekor, P3 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh induk) jumlah induk betina yang digunakan 9 ekor. Namun telur yang berhasil menetas hanya dari 3 induk ikan mali dengan dosis ovaprim 0,7 ml/kg. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor yaitu mutu telur, sperma dan suhu pada media inkubasi. Pada perlakuan kontrol telur tidak dapat ovulasi. Data hasil penelitian pengaruh dosis ovaprim berbeda terhadap ovulasi dan penetasan telur ikan mali (*L. festivus*, Heckel 1843) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata waktu laten, Σ THS, Σ THS/ g induk, diameter telur setelah penyuntikan, kematangan telur dan indeks ovisomatik (%) ikan mali (*L. festivus*, Heckel 1843).

Dosis ovaprim (ml/kg bobot tubuh)	Waktu laten (jam/menit)	Σ THS	Rata-rata Σ THS/ g induk	Diameter telur setelah penyuntikan (cm)	Kematangan telur setelah penyuntikan (%)	Indeks Ovisomatik (%)
kontrol	Tidak ovulasi	Tidak ovulasi	Tidak ovulasi	Tidak ovulasi	Tidak ovulasi	Tidak ovulasi
0,5	6,12	8.222	124	0,76	71,1	8,06
0,7	5,32	14.095	303	0,91	87,7	20,15
0,9	6,02	9.047	237	0,84	82,2	16,5

Dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa rata-rata waktu laten tersingkat secara berurutan terdapat pada perlakuan P2 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh induk) rata-rata waktu laten 5 jam 32 menit, P3 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh induk) dengan rata-rata waktu laten 6 jam 2 menit, P1 (penyuntikan ovaprim

dengan dosis 0,5 ml/kg bobot tubuh induk) dengan rata-rata waktu laten 6 jam 12 menit dan P0 (Penyuntikan 0,2 ml NaCl fisiologis 0,9 %/kg bobot tubuh induk) tidak terjadi ovulasi, seperti pada Tabel 1.

Penggunaan ovaprim dengan dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh induk merupakan dosis yang tercepat untuk waktu laten, Hal ini karena ovaprim yang disuntikkan dalam tubuh induk

ikan betina adalah dosis yang diduga mampu merangsang sekresi *follicle stimulating hormone* (FSH) pada kelenjar pituitari sehingga merangsang estrogen dan memproduksi *luteinizing hormone* (LH) sehingga terjadi ovulasi. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Frandson (1992) bahwa kenaikan konsentrasi LH yang cepat dan tinggi menyebabkan pecahnya folikel dan terjadi ovulasi. Lamanya waktu laten pada P3 (dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh) dan P1 (dosis 0,5 ml/kg bobot tubuh) disebabkan karena daya terima rangsangan hormonal pada setiap ikan berbeda-beda. Hal ini didukung oleh pernyataan Shelman dan Wallace (1989) bahwa oosit yang telah berkembang menjadi telur akan segera diovulasikan apabila telah mendapat rangsangan hormonal yang sesuai.

Hasil pengamatan terhadap jumlah telur hasil stripingg (Σ THS) menunjukkan bahwa P2 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh induk) sebanyak 303 butir / g bobot induk atau 14.095 butir/ ekor induk, disusul dengan perlakuan P3 (dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh) sebanyak 237 butir / g bobot induk atau 9.047 butir/ ekor induk serta perlakuan P1 (dosis 0,5 ml/kg bobot tubuh) sebanyak 124 butir / g bobot induk atau 8.222 butir/ekor induk.

Besarnya jumlah telur hasil striping pada P2 ini dikarenakan dosis ovaprim yang diberikan menyebabkan migrasi inti atau germinal vesicle break down (GVBD) semakin cepat (Gusrina, 2008), sedangkan rendahnya jumlah telur yang diovulasikan pada perlakuan P3 dan P1 disebabkan *gonadotropin realising hormone*

yang ada di dalam tubuh ikan betina tidak cukup untuk mengovulasikan seluruh telur yang terdapat di dalam ovarium (Wardhana, 1995). Tetapi pada penelitian ini jumlah telur hasil striping terbesar diperoleh pada perlakuan P2 dibandingkan P3, hal ini diduga karena tingkat kematangan gonad ikan uji pada perlakuan P2 lebih baik dari pada P3. Sedangkan pada perlakuan penyuntikan dengan larutan NaCl 0,9% tidak terjadi ovulasi, hal ini diduga karena GnRH (*gonadotropin realising hormone*) yang ada di dalam tubuh tidak cukup untuk merangsang hipofisa melepaskan gonadotropin hormon yang ada di dalam tubuh ikan.

Rata-rata diameter telur induk ikan mali yang tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh induk betina) yaitu 0,91 mm, kemudian diikuti oleh perlakuan P3 (dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh induk betina) dengan diameter telur sebesar 0,84 mm dan perlakuan P1 (dosis 0,5 ml/kg bobot tubuh induk betina) sebesar 0,76 mm.

Besarnya diameter telur pada perlakuan P2 dibandingkan perlakuan P3 dan P1 karena kandungan *Folicle Stimulating Hormone* (FSH) optimal sehingga folikel berkembang dan diameter telur membesar (Wardhana, 1985). Selain itu Syandri (1996) menyatakan bahwa ukuran diameter telur dipengaruhi oleh faktor genetika, faktor lingkungan, umur ikan dan ketersediaan makanan. Menurut Selman dan Wallace dalam Waluyo (2009), peningkatan diameter telur ini disebabkan karena terjadinya penyerapan lumen ovari akibat rangsangan hormonal yang diberikan. Pertambahan 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.

Rata-rata kematangan telur tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh induk betina) yaitu 87,7%, kemudian diikuti oleh perlakuan P3 (dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh induk betina) dengan kematangan telur sebesar 82,2%, perlakuan P1 (dosis 0,5 ml/kg bobot tubuh induk betina) sebesar 71,1% dan pada perlakuan P0 tidak terjadi ovulasi.

Tingginya persentase kematangan telur pada perlakuan P2 dibandingkan pada perlakuan P3 dan P1 diduga karena gonadotropin yang disekresikan oleh hipofisa adalah gonadotropin I yang berperan untuk meningkatkan sekresi 17- estradiol yang merangsang sintesis dan sekresi vitellogenin, sedangkan gonadotropin II merangsang proses pematangan tahap akhir (Nagahama, 1987). Selain itu Lam (1985) menyatakan bahwa terjadinya *Germinal Vesicle Migration* (GMV) yaitu bermigrasinya germinal vesikula ke bagian tepi. Hal ini terjadi karena adanya rangsangan steroid yaitu *Maturation Induced Steroid* (MIS) yang merupakan salah satu metabolik protesteron sedangkan telur yang belum mengalami kematangan menunjukkan telur dalam fase istirahat (dorman). Pada fase ini telur tidak mengalami perubahan beberapa saat, apabila rangsangan ovaprim diberikan pada saat ini maka akan menyebabkan terjadinya migrasi inti ke perifer, inti pecah atau lebur yaitu pematangan oosit pada perifer. Menurut Sukendi (1995) apabila kondisi lingkungan tidak mendukung dan rangsangan tidak diberikan, telur yang berada pada fase dorman

mengalami degenerasi (rusak) lalu diserap kembali oleh ovarium.

Rata-rata nilai indeks ovisomatik tertinggi pada perlakuan P2 (dengan ovaprim dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh induk betina) yaitu sebesar 20,15 %, kemudian diikuti oleh perlakuan P1 (dengan dosis 0,5 ml/kg bobot tubuh induk betina) yaitu 14,05 % dan perlakuan P3 (dengan dosis 0,9 ml/kg bobot tubuh induk betina) yaitu 9,57 % sedangkan pada perlakuan P0 data nilai indeks ovisomatik tidak diperoleh karena induk ikan mali tidak mengalami ovulasi.

Tingginya nilai indeks ovisomatik pada perlakuan P2 dibandingkan pada perlakuan P1 dan P3. Hal ini berkaitan dengan proses vitelogenesis dimana kuning telur akan bertambah sehingga volume oosit akan membesar (Suhenda, 2009). Menurut Effendie (1979) menyatakan bahwa nilai indeks ovisomatik akan bertambah besar mencapai maksimal ketika akan terjadi pemijahan dan nilai indeks ovisomatik pada setiap ikan berbeda-beda. Jika perbandingan antara bobot telur yang diovulasikan dengan bobot induk ikan semakin besar, maka nilai indeks ovisomatik juga akan semakin besar. Namun, jika nilai perbandingan antara bobot telur yang diovulasikan dengan bobot induk semakin kecil, maka nilai indeks ovisomatik juga akan semakin kecil. Nilai indeks ovisomatik ini juga akan berpengaruh terhadap kuantitas pemijahan ikan. Semakin kecil nilai indeks ovisomatik maka akan semakin sering ikan ini memijah (Misdian, 2010).

Derajat Pembuahan (%), Derajat Penetasan (%) dan Tingkat Kelulushidupan (%)

penetasan (%) dan tingkat kelulushidupan (%) dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil pengamatan rata-rata terhadap derajat pembuahan (%), derajat

Tabel 2. Derajat pembuahan telur (%), derajat penetasan telur dan tingkat kelulushidupan (%) ikan mali (*L. festivus*, Heckel 1843).

Induk yang berhasil menetas	Derajat pembuahan (%)	Derajat Penetasan (%)	Tingkat Kelulushidupan (%)
1	41,21	13,11	27,91
2	68,25	19,4	56,31
3	11,72	12,05	30
Jumlah	121,18	44,56	114,22
Rata-rata	40,39	14,85	38,07

Dari Tabel 2. Dapat dilihat bahwa rata-rata derajat pembuahan yaitu sebesar 40,39 %, derajat penetasan sebesar 14,85 % dan tingkat kelulushidupan sebesar 38,07 %. Telur ikan mali yang terbuahi berwarna hijau transparan sedangkan telur yang tidak terbuahi akan berwarna putih keruh. Rendahnya rata-rata derajat pembuahan pada penelitian ini disebabkan oleh berbagai faktor yaitu mutu telur, mutu sperma dan suhu pada media inkubasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zairin *et al.*, (2005) menyatakan bahwa pembuahan telur dipengaruhi oleh nutrisi, musim, suhu dan frekuensi pemakaian induk ikan jantan. Sedangkan menurut Blaxter dalam Yunita (1996) menyatakan bahwa spermatozoa yang dilepas ke dalam harus cepat mencapai mikropil. Banyaknya jumlah sperma yang dikeluarkan induk jantan tergantung pada umur, ukuran dan frekuensi ejakulasi.

Selain itu mutu telur yang berkaitan dengan proses vitelogenesis sebelum telur diovasikan, pada proses ini vitelogenin dibawa ke dalam oosit dan akan membesar mencapai ukuran maksimum. Agar telur dapat berkembang sempurna seluruh tahapan harus berurutan dan teratur. Menurut Effendi (1997) bahwa, telur yang sudah dibuahi akan berkembang menjadi embrio dan akhirnya menetas menjadi larva, sedangkan telur yang tidak dibuahi akan mati dan membusuk. Lama waktu perkembangan embrio hingga telur menetas menjadi larva tergantung pada spesies ikan dan suhu. Semakin tinggi suhu air media penetasan telur maka waktu penetasan menjadi semakin singkat.

Hasil yang diperoleh terhadap rata-rata derajat penetasan pada penelitian ini yaitu sebesar 14,85 %. Rendahnya rata-rata derajat penetasan pada penelitian ini karena dipengaruhi mutu telur, mutu sperma dan suhu pada media inkubasi. Hal

ini sesuai dengan pernyataan Syandri (1993) bahwa kualitas spermatozoa yang rendah mengakibatkan daya tetas telur rendah. Menurut Srihati dalam Regina (2010) menyatakan bahwa, semakin tinggi suhu media inkubasi akan memacu metabolisme embrio sehingga perkembangan embrio semakin cepat. Peningkatan suhu inkubasi akan mempercepat kerja enzim hingga batas optimal, bila kenaikan suhu terjadi terus – menerus melewati batas toleransi enzim maka akan terjadi perubahan

struktur protein dan lemak enzim bahkan dapat merusak enzim sehingga telur tidak dapat menetas. Sebaliknya pada suhu rendah aktivitas enzim akan terganggu bahkan enzim penetasan tidak dapat disekresikan (Andriyanto *et al.*, 2013).

Kualitas Air

Parameter kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter Kualitas Air

No	Parameter	Wadah Pemeliharaan Induk (<i>Indoor</i>)		Wadah Penelitian (<i>Indoor</i>)		
		Betina	Jantan	Pemijahan	Penetasan	Pemeliharaan Larva
1.	Suhu (°C)	27-30	27-30	28	28-30	28-29
2.	pH	4-6	4-6	6	7	6-7
3.	DO (mg/L)	3,21-3,98	3,21-3,98	3,47	5,22	3,77-5,15

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa suhu selama penelitian berkisar antara 27-30°C, pH berkisar 4-7 dan DO berkisar 3,21-5,22 mg/L. Data ini mendukung pemijahan, penetasan dan pemeliharaan larva secara normal sesuai kriteria yang diberikan yaitu suhu 20-28°C (Lingga dan Susanto, 2003), pH 5-9 (Syafriadiman *et al.*, 2005) dan DO tidak boleh kurang dari 5 mg/L (Lesmana dan Darmawan, 2006).

pH air sangat menentukan dalam kehidupan hewan dan tumbuhan air, sehingga sering digunakan untuk menyatakan baik atau tidaknya keadaan air yang dijadikan sebagai lingkungan tempat hidupnya (Ajie, 2008).

Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter kualitas air yang paling utama pada budidaya ikan.

Air kolam yang mengandung konsentrasi oksigen terlarut yang rendah akan mempengaruhi kesehatan ikan, karena ikan mudah terserang penyakit. Oksigen selain dibutuhkan dalam proses metabolisme juga dalam aktivitas gerak organisme. Ikan memerlukan oksigen guna pembakaran makanan untuk beraktivitas, berenang, pertumbuhan dan reproduksi

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh perlakuan P2 (0,7 ml/kg bobot tubuh induk betina) yang terbaik dengan rata-rata: waktu laten 5 jam 32 menit, jumlah telur hasil stripping 303 butir/g induk, diameter telur sebesar 0,91 mm, kematangan telur sebesar 87,7 % dan indeks ovisomatik sebesar 20,15 %.

Hasil pemijahan induk betina ikan mali dengan menggunakan perlakuan (dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh) dan induk jantan (dosis 0,7 ml/kg bobot tubuh) menghasilkan derajat pembuahan sebesar 40,39 %, derajat penetasan 14,85 % dan tingkat kelulushidupan (SR₅) sebesar 38,07%.

Kualitas air selama pemijahan diperoleh suhu 28°C, pH 6 dan oksigen terlarut 3,47 mg/L, pada penetasan diperoleh suhu 28-30°C, pH 7 dan oksigen terlarut 5,22 mg/L dan pemeliharaan larva diperoleh suhu 28-29°C, pH 6-7 dan oksigen terlarut 3,77-5,15 mg/L.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajie, I. P. C. 2008. Triploidisasi Kejutan Dingin dengan Lama Kejutan Berbeda Pada Ikan Selais (Kryptopterus limpok). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Andriyanto, W., Bejo. S., I Made D.J.A. 2013. Perkembangan Embrio dan Rasio Penetasan Telur Ikan Kerapu Raja Sunu (*Plectroma laevis*) Pada Suhu Media Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol 5 no 2 hal 197-203.
- Aryani, N. 2014. *Ikan dan Perubahan Lingkungan*. Universitas Bung Hatta Press. Padang. 106 hal.
- Effendie, M.I. 1997. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hal
- Effendie, M.I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Jakarta. Penebar Swadaya. 188 hal.
- Fithra, R.Y., dan Siregar, Y.I., 2010. Keanekaragaman Ikan Sungai Kampar. Inventarisasi dari Sungai Kampar Kanan. *Journal of Environmental Science* 2 (4) : 139-147.
- Frandsen, R.D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Universitas Gadjahmada. Press. Yogyakarta. 98 hal.
- Gusrina, 2008. *Budidaya Ikan untuk SMK*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Harker, K. 1992. Pembiakan Kap dengan Menggunakan Ovaprim di India. *Warta Akuakulture*. Volume 2, no 3.
- 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.
- Lesmana, D. S dan Darmawan, I. 2006. *Budidaya Ikan Hias Air Tawar Populer*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P. H dan Susanto. 2003. *Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Shelman, R. And R. A. Wallace, 1989. Cellular Aspects of Oocyte Growth on Teleost, *Zoo. Sci.* 6: 211-231.
- Suhenda, N. 2009. Peningkatan Produksi Benih Baung (*Mystus nemurus*) Melalui Perbaikan Kadar Lemak Pakan Induk. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. *Jurnal Berita Biologi*. Bogor.

- Sukendi. 1995. Pengaruh Kombinasi Penyuntikan Ovaprim dan Prostaglandin $F_2\alpha$ Terhadap Daya Rangsang Ovulasi dan Kualitas Telur Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* Burcheel). Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Syafriadiman, N. A. Pamungkas dan S. Hasibuan. 2005. Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air. MM Press. Pekanbaru.
- Syandri, H. 1993. Berbagai Dosis Estrak Hiposisasi dan Pengaruhnya Terhadap Mani dan Daya Tetas Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Terubuk*. Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta. Padang.
- Wardhana, I. 1985. Penggunaan Ovaprim Untuk Proses Ovulasi Buatan Pada Ikan Betutu (Oyyeleutris marmarata). Skripsi Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Woynarovich, E. Woynarovich, A., 1980. Modified Technology of Elimination of Common Carp (*Cyprinus carpio*) Eggs. *Aquac. Hung.* 2, 19-21.
- Yunita, Y. 1996. Keberhasilan Fertilisasi dan Daya Tetas Telur Ikan Baung (*Macrones planiceps*) yang diinduksikan Dengan Dosis Ovaprim yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. 43 hal
- Zairin. M. Jr.,R. K. Sari dan Raswin. M. 2005. Pemijahan Ikan Tawes Dengan Sistem Imbas Menggunakan Ikan Mas Sebagai Pemicu. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Vol.4 No.2. hal 103-108.