**OVULATION INDUCTION AND ARTIFICIAL SPAWNING OF *Pangasianodon hypophthalmus,* Sauvage, 1878. USING COMBINATION OF OVAPRIM AND OXYTOCIN HORMONES**

**Bery Rolla Sandi1\*, Munti Sarida2\*, Deny Sapto Chondro Utomo2\***

1Program Studi Budidaya Perairan

Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Lampung

E-mail : Berryrolla@gmail.com

ABSTRAK

Pangasius hypopthalmus is one of fish commodity that demand for cultivation. Therefore, development efforts of pangasius hypopthalmus commodity must be continue to do with the spawning way. The aim of the present study was to evaluate the success of ovulation and artificial spawning by using combination of ovaprim hormone and oxytocin hormone. Also determine the effective dose for artificial spawning. The present study consisted of five treatments with five replications of each. This experiment was used randoimized group design method. The treatments of this study cosisted of P1(0,5 ml ovaprim + 0 ml oxytocin), P2 (0,375 ml ovaprim + 0,125 ml oxytocin), P3 (0,25 ml ovaprim + 0,25 ml oxytocin), P4 (0,125 ml ovaprim + 0,375 ml oxytocin) and P5 (0 ml ovaprim + 0,5 ml oxytocin). The best results from this study showed by the fourth treatments (P4) with dose 0,125 ml ovaprim that combined with 0,375 ml oxytocin reached similar values with theses two hormonal preparations for the ovulation rate, latensi periode, size of eggs, fekundity, fertilization and also eggs hatching to the treatments of 0,5 ml ovaprim and 0 ml oxytocin.

Keywords: *oksitosin, ovaprim, spawning, Pangasianodon hypophthalmus*.

**INDUKSI OVULASI DAN PEMIJAHAN BUATAN IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon hypopthalmus*) MENGGUNAKAN KOMBINASI HORMON OVAPRIM DAN OKSITOSIN**

**Bery Rolla Sandi1\*, Munti Sarida2\*, Deny Sapto Chondro Utomo3\*,**

1Program Studi Budidaya Perairan

Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Lampung

E-mail : Berryrolla@gmail.com

Ikan patin merupakan salah satu komuditas ikan yang banyak diminati untuk dibudidayakan. Oleh karena itu, pengembangan komuditas ikan patin haruslah terus dilakukan dengan cara pemijahan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengevaluasi keberhasilan ovulasi dan pemijahan buatan ikan patin siam dengan menggunakan kombinasi hormon ovaprim dan oksitosin serta menentukan dosis yang efektif dalam pemijahan buatan. Penelitian ini terdiri atas perlakuan dan 5 ulangan dengan menggunakan metode rancangan acak kelompok. Perlakuan terdiri dari P1 (0,5 ml ovaprim + 0 ml oksitosin), P2 (0,375 ml ovaprim + 0,125 oksitosin), P3 (0,25 ml ovaprim + 0,25 ml oksitosin), P4 (0,125 ml ovaprim + 0,375 ml oksitosin) dan P5 (0 ml ovaprim + 0,5 oksitosin). Hasil terbaik yang didapat adalah perlakuan P4 atau dengan dosis 0,125 ml ovaprim yang dikombinasikan dengan 0,375 ml oksitosin memiliki hasil yang sama pada parameter derajat ovulasi, waktu laten, diameter telur, fekunditas, fertilisasi, dan penetasan telur terhadap perlakuan 0,5 ml ovaprim dan 0 ml oksitosin.

Keywords: *oksitosin, ovaprim, pemijahan, Pangasianodon hypophthalmus*.

**PENDAHULUAN**

 Patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus,*Sauvage,1878) merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang banyak diminati untuk dibudidayakan. Oleh karena itu, pengembangan komoditas ini harus dilakukan dengan cara pemijahan. Namun dalam proses pemijahan masih mengalami kendala, yaitu pada kondisi alamiah umumnya induk betina mengalami gangguan untuk mensekresikan hormon *Luteinizing Hormone (LH)* dari kelenjar pituitari setelah sintesis prekursor kuning telur sempurna terbentuk (Mylonas *et al*., 2001; Wylie *et al.*, 2019) yang berfungsi sebagai pemacu proses pematangan gonad pada tahap akhir.

 Penggunaan *gonadotropin-releasing hormone* (GnRH) sintetis adalah teknik yang paling berkembang dalam mengurangi permasalahan gangguan fungsi reproduksi pada ikan. GnRH sintetis tersebut antara lain ovaprim. Ovaprim memiliki kandungan GnRH dan anti dopamine. GnRH berperan dalam merangsang hipofisa untuk melepaskan *gonadrotopin hormone (GtH)* berupa *follicle-stimulating hormone* (FSH, *GtH I*) dan *luteinizing hormone* (LH, *GtH II*) (Schulz, 1995). FSH berfungsi mengatur proses sintesis kuning telur dan proses pembentukan gametogenesis pada ikan jantan. Sedangkan LH berfungsi mengatur proses pematangan telur tahap akhir dan spermiasi (Slater *et al*., 1994; Moberg *et al*., 1995; Mylonas dan Zohar, 2001). Akan tetapi, ovaprim memiliki harga jual relatif mahal berkisar Rp 28.000 – 30.000/ml, sehingga perlu dipelajari alternatif bahan yang memiliki fungsi dalam aktivitas seksual (pemijahan).

 Satu dekade terakhir, penggunaan oksitosin sebagai alternatif bahan dalam proses pemijahan secara intensif dipelajari. Oksitosin adalah hormon peptida dan neuropeptida yang umumnya diproduksi di hipotalamus dan disekresikan oleh kelenjar pituitari bagian belakang (Vrachnis *et al*., 2011). Sejauh ini, oksitosin berperan penting dalam proses pemijahan melalui kontraksi otot halus pada dinding uterus ovari dan relaksasi, sehingga proses ovulasi pada ikan lebih mudah (Haraldsen *et al*., 2002; Muchlisin *et al*., 2014)*.* Selain itu oksitosin memiliki harga relatif murah, berkisar Rp 3.000 – 3.500/ml.

 Penggunaan kombinasi hormon ovaprim dan oksitosin telah dipelajari pada beberapa spesies ikan antara lain yaitu pada lele sangkuriang (*Clarias* Sp) (Mayyanti, 2013), nila (*Oreochormis niloticus*) (Agusnandi, 2017), synodontis (*Synodontis eupterus*) (Ramad, 2013), dan ikan ingir-ingir (*Mystus nigriceps*) (Lumbantoruan *et al*., 2017). Mayyanti (2013) melaporkan bahwa kombinasi hormon ovaprim dan oksitosin pada lele sangkuriang mampu meningkatkan performa pemijahan, seperti derajat ovulasi dan fekunditas. Sedangkan menurut Ramad (2013), aplikasi penyuntikan kombinasi hormon ovaprim dan oksitosin juga dilakukan pada synodontis, mampu meningkatkan produktivitas pemijahan (waktu laten, fekunditas, pembuahan telur, penetasan telur) dan menekan biaya produksi sebesar 62%.

 Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai kombinasi hormon ovaprim dan oksitosin pada patin siam, untuk meningkatkan produktivitas pemijahan dan menekan biaya produksi.

.

**BAHAN DAN METODE**

**Waktu dan tempat penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai Maret 2019, bertempat di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi.

**Persiapan ikan uji dan Metode penelitian.**

 Ikan uji yang digunakan adalah patin siam (*Pangasianodon hypopthalmus*) yang sudah matang gonad (TKG 3) dan siap memijah berumur 2-3 tahun dengan bobot berkisar 3-5 kg/ekor. Dengan Jumlah induk yang digunakan sebanyak 25 ekor. Induksi ovulasi dan pemijahan buatan secara hormonal diberikan melalui penyuntikan penyuntikan secara *intramuscular* pada induk betina yang sudah matang gonad. Metode rancangan perlakuan kominasi hormon yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

P1 = Penyuntikan dengan 0,5 ml ovaprim + 0 ml oksitosin

P2 = Penyuntikan dengan 0,375 ml ovaprim + 0,125 ml oksitosin

P3 = penyuntikan dengan 0,25 ml ovaprim + 0,25 ml oksitosin

P4 = Penyuntikan dengan 0,125 ml ovaprim + 0,375 ml oksitosin

P5 = Penyuntikan dengan 0 ml oksitosin + 0,5 ml oksitosin

**Parameter pengatan**

1. Derajat ovulasi, digunakan persamaan berikut :

1. Waktu Laten, digunakan sebagai berikut :
2. Fekunditas, digunakan persamaan sebagai berikut :

1. Diameter telur pada setiap perlakuan dapat diketahui dengan cara ngambil setiap sampel telur sebanyak 50 butir/perlakuan, kemudian diukur di bawah mikroskop yang dilengkapi dengan mikrometer berskala. Hasil diameter telur kemudian dicatat.
2. Persentase Pembuahan, digunakan persamaan berikut :
3. Persentase Pembuahan, digunakan persamaan berikut :

**Analisis data**

 Data derajat ovulasi, waktu laten, fekunditas, diameter telur sebelum dan sesudah penyuntikan, persentase pembuahan, dan persentase penetasan. ditabulasikan dalam bentuk rerata (±) standar deviasi pada Microsoft excel. Kemudian data dianalisis dengan program SAS 9.4 dengan taraf kepercayaan 95%. Jika terdapat pengaruh atau beda nyata dilakukan uji lanjut BNT. Data yang diperoleh dari hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel, dan gambar. Sedangkan parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.

**HASIL**

**Tingkat ovulasi**

 Perlakuan kombinasi hormon ovaprim dan oksitosin pada ikan patin siam yang dipijahkan denga waktu yang berbeda-beda memiliki performa yang berbeda-beda. Pada perlakuan kombinasi hormon 0,5 ml ovaprim ditambah 0 ml oksitosin dan perlakuan 0,125 ml ovaprim ditambah 0,375 ml oksitosin memiliki tingkat ovulasi sebesar 100%. Sedangkan pada perlakuan 0,375 ml ovaprim ditambah 0,125 ml oksitosin dan 0,25 ml ovaprim ditambah 0,25 ml oksitosin tingkat ovulasinya sebesar 80%. Sementara pada perlakuan 0 ml ovaprim ditambah 0,5 ml oksitosin tidak terjadi ovulasi (Tabel 1).

 Sedangkan pada perlakuan kelompok berdasarkan waktu pemijahan yang berbeda memengaruhi derajat ovulasi pada ikan patin siam. Pada kelompok 1 (Minggu ke 1), kelompok 2 (Minggu ke 2), kelompok 3 (Minggu ke 3), kelompok 4 (Minggu ke 1), dan kelompok 5 (Minggu ke 1), memiliki derajat ovulasi sebesar 80%. Sedangkan pada kelompok 3 memiliki derajat ovulasi sebesar 40% (Tabel 1). Perbedaan persentase ovulasi tersebut disebabkan adanya pengaruh lingkungan, sehingga memengaruhi performa reproduksi pada hewan uji.

Tabel 1. Performa pemijahan dengan komiasi hormon pada ikan patin Siam (nilai disajikan dalam bentuk rata-rata dan standar deviasi).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | P1(0,5 ml ov + 0 ml ok) | P2(0,375 ml ov + 0,125 ml ok) | P3(0,25 ml ov + 0,25 ml ok) | P4(0,125ml ov + 0,375 ml ok) | P5(0 ml ov + 0,5 ml ok) |
| Derajat ovulasi (%) | 100 | 80 | 80 | 100 | 0 |
| Waktu Laten (menit) | 762 ± 42a | 636± 343a | 651 ± 352a | 790 ± 102a | 0b |
| Diameter Telur (mm)  | 0,079 ± 0,002a |  0,066 ± 0,037a | 0,061 ± 0,035a | 0,083 ± 0,002a | 0b |
| Fekunditas (102/kg) | 8.640 ± 1.717a | 8.224 ± 5.917a | 5.632 ± 3.734a | 9.760 ± 3.555a | 0b |
| Pembuahan Telur (%) | 97.7 ± 0.98a | 75.1 ± 38.16a | 78.3 ± 39.19a | 91.1 ± 8.89a | 0b |
| Penetasan Telur (%) | 73.14 ± 7.5a | 51.03 ± 28.7a | 50.20 ± 29.6a | 61.51 ± 16.6a | 0b |

Tabel 2. Performa pemijahan kombinasi hormon dengan waktu yang berbeda pada ikan patin Siam (nilai disajikan dalam bentuk rata-rata dan standar deviasi).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | K1(Minggu ke 1) | K2(Minggu ke 2) | K3(Minggu ke 3) | K4(Minggu ke 4) | K5(Minggu ke 5) |
| Derajat ovulasi (%) | 80 | 80 | 40 | 80 | 80 |
| Waktu Laten (menit) | 561 ± 281ab | 776 ± 400a | 310 ± 380b | 599 ± 302a | 593 ± 298ab |
| Diameter Telur (mm) | 0,063 ± 0,036a | 0,067 ± 0,037a | 0,032 ± 0,036a | 0,064 ± 0,036a | 0,064 ± 0,036a |
| Fekunditas (102/kg) | 9.376 ± 55.13a | 8.448 ± 4.917a | 3.808 ± 4.666a | 5.888 ± 3.964a | 4.736 ± 3.297a |
| Pembuahan Telur (%) | 78.1 ± 39.08a | 79 ± 39.51a | 34.5 ± 42.85b | 73.9 ± 38.49a | 76.7 ± 38.50a |
| Penetasan Telur (%) | 61.30 ± 31.3a | 39.12 ± 23.7ab | 22.25 ± 29.9b | 57.83 ± 29.1a | 55.36 ± 28.6a |

**Pembahasan**

 Penggunaan kombinasi hormon ovaprim dan oksitosin pada proses pematangan gonad akhir, ovulasi, dan keberhasilan pemijahan buatan intensif dipelajari pada berbagai jenis ikan, yaitu pada nila , ingir-ingir, dan lele. Sehingga dalam penelitian ini, digunakan kombinasi hormon tersebut dengan pemijahan di waktu yang berbeda-beda untuk memelajari proses pematangan gonad akhir dan ovulasi patin siam. Dengan mengamati parameter derajat ovulasi, waktu laten, perkembangan diameter telur, fekunditas, persentase pembuahan dan persentase penetasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah kombinasi hormon 0,125 ml ovaprim ditambah 0,375 ml oksitosin, dan perlakuan 0,5 ml ovaprim ditambah 0 ml oksitosin. Dimana perlakuan ini memiliki pengaruh yang sama terhadap semua parameter pengamatan.

 Pada perlakuan kombinasi hormon 0,125 ml ovaprim ditambah 0,375 ml oksitosin diduga dosis yang paling efektif digunakan untuk pemijahan. Pada persentase dosis 0,125 ml ovaprim sudah bisa digunakan sebagai pemacu proses pematangan gonad tingkat akhir melalui kandungan GnRH dan antidopamin yang ada dalam ovaprim. Sedangkan persentase dosis 0,375 ml oksitosin diduga berperan sebagai pembantu saat ikan akan memijah atau ovulasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ramad (2013), bahwa pada persentase kombinasi hormon ovaprim 0,125 ml ditambah dengan 0,375 ml oksitosin merupakan performa yang terbaik. Tetapi ada faktor lain yang dapat memengaruhi performa pemijahan tersebut yaitu faktor lingkungan.

 Menurut Mayyanti (2014), hormon dan lingkungan saling berkerja sama untuk memacu proses pematangan gonad, waktu ovulasi, dan pemijahan ikan. Dimana respon lingkungan akan diterima oleh otak dan sampai kesaraf pusat untuk diteruskan ke hipotalamus, lalu hipotalamus merespon dengan melepaskan GnRH. Oleh sebab itu, pada penelitian ini pemijahan di waktu yang berbeda-beda sangat mempengaruhi hasil pemijahan.

 Penelitian induksi ovulasi dan pemijahan buatan menggunakan rangsangan hormonal berupa ovaprim dan hormon oksitosin yang dikombinasikan dapat memberi respon yang cukup baik terhadap performa pemijahan patin siam. Perlakuan kombinasi hormon dan pemijahan di waktu berbeda memberikan pengaruh yang nyata (p<0,05) terhadap parameter pengamatan seperti derajat ovulasi, waktu laten, diameter telur, fekunditas, pembuahan telur, dan penetasan telur. Dan ada juga parameter yang tidak berbeda nyata (p>0,05) pada perlakuan kelompok (pemijahan berdasarkan waktu berbeda) terdapat beberapa parameter yang tidak berbeda nyata.

 Pada parameter derajat ovulasi, induk yang memijah berkisar antara 0-100%. Hasil tersebut menunjukkan adanya pengaruh terhadap dosis dan waktu pemijahan pada hewan uji. Tinggi dan rendahnya tingkat keberhasilan ovulasi pada penelitian ini diduga karena adanya faktor lingkungan yang memengaruhi kinerja hormon yang diberikan pada induk. Sehingga ada dibeberapa perlakuan dan kelompok pemijahan tidak mengalami ovulasi. Menurut Muhammad dan Irfan (2003), ikan yang tidak memijah atau ovulasi dapat disebabkan karena faktor lingkungan yang tidak sesuai, sehingga ikan mengalami stres dan hormon yang diberikan tidak memberikan respon terhadap organ target. Penanganan induk sebelum dilakukan penyuntikan juga dapat memberikan pengaruh terhadap keberhasilan pemijahan. Menurut Putra *et al* (2010), faktor yang memengaruhi tingkat keberhasilan ovulasi pada induk disebabkan oleh kondisi induk yang akan disuntik maupun setelah dilakukan penyuntikan hormon.

 Perhitungan waktu laten untuk mengetahui waktu ovulasi pada penelitian ini yaitu dengan cara menghitung jarak waktu dilakukannya induksi hormon sampai terjadinya ovulasi yang dilihat berdasarkan pengamatan adanya telur yang keluar saat dilakukan pengecekkan dengan cara diurut (*stripping*). Respon ikan setelah diinduksi dengan kombinasi hormon dengan dosis berbeda dapat dilihat pada tabel 2. Pada perlakuan kombinasi hormon dengan dosis berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata (p<0,05) yaiu terdapat pada perlakuan P5 (0 ml ovaprim + 0,5 ml oksitosin) yang berbeda nyata terhadap semua perlakuan, hal tersebut dikarenakan induk tidak memijah.

 Kegagalan pengeluaran telur patin siam diduga adanya pengaruh hormon yang diberikan pada hewan uji tidak sesuai organ target. Haniffa dan Sridhar (2002), menyatakan bahwa kemampuan ovulasi pada ikan dipengaruhi oleh dosis dan jenis hormon yang digunakan. Hormon oksitosin adalah hormon perangsang yang digunakan untuk membantu proses persalinan. Pada pemijahan ikan, diduga hormon ini hanya berperan dalam kontraksi otot halus ovari saat induk akan menggalami ovulasi. Sehingga diduga dalam penelitian ini hormon oksitosin tidak berperan dalam proses pematangan akhir gonad, melainkan hanya berperan sebagai pembantu proses pengeluaran telur saat ovulasi (Mayyanti, 2013). Oleh karena itu, pada perlakuan P5 ikan tidak mengalami pemijahan. Hal tersebut disebabkan oleh hormon yang diinduksi tidak dapat memicu hormonal pada proses pemijahan. Tidak seperti pada perlakuan lain yang memiliki bahan pemacu hormonal yang terkandung dalam ovaprim yaitu GnRH dan anti dopamin yang berfungsi dalam proses perkembangan dan pematangan tingkat akhir gonad.

 Sedangkan pada perlakuan kombinasi hormon yang dipijahkan dengan waktu yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap waktu laten ikan (p<0,05). Respon pemijahan di waktu yang berbeda dapat dilihat pada tebel 3. Waktu laten tercepat diperoleh pada kelompok K1, K3 dan K5. Sedangkan pada kelompok K2 dan K4 memiliki waktu laten yang sedikit lebih lama. Dari hasil uji lanjut waktu pemijahan memengaruhi terhadap waktu laten ikan, dikarenakan suhu lingkungan saat pemijahan dilakukan berbeda-beda, hal tersebut yang memengaruhi proses ovulasi. Sivan *et al* (2010) menyatakan faktor yang memengaruhi waktu ovulasi ikan adalah faktor lingkungan seperti suhu, DO, dan fotoperiode.

 Hormon dan faktor lingkungan (Suhu, DO, dan pH) sangat memengaruhi performa pemijahan terutama pada waktu laten yang dihasilkan. Faktor lingkungan yang tidak sesuai dapat menyebabkan respon organisme menjadi lambat terhadap rangsangan hormon yang diberikan. Konsentrasi dosis hormon yang diinduksi pada ikan juga memberikan pengaruh terhadap rangsangan hormonal pada ikan. Hanifa *et al* (2002), kosentrasi hormon dengan dosis yang tepat dapat merangsang hormonal pada ikan untuk memacu proses pemijahan.

 Pemberian ovaprim dan hormon oksitosin dapat memicu terjadinya ovulasi pada patin siam. Hal ini diduga pada proses pembentukan kuning telur dan proses pematangan telur tahap akhir hanya membutuhkan GnRH relatif rendah sedangkan proses pematangan telur tahap akhir membutuhkan oksitosin lebih banyak. Hasil yang sama juga dilaporkan pada penelitian ikan nila (Agunandi, 2017), lele sangkuriang (Mayyanti, 2013) dan ingir-ingir (Lumbantoruan *et al.*, 2017). Hal ini mengindikasikan bahwa proses pematangan gonad pada tahap awal sangat bergantung pada GnRH sedangkan proses pematangan gonad pada tahap akhir dapat dibantu oleh hormon oksitosin.

 Dari hasil pengamatan, terjadi penambahan diameter telur pada beberapa perlakuan induksi kombinasi hormon dan pemijahan di waktu yang berbeda. Hasil uji lanjut pada perlakuan induksi kombinasi ovaprim dan hormon oksitosin menunjukkan hasil yang berbeda nyata (p<0.05). Pada perlakuan P5 yang diinduksi dengan 0% ovaprim dan 100% oksitosin tidak terjadi penambahan diameter telur. Hasil tersebut menunjukkan bahwa oksitosin tidak berperan dalam proses pematangan gonad hanya berfungsi sebagai kontraksi otot halus saat akan terjadi proses ovulasi, sedangkan pada perlakuan kelompok dengan pemijahan diwaktu yang berbeda tidak menunjukkan hasil yang beda nyata terhadap semua perlakuan (p>0.05). Hasil tersebut menunjukkan tidak adanya pengaruh waktu pemijahan terhadap diameter telur setelah diinduksi perlakuan kombinasi hormon.

 Terjadinya penambahan diameter telur pada patin siam disebabkan oleh aktivitas hormon yang diberikan yaitu ovaprim dan hormon oksitosin. Penambahan diameter berkaitan dengan proses pematangan oosit. Dimana proses pematangan oosit dipengaruhi oleh rangsangan LH pada folikel, kemudian terjadi proses pembentukan hormon steroid, pada sel teka membentuk 17α-hidroksiprogesteron dan pada sel granulose terbentuk 17α, 20β dihidroksi dan hormon steroid yang terakhir inilah yang mempunyai peranan sebagai mediator kematangan oosit lebih lanjut (Hill *et al*., 2009). FSH merangsang sekresi esterogen dari folikel sehingga menyebabkan folikel berkembang dan membesar pada ovari. Bila kadar esterogen meningkat pada titik optimum, produksi FSH akan menurun, dan produksi LH akan meningkat menyebabkan anti klimak dan terjadilah ovulasi (Mahdaliana, 2014). Sementara aktivitas hormon oksitosin meningkatkan kontaksi otot polos pada ovari saat terjadi proses ovulasi.

 Terjadinya perbedaan ukuran diameter telur patin siam antar perlakuan disebabkan proses vitelogenesis yang terjadi dengan adanya penggabungan antara protein-protein vitelogenin oleh oosit dan memprosesnya menjadi protein kuning telur, sehingga menyebabkan peningkatan ukuran gonad ikan betina hingga maturasi akhir (Lubzens *et al*., 2010). Selain itu juga perbedaan ukuran diameter telur dipengaruhi oleh kandungan FSH pada tubuh ikan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Hill *et al.,* 2009), peningkatan ukuran diameter telur diduga karena kandungan FSH meningkat sehingga folikel berkembang dan diameter telur bertambah besar. Sedangkan menurut Putra (2010), diameter telur untuk setiap spesies ikan beragam antar individu. Faktor yang memengaruhi ukuran diameter telur antara lain faktor genetika, faktor lingkungan, umur ikan, dan kualitas pakan induk.

 Dari hasil pengamatan pada pemijahan induksi kombinasi hormon ovaprim dan oksitosin pada perlakuan P1, P2, P3, dan P4 rata-rata jumlah fekunditas yang berhasil dipijahkan yaitu sebesar 563.200 ± 373.400 sampai 976.000 ± 355.500 butir. Pada P4 yang diinduksi dengan 25% ovaprim ditambah 75% oksitosin menghasilkan telur tertinggi (976.000 ± 355.500 butir). Sedangkan pada perlakuan P5 yang diinduksi dengan 0 ml ovaprim ditambah 0,5 ml oksitosin tidak menghasilkan fekunditas. Berdasarkan hasil uji lanjut diketahui bahwa perlakuan P5 berbeda nyata (p<0,05) terhadap P1, P2, P3, dan P4. Sementara pada perlakuan kelompok yang dipijahkan dengan waktu yang berbeda berdasarkan uji lanjut tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (p>0,05).

 Tinggi dan rendahnya fekunditas yang didapat pada penelitian, diduga dipengaruhi oleh konsentrasi hormon yang diberikan pada ikan. Menurut (Mayyanti, 2013), banyaknya jumlah telur yang dihasilkan saat *stripping* dikarenakan ovaprim dan oksitosin berkerja secara sinergis. Ovaprim berkerja dalam proses vitelogenesis dan pematangan akhir telur. Sedangkan peranan hormon oksitosin berkerja secara maksimal dalam merangsang kontraksi otot halus pada ovari, sehingga lebih memudahkan induk ketika mengeluarkan telur saat dilakukan *stripping*.

 Pembuahan atau fertilisasi adalah bersatunya antara sel telur (oosit) dan sel sperma (zigot), dimana proses ini merupakan hal penting dalam proses pembuahan. Pada pembuahan ini, terjadi pencampuran pada kedua inti sel yang masing-masing membawa sifat keturunan (gen) sebanyak satu set (haploid). Dan hanya satu sperma yang dibutuhkan untuk membuahi satu sel telur. Ada beberapa hal yang mendukung berlangsungnya pembuahan atau fertilisasi, di antaranya yaitu menggabungkan antara sel telur dan sel sperma yang kemudian diaktivasi melalui pencampuran dengan air, sperma yang tadinya tidak bergerak dalam cairan plasma kemudian akan bergerak setalah dicampur dengan air dan bergerak ke arah telur (Mahdaliana, 2014).

 Berdasarkan hasil penelitian diketahui hasil derajat pembuahan telur tertinggi terdapat pada induk patin yang diinduksi dengan perlakuan P1 (0,5 ml ovaprim + 0 ml oksitosin) dan P4 (0,125 ml ovaprim + 0,375 ml oksitosin) yaitu sebesar 97,7 ± 0,98% dan 91,1 ± 8,89%. Lalu diikuti oleh perlakuan P2 (0,375 ml ovaprim + 0,125 ml oksitosin) dan P3 (0,25 ml ovaprim + 0,25 ml oksitosin) yaitu sebesar 75,1 ± 38,16% dan 78,3 ± 39,19%. dan persentase terendah terdapat pada perlakuan P5 (0 ml ovaprim + 0,5 ml oksitosin) yaitu sebesar 0%. Dari uji lanjut pemberian kombinasi hormon berpengaruh terhadap derajat pembuahan (p<0,05). Dalam hal ini diduga adanya pengaruh efektivitas hormon ovaprim dan oksitosin yang saling berkerja sama dalam proses pembuahan. Menurut Mahdaliana (2014) anti dopamin atau LH yang ada pada ovaprim dapat berkerja dalam meningkatkan aktivitas enzim proteolik di folikel, lalu menstimulasi inti sel telur bergerak dari tengah ke tepi sel dan selanjutnya inti sel melebur menuju kutub anima sehingga telur siap diovulasikan.

 Sedangkan pada perlakuan hormon yang dipijahkan dengan waktu berbeda-beda memengaruhi persentase pembuahan. Dari hasil uji lanjut didapat hasil berbeda nyata terhadap persentase pembuahan (p<0,05). Faktor utama yang memengaruhi persentase pembuahan pada penelitian ini diduga berkaitan dengan hormon yang diberikan dan faktor lingkungan. Dugaan ini didasari oleh mekanisme kinerja hormon yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang saling berkerja sama dalam memicu proses vitelogenesis, ovulasi dan pemijahan pada ikan. Menurut Aziz (2018), persentase pembuahan dipengaruhi oleh kualitas telur yang disebabkan oleh dosis hormon yang diberikan. Hormon akan berkerja secara normal (optimal) pada dosis tertentu, penurunan atau peningkatannya akan bergantung terhadap respon biologis hormon terhadap organ target yang diinginkan. Pada dosis rendah (suboptimal) ada kemungkinan hormon yang disuntikkan tidak dapat merangsang untuk gonadotropin secara optimal, sehingga pematangan gonad tidak sempurna yang menyebabkan pembuahan tidak dapat berlangsung dengan baik.

 Pada fase pembentukan kuning telur dimulai sejak adanya penumpukan partikel pembentuk kuning telur dalam sel telur, dan akan terbentuk dengan sempurna setelah sel telur mencapai ukuran tertentu atau inti telur tertarik ke nukleus. Setelah fase ini, sel telur tidak akan mengalami perubahan bentuk untuk selama beberapa saat atau pada tahap ini sering disebut dengan fase istirahat.

 Fase dimana telur menjelang ovulasi akan terjadi peningkatan diameter telur karena adanya peningkatan kadar estrogen dan vitelogenin yang disebabkan oleh induksi hormon ovaprim. Diameter telur juga memengaruhi persentase pemijahan. Induk yang sudah siap dipijahkan adalah induk yang telah melewati fase pembentuan kuning telur (vitelogenin) dan masuk kedalam fase istirahat (domain). Pada fase ini jika diberi rangsangan hormonal, maka inti telur akan bermigrasi ke tepi perifer kemudian inti telur akan pecah atau melebur pada saat pematangan oosit. Namun apabila konsisi lingkungan tidak sesuai dan tidak ada rangsangan maka telur akan mengalami kerusakan (degenerasi) lalu akan diserap kembali oleh tubuh (atresia).

 Perkembangan telur secara umum meliputi empat tahap yaitu awal pertumbuhan, tahap pembentukan kantung kuning telur, tahap vitelogenesis, dan tahap pematangan. Vitelogenin disintesis oleh hati dalam bentuk lipophosphoprotein kalsium komplek dan hasil mobilisasi lipid dari lemak visceral. Selanjutnya kuning telur dibawa oleh darah dan ditransfer kedalam sel telur secara endositosis (Lubzens *et al*., 2010). Vitelogenesis dicirikan adanya penambahan volume sitoplasma. Dalam vitelogenesis yang sedang berkembang yang ada pada telur, ruang akan diisi oleh partikel-partikel kecil kuning telur yang akan saling bersatu dengan yang lain dan akan membentuk massa kuning telur. Tahap akhir dari perkembangan telur adalah tahap pematangan, tahap dimana pergerakan germinal versikal ke tepi dan melebur (Mahdaliana, 2014).

 Dari hasil pengamatan diketahui derajat penetasan telur tertinggi terdapat pada induk patin yang diinduksi dengan perlakuan P1(0,5 ml ovaprim + 0 ml oksitosin) dan P4 (0,125 ml ovaprim + 0,375 ml oksitosin) yaitu sebesar 73,14 ± 7,5% dan 61,51 ± 16 %. Lalu diikuti oleh perlakuan P2 (0,375 ml + 0,125 ml oksitosin) dan P3 (0,25 ml ovaprim + 0,25 ml oksitosin) yaitu sebesar 51,03 ± 28,7% dan 50,20 ± 29,6%. Dan persentase terendah terdapat pada perlakuan P5 (0 ml ovaprim + 0,5 ml oksitosin) yaitu sebesar 0%. Dari uji lanjut didapatkan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan kombinasi hormon (p<0,05). Konsentrasi dan kombinasi hormon yang diinduksi pada patin siam memengaruhi kualitas telur yang dihasilkan. Pada perlakuan P5 (0 ml ovaprim dan 0,5 ml oksitosin) tidak mengalami penambahan diameter telur, hal tersebut dikarenakan pada perlakuan P5 tidak mengandung bahan yang memicu proses pematangan gonad seperti GnRH dan anti dopamin yang terkandung dalam ovaprim. Menurut Dewantoro *et al* (2017) penyuntikan ovaprim pada ikan dapat memengaruhi hormon GnRH yang terdapat pada plasma darah, kemudian akan memengaruhi hipofisa dalam meningkatkan *gonadotropin hormon* (GtH). GtH yang telah dirilis oleh hipofisa selanjutnya berkerja pada organ target, sehingga merangsang perkembangan telur pada proses pematangan pada tahap akhir.

 Sedangkan pada perlakuan kombinasi hormon yang dipijahkan dengan waktu yang berbeda menjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap persentase penetasan telur (p<0.05). Respon pemijahan di waktu yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3. Persentase penetasan telur tertinggi diperoleh pada kelompok K1 (Minggu ke 1), K4 (Minggu ke 4), dan K5 (Minggu ke 5). Sedangkan pada kelompok K2 (Minggu ke 2) dan K3 (Minggu ke 3) memiliki persentase penetasan telur yang lebih rendah. Dari hasil uji lanjut waktu pemijahan memengaruhi terhadap persentase penetasan telur. Menurut Aziz (2018), penetasan telur akan berkembang secara normal jika kondisi di dalam wadah penentasannya terpenuhi, seperti ketersedian oksigen yang cukup, suhu yang stabil, dan pH yang terpenuhi.

 Pada persentase penetasan telur sering terjadi kematian setelah periode singkat dari perkembangan yaitu pada fase morula atau sebelum penutupan blastopor. Oksigen dan suhu menjadi faktor yang paling berpengaruh terhadap persentase penetasan telur. Kekurangan oksigen dapat penyebakan kematian pada telur. Sedangkan suhu memengaruhi persentase penetasan pada saat fase perkembangan embrio. Pada awalnya telur nampak normal dan berkembang baik, tetapi lama kelamaan telur akan berwarna putih, kusam dan telur tidak akan menetas. Namun pada suhu yang optimal, embrio akan memanfaatkan kuning telur dengan baik untuk keperluan perkembangan telur. Lalu kuning telur digunakan sebagai energi pada fase penetasan. Oleh karena itu, kuning telur terus menyusut sejalan ke organ tubuh embrio. Kemudian embrio terus berkembang dan membesar sehingga rongga telur menjadi penuh dan tidak sanggup untuk menampung lagi, lalu ada pergerakan dari sirip pangkal ekor embrio yang membantu proses pecahnya cangkang telur dan embrio lepas dari dalam cangkang yang kemudian menjadi larva.

 Daya tetas juga selalu dikaitkan oleh faktor lingkungan, dimana faktor lingkungan (suhu, DO, dan pH) dengan kisaran baik, maka akan mendukung daya tetas telur. Telur membutuhkan suhu lingkungan yang mendukung untuk proses penetasan, suhu yang rendah dapat menghambat proses penetasan melalui perkembangan embrio. Sedangkan suhu yang lebih tinggi akan meningkatkan proses metabolisme sehingga embrio bergerak lebih intensif dan proses penentasan akan lebih cepat (Hill *et al.,* 2009).

 Berdasarkan perhitungan nilai ekonomis (lampiran 7) penggunaan penyuntikan kombinasi hormon ovaprim dan hormon oksitosin pada patin siam relatif lebih murah dibandingkan dengan penyuntikan ovaprim saja. Penyuntikan menggunakan ovaprim 100% pada patin siam ukuran 1 kg dengan dosis 0,5 ml/kg bobot induk dibutuhkan biaya sebesar Rp 28.000 – 30.000. Sedangkan pada penyuntikan hormon ovaprim 0,125 ml/kg (25%) dan hormon oksitosin 0,375 ml/kg (75%) dibutuhkan biaya sebesar Rp 9.250 - 9.750 atau lebih murah 65% - 66,07% dari biaya penyuntikan ovaprim secara tunggal.

**Daftar Pustaka**

Agusnandi, F. 2017. Pemijahan Buatan Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Penyuntikan Ovaprim Dan Hormon Oksitosin. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.

Aziz, MIA. 2018. Efektivitas Penyuntikan Hormon Chorulon Dan Ovaprim Terhadap Pemijahan Dan Performa Reproduksi Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*). *Skripsi.* Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Lampung.

Dewantoro, E., Yudhiswara, NR., dan Farida. 2017. Pengaruh Penyuntikan Hormon Ovaprim Terhadap Kinerja Pemijhan Ikan Tengadak (*Barbonimus schwanenfeldi*). *Jurnal Ruaya*, 5(2): 2541-3155.

Haniffa, MAK., dan Sridhar, S. 2002. Induced spawning of spotted murrel (*Channa punctatus*) and catfish (*Heteropneustes fossilis*) using human chorionic gonadotropin and synthetic hormone (ovaprim). *Veterinarski arhiv*. 72(1): 51-56.

Haraldsen, L., Veronica, SL., dan Goran, EN. 2002. Oxytocin Stimulates Cerebral Blood Flow In Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Through A Nitric Oxide Dependent Mechanism. *Brain Research.* 929(1): 10-14.

Hill, JE., Kilgore, KH., Pouder, DB., Powell, JF., Watson, CA., dan Yanong, RP. 2009. Survey of ovaprim use as a spawning aid in ornamental fishes in the United States as administered through the University of Florida Tropical Aquaculture Laboratory. *North American Journal of Aquaculture*, 71(3): 206-209.

Lubzens, E., Young, G., Bobe, J., dan Cerda, J. 2010. Oogenesis in Teleostei: How Fish Eggs are Formed. *General and Comparative Endocronology*. 165: 367-389.

Lumbantoruan, RP., Aryani, N., dan Heltonika, B. 2017. The Combination Ovaprim with Oksitosin Toward the Ovulation and Hatching Rate of Catfish (*Mystus nigriceps*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*. 4(2): 1-8.

Mahdaliana. 2014. Induksi Ovulasi dan Pemijahan Alami Pada Ikan Patin (*Pangasianodon hypopthalmus*) Menggunakan Kombinasi Hormon Aromatase Inhibitor dan Oksitosin*. Skripsi.* Institut Pertanian Bogor.

Mayyanti, 2013, Efisiensi Hormon Oksitosin Dan Ovaprim Pada Dosis Berbeda Dalam Pemijahan Buatan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Sp*.) *Skripsi.* Institut Pertanian Bogor.

Moberg, GP., Watson, JG., Doroshov, S., Papkoff, H. dan Pavlick, RJ. 1995. Physiological evidence for two sturgeon gonadotropins in Acipenser transmontanus. *Aquaculture,* 135: 27– 39.

Muchlisin, ZA., Arfandi, G., Adlim, M., Fadli, N., dan Sugianto, S. 2014. Induced spawning of seurukan fish, Osteochilus vittatus using ovaprim, oxytocin and chicken pituitary gland extracts. *Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation*, 7(5): 412-418.

Muhammad, HS.,dan Irfan A. 2003. Pengaruh Donor dan Dosis Kelenjar Hipofisa Terhadap Ovulasi dan Daya Tetas Telur Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch). *Jurnal Sains dan Teknologi*. 3(3): 87-94.

Mylonas, CC., dan Zohar, Y. 2001. Use of GnRHa-delivery systems for the control of reproduction in fish. *Reviews in fish biology and fisheries*, 10(4), 463-491.

Putra, RM. 2010. Pengaruh Kombinasi Penyuntikan HCG dan Ekstrak Kelenjar Hipofisa Ikan Mas Terhadap Daya Rangsang Ovulasi Dan Kualitas Telur Ikan Pantau (*Rasbora lateristriata* Blkr). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 15(1): 1-15.

Ramad, TF. 2013. Penggunaan Hormon Oksitosin Dan Ovaprim dengan Nisbah Kombinasi Yang Berbeda Pada Induksi Ovulasi Ikan Synodontis (*Synodontis Eupterus). Skripsi.* Institut Pertanian Bogor.

Sivan, BL., Bloch, CL., dan Gutnick, MJ., Fleidervish, IA. 2010. Electrotonic Coupling in the Anterior Pituitary of a Teleost Fish. *Endocrinology*. 146(3):1048–1052.

Slater, C., Schreck, CB. Dan Swanson, P. 1994. Plasma proﬁles of the sex steroids and gonadotropins in maturing female spring chinook salmon (Oncorhynchus tshawystcha). Comp. Biochem. Physiol. 109A, 167–175.

Vrachnis, N., Malamas, FM., Sifakis, S., Deligeoroglou, E., dan Iliodromiti, Z. 2011. The oxytocin-oxytocin receptor system and its antagonists as tocolytic agents. *International journal of endocrinology*, 10(8);1-10

Wylie, MJ., Setiawan, AN., Irvine, GW., Symonds, JE., Elizur, A., Dos Santos, M., dan Lokman, PM. 2018. Ovarian development of captive F1 wreckfish (hāpuku) Polyprion oxygeneios under constant and varying temperature regimes–implications for broodstock management. *General and comparative endocrinology*, 257: 86-96.