



MATURATION AND OVULATION INDUCTION IN COMET FISH *Carassius auratus auratus* OUTSIDE THE SPAWNING SEASON

INDUKSI MATURASI DAN OVULASI PADA IKAN KOMET *Carassius auratus auratus* DI LUAR MUSIM PEMIJAHAN

Yudha Lestira Dhewantara¹, Armen Nainggolan², Yarto³, Epram⁴

^{1*,2,3,4}Universitas Satya Negara Indonesia, Jakarta Selatan

¹yudhalestira@gmail.com, ²nainggolanarmen@usni.ac.id, ³student108.usni@gmail.com, ⁴student208.usni@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Submitted:
03-02-2025

Accepted:
25-03-2025

Published:
14-04-2025

Keywords:

Comet fish (*carassius auratus*); oodev;
turmeric flour; spawnprime

Kata Kunci:

Ikan komet (*carassius auratus*); oodev;
tepung kunyit; spawnprime

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the administration of Oodev® hormone and turmeric powder (*Curcuma longa*) on gonadal maturation and to assess the effectiveness of Spawnprim hormone for ovulation and spawning to support the production of comet fish (*Carassius auratus auratus*), particularly outside the spawning season. The maturation doses of the test substances mixed into the feed were as follows: Treatment 1: Commercial feed (without test substance); Treatment 2: Oodev 0.25 mL kg⁻¹ fish; Treatment 3: Oodev 0.5 mL kg⁻¹ fish; Treatment 4: Turmeric powder 250 mg 100 g⁻¹ feed + Oodev 0.5 mL kg⁻¹ fish; Treatment 5: Turmeric powder 250 mg 100 g⁻¹ feed. Meanwhile, for ovulation induction, the injections were administered as follows: Treatment 1: Spawnprime 0.5 mL kg⁻¹ broodstock; Treatment 2: Spawnprime 1 mL kg⁻¹ broodstock; Treatment 3: Ovaprim 0.5 mL kg⁻¹ broodstock; Treatment 4: 0.9% NaCl solution 0.5 mL kg⁻¹ broodstock. The optimal dose for stimulating gonadal maturation until the broodstock was ready to spawn reached 30% of the population within 40 days outside the spawning season. Spawnprime can serve as a substitute for Ovaprim, as it demonstrated a 100% ovulation success rate and spawning outcomes comparable to those of Ovaprim.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pemberian hormon Oodev® dan tepung kunyit (*Curcuma longa*) pada pematangan gonad serta meninjau efektivitas hormon Spawnprim untuk ovulasi dan pemijahan guna menunjang produksi ikan komet (*Carassius auratus auratus*) terutama diluar musim pemijahan. Dosis maturasi bahan uji yang dicampurkan pada pakan sebagai berikut: Perlakuan 1 : Pakan komersil (tanpa campuran bahan uji); Perlakuan 2 : Oodev 0.25 mL kg⁻¹ ikan; Perlakuan 3 : Oodev 0.5 mL kg⁻¹ ikan; Perlakuan 4 : Tepung kunyit 250 mg 100 g⁻¹ pakan+ Oodev 0.5 mL kg⁻¹ ikan; Perlakuan 5 : Tepung kunyit 250 mg 100 g⁻¹ pakan. Sedangkan untuk induksi ovulasi disuntikkan sebagai berikut: Perlakuan 1 : Spawnprime 0.5 mL kg⁻¹ induk ikan ; Perlakuan 2 : Spawnprime 1 mL kg⁻¹ induk ikan ; Perlakuan 3 : Ovaprim 0.5 mL kg⁻¹ induk ikan ; Perlakuan 4 : Larutan NaCl 0.9% 0.5 mL kg⁻¹ induk ikan. Dosis terbaik untuk merangsang kematangan gonad hingga siap pijah pada induk ikan mencapai 30% dari populasi, dalam waktu 40 hari di luar musim pemijahan. Spawnprime dapat menjadi substitusi Ovaprim karena menunjukkan tingkat keberhasilan ovulasi mencapai 100% serta hasil pemijahan yang sama baiknya dengan Ovaprim.

INTRODUKSI

Kegemaran terhadap ikan hias kini meningkat indikatornya adalah banyaknya komunitas-komunitas ikan hias bermunculan di Indonesia. Ikan hias dalam akuarium dapat dijadikan media relaksasi dari kegiatan padat keseharian atau hanya sebagai kegiatan untuk mengisi waktu luang. Kegemaran terhadap ikan hias akuarium di dunia bernilai 15 hingga 30 milyar US dolar (Penning *et al.* 2009). Terdiri dari 5300 jenis ikan air tawar dan 1802 jenis ikan laut. 90% ikan hias yang diperdagangkan adalah ikan hias air tawar tropis. Ikan hias yang diperdagangkan berasal dari kegiatan budidaya hanya 10% dan sisanya berasal dari penangkapan di alam (Olivier, 2001). Produksi ikan hias bila terus mengandalkan penangkapan dari alam akan membuat populasi ikan hias di habitat aslinya menurun. Maka produksi ikan hias berbasis akuakultur dapat diandalkan untuk mengimbangi kegiatan penangkapan di alam dan memberikan pengaruh positif bagi lestariannya ikan hias di alam serta tetap dapat menyuplai permintaan pasar ikan hias.

Salah satu ikan hias tropis air tawar yang cukup banyak diminati di Indonesia adalah ikan komet *Carassius auratus auratus*, karena ikan ini memiliki keunikan seperti ikan mas koi, harga yang terjangkau ($\pm$ Rp 8500,- /ekor ukuran 3"-up) dan mudah dipelihara. Ikan ini berasal dari daratan Asia Tenggara, Thailand. Ikan ini dapat tumbuh mencapai panjang 15 cm. Hidup pada kondisi pH 6.2-7.5, kesadahan 2-15 dH, dan suhu 23-26 °C (Sedjati, 2002). Berdasarkan ciri morfologis ikan jantan memiliki tanda hitam pada bagian sirip anal dan badan lebih ramping, sedangkan betina tidak memiliki tanda hitam di sirip anal dan bentuk tubuhnya cenderung lebar dibandingkan dengan ikan jantan.

Ikan komet merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar yang populer saat ini di kalangan pecinta ikan hias. Diantara kelebihanannya memiliki warna yang indah dan lebih terang, bentuk dan gerakan yang menarik, serta mudah dipelihara dalam akuarium.

Saat ini dikenal dua cara pemijahan ikan komet yaitu secara alami atau disebut juga pemijahan secara tradisional, dan pemijahan buatan yaitu menyuntik ikan dengan ekstrak kelenjar hipofisa atau biasa disebut dengan istilah *induce breeding*. Pemijahan secara buatan biasanya dilakukan untuk merangsang ikan yang sulit memijah atau tidak bisa memijah bila berada dalam lingkungan budidaya. Namun selain itu, *induce breeding* juga bisa digunakan untuk mengoptimalkan jumlah telur ikan yang berada

dikantong telur dengan cara mempercepat kematangan telur yang hampir matang di ovarium menjadi matang dan terjadi ovulasi.

Dalam pemijahan buatan, ikan komet betina yang sudah matang gonad distimulsi dengan ekstrak kelenjar hipofisa agar proses ovulasi atau pelepasan telur dari ovarium menjadi lebih cepat, sehingga telur yang terdapat di kantung telur menjadi bertambah. Pada saat ini, kelenjar hipofisa yang sering dipakai adalah dari kelenjar hipofisa ikan salmon yang sudah dikemas sehingga lebih praktis dengan merek dagang *Ovaprim*. Proses reproduksi pada ikan dikontrol oleh sistem hormon yang diatur dengan kesetimbangan dan saling mempengaruhi yang tepat antara hormon pada organ hipotalamus, pituitari, dan gonad yang disebut poros hipotalamus-pituitari-gonad axis (Ostrander, 2000). Berdasarkan hal tersebut solusi yang dapat diberikan pada kendala pematangan gonad diluar musim pemijahan serta ovulasi dan pemijahan yang tidak dapat terjadi secara alami adalah melalui pemberian hormonal (Crim, 1991), serta dapat juga melalui dukungan nutrisi pada pakan (Izquierdo *et al.* 2001).

Penambahan hormon Oodev® dan bahan nabati yaitu tepung kunyit pada pakan dapat dijadikan solusi untuk mengatasi kendala pematangan gonad diluar musim pemijahan. Oodev® mengandung *Pregnant mare serum gonadotropin* (PMSG) dan Antidopamin (AD). PMSG banyak mengandung unsur daya kerja *Follicle stimulating hormone* (FSH), yang berperan dalam proses pematangan gonad (Moore dan Ward, 1980). Antidopamin adalah bahan kimia yang dapat menghentikan kerja dopamin sehingga menstimulasi sekresi gonadotropin, meningkatkan respons pemijahan, meningkatkan persentase fertilisasi dan derajat penetasan telur (Vidal *et al.* 2004). Menurut Rachman (2013), ikan patin siam pasca pijah mampu diinduksi rematurasi melalui penggunaan kombinasi hormon PMSG dan AD dengan dosis PMSG 10 IU kg⁻¹ bobot ikan + AD 0.01 mg bobot ⁻¹ ikan. Selain pada ikan patin Oodev® juga telah dicoba pada ikan belut sawah *Monopterus albus* (Putra, 2013) dan ikan kancra *Tor soro* (Farastuti, 2014), nilem *Osteochilus hasselti* (Fadhillah, 2016) menunjukkan hasil yang sejalan yaitu terdapat peningkatan pematangan gonad.

Kunyit (*Curcuma longa*) merupakan salah satu tanaman yang telah dikenal memiliki manfaat bagi kesehatan, kunyit juga merupakan bahan yang mudah untuk didapatkan serta terjangkau bagi masyarakat. Salah satu kandungan utama dalam kunyit adalah kurkumin. Kurkumin bersifat fitoestrogen dan hepatoprotektor yang mampu

menstimulasi hati untuk mensintesis vitellogenin (Saraswati *et al.* 2013). Kemudian menurut Dewi (2015), kunyit dengan dosis 480 mg 100 g⁻¹ pakan mampu mempercepat kematangan gonad dan perkembangan diameter telur, serta meningkatkan nilai IGS, IHS, dan menghasilkan fekunditas ikan yang tinggi pada ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*).

Selanjutnya untuk mengurangi ketergantungan pada Ovaprim® dapat digunakan Spawnprime yang mengandung *Aromatase inhibitor* (AI), Oksitosin, Prostaglandin F2 α (PGF2 α), LHRH-a, dan AD sehingga diharapkan dapat menggantikan peran sinyal lingkungan dalam merangsang ovulasi dan pemijahan pada ikan komet *Carassius auratus auratus* dalam wadah budidaya. Ovaprim® berperan dalam memacu proses ovulasi dan pemijahan pada ikan, karena mengandung sGnRH-a dan AD yang berperan merangsang hipofisa untuk melepaskan gonadotropin (Lam, 1985) sehingga dapat merangsang ovulasi pada ikan. Peran dari sGnRH-a dan AD dapat di substitusi oleh LHRH-a dan AD pada Spawnprim.

Kemudian penambahan hormon AI akan mampu menghambat kerja enzim aromatase (Holzer *et al.* 2006). Hal ini akan menurunkan produksi estradiol-17 β , sehingga kadarnya menurun dalam darah. kemudian hati berhenti memproduksi vitellogenin. Pada saat proses vitellogenesis berhenti hipofisis akan mendapatkan sinyal untuk segera memproduksi *Luteinizing hormone* (LH) yang berperan dalam proses pematangan akhir.

Menurut (Broach, 2009) pada proses ovulasi, LH bekerjasama dengan PGF2 α . PGF2 α pada ikan berperan untuk merangsang terjadinya pengeluaran oosit yang telah matang dari saluran reproduksi (ovulasi). Hasil dari kerjasama tersebut meningkatkan aktivitas enzim proteolitik di folikel sehingga menstimulasi inti sel telur bergerak dari tengah menuju ke tepi sel dan selanjutnya melebur menuju kutub anima hingga telur ovulasi menuju rongga ovari. Setelah itu hormon oksitosin bekerja pada reseptor oksitosik untuk menyebabkan kontraksi. Aktivitas hormon oksitosin akan meningkat pada saat ovulasi dan berperan penting dalam proses pemijahan (Haraldsen *et al.* 2002).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Oksitosin dapat membantu pelepasan sel telur sehingga terjadi pemijahan secara semi-alami. Penelitian mengenai penggunaan Spawnprim mampu memicu pemijahan semi alami pada ikan patin (Dhewantara, 2013).

Berdasarkan hal di atas penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas pemberian hormon Oodev® dan tepung kunyit pada pematangan gonad serta hormon Spawnprime untuk ovulasi dan pemijahan agar terjadi peningkatan performa reproduksi ikan komet *carassius auratus auratus* terutama diluar musim pemijahan.

Ikan komet *Carassius auratus auratus* merupakan salah satu spesies ikan hias air tawar yang memiliki banyak peminat dan memiliki nilai ekonomi penting. Namun ketersediaan benih ikan tidak dapat tersedia sepanjang tahun dikarenakan minimnya jumlah induk matang gonad saat musim kemarau serta ketergantungan yang tinggi terhadap hormon Ovaprim® yang digunakan saat pemijahan. Oleh karena itu, perlu adanya kajian untuk mempercepat pematangan gonad ikan diluar musim pemijahan dan mencari alternatif hormon pemijahan guna mengurangi ketergantungan terhadap hormon Ovaprim®. Bahan yang dapat digunakan untuk mempercepat pematangan gonad yaitu hormon Oodev® dan tepung kunyit. Kemudian hormon alternatif untuk pemijahan yaitu hormon Spawnprim. Penelitian ini perlu dilakukan untuk mengevaluasi pemberian hormon Oodev® dan tepung kunyit terhadap kinerja pematangan gonad ikan. Kemudian meninjau efektivitas hormon Spawnprime untuk ovulasi dan pemijahan ikan komet (*Carassius auratus auratus*).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pemberian hormon Oodev® dan tepung kunyit (*Curcuma longa*) pada pematangan gonad serta meninjau efektivitas hormon Spawnprim untuk ovulasi dan pemijahan guna menunjang produksi ikan komet (*Carassius auratus auratus*) terutama diluar musim pemijahan.

Penggunaan hormon Oodev® dan tepung kunyit dalam dosis tertentu dapat menghasilkan induk matang gonad di luar musim pemijahan, kemudian pemijahan pada induk ikan dapat berlangsung dengan induksi Spawnprim.

Penelitian Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboraturium Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia, Waktu penelitian mulai dari Bulan Oktober 2018 sampai dengan Januari 2018.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ikan komet dengan bobot tubuh 80 ± 5 g, pakan (pelet), kunyit berbentuk serbuk, hormon oodev, hormon spawnprime, alkohol 70%, larutan BNF, larutan bouin, xylol, larutan hematoksin, aquades, asam sulfat, natrium hidroksida, kloroform, parafin, dan metanol.

Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas peralatan bedah, waring, kolam, aerator, filter air, nampan, kertas milimeter laminating, timbangan digital, mikroskop, termometer, pH meter, DO meter, cawan petri, tabung erlenmeyer, tabung homogenize, mikrotom, botol sampel, kamera dan peralatan tulis.

Sub 1: Induksi Maturasi

Pencampuran bahan uji dalam pakan

Tepung kunyit yang digunakan merupakan tepung kunyit komersil yang diproduksi oleh PT. Ganesha Abaditama Cipayung, Jakarta. Hormon Oodev® diperoleh dari Laboratorium Reproduksi dan Genetika Ikan Departemen Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor. Pakan komersil dengan protein minimal 30% ditimbang berdasarkan kebutuhan untuk 14 hari pemberian pakan dengan *Feeding rate* (FR) 3% biomassa. Bahan uji dicampurkan pada pakan dengan cara *spray* sesuai dengan dosis perlakuan, menggunakan *binder* berupa putih telur, setelah tercampur rata maka pakan dikeringkan. Metode pencampuran bahan uji mengacu pada Fadhillah (2016). Dosis bahan uji yang dicampurkan pada pakan sebagai berikut:

Perlakuan 1 : Pakan komersil (tanpa campuran bahan uji)

Perlakuan 2 : Oodev 0.25 mL kg⁻¹ ikan

Perlakuan 3 : Oodev 0.5 mL kg⁻¹ ikan

Perlakuan 4 : Tepung kunyit 250 mg 100 g-1 pakan + Oodev 0.5 mL kg⁻¹ ikan

Perlakuan 5 : Tepung kunyit 250 mg 100 g-1 pakan

Persiapan ikan uji

Induk ikan komet *carassius auratus auratus* betina berasal dari Bogor, Indonesia. Ikan di aklimatisasi selama 20 hari dalam 2 wadah akuarium berukuran 80 cm x 40 cm x 40 cm dengan volume air 80 liter. 10 hari pertama ikan diberi pakan cacing sutra *Tubifex sp* secara *at satiation*. 10 hari selanjutnya ikan diberi pakan komersil protein 30% dengan FR 3% biomassa. Kemudian induk ikan dicek untuk mengetahui kondisi awal induk ikan, didapatkan bobot awal 20.61 ± 0.57 g ekor⁻¹, umur minimal 8 bulan, panjang minimal 10 cm, serta kondisi gonad dalam fase *previtellogenic*.

Pemeliharaan ikan uji

Induk ikan dipelihara dalam akuarium berukuran 60 cm x 50 cm x 50 cm dengan volume air 90 liter. Akuarium dibersihkan dan di desinfeksi menggunakan klorin sebanyak 30 mg L⁻¹. Tiap perlakuan menggunakan masing-masing 1 buah akuarium, dan tiap perlakuan menggunakan masing-masing 10 ekor induk ikan. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 56 hari. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari sesuai FR 3% biomassa. Pergantian air dilakukan setiap 7 hari sekali sebanyak 70%, untuk menjaga kualitas air selama pemeliharaan, tiap akuarium dilengkapi dengan aerasi, filter busa, dan paralon diameter 10 cm sebagai *shelter* bagi induk ikan. Kondisi suhu 27.5–29.1 °C, DO 4.9–5.8 mg L⁻¹, dan pH 6.42–7.39 selama pemeliharaan dilakukan, kisaran kualitas air selama penelitian masih berada pada kisaran normal (Lesmana dan Dermawan, 2001).

Parameter Uji

Persentase dan waktu kebuntingan

Persentase kebuntingan adalah perbandingan antara induk ikan yang telah memiliki gamet dengan jumlah ikan secara keseluruhan dengan cara menjumlahkan induk yang sudah terdapat telur dalam waktu 56 hari serta dihitung jarak waktu yang dibutuhkan dari pemberian bahan uji hingga mendapatkan induk bunting. Pengamatan dilakukan tiap 7 hari sekali. Metode pengamatan berdasarkan apa yang dilakukan oleh Farastuti (2013).

Persentase induk matang gonad (%) =

$$\frac{\text{induk yang matang gonad}}{\text{induk keseluruhan}} \times 100$$

Diameter telur akhir (DT)

Telur diambil dengan cara kanulasi bersamaan dengan pengamatan kebuntingan. Diameter telur diamati ($n=100$, tiap induk) di bawah mikroskop dengan pembesaran 40×10 . Diameter telur ditentukan dengan acuan mikrometer (skala 100 mikrometer) dibantu dengan *software ImageJ* (*National Institute of Health, USA*). Pengamatan dilakukan di Laboratorium Reproduksi dan Genetika Ikan Departemen Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor.

Analisis Data

Rancangan yang digunakan dalam penelitian induksi maturasi adalah Rancangan Acak Lengkap. Analisis data dikerjakan menggunakan program Microsoft Excel 2016 dan SPSS versi 22. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji Tukey dengan $\alpha = 0.05$. Parameter yang dianalisis statistik secara kuantitatif adalah diameter telur (3 kali ulangan), Parameter yang dianalisis secara deskriptif adalah persentase dan waktu kebuntingan,

Sub 2: Induksi Ovulasi

Persiapan induk ikan dan hormon uji

Induk ikan ikan komet *carassius auratus auratus* berasal dari daerah Bogor, Indonesia. Induk yang digunakan berupa ikan betina: jantan (1:3). Bobot induk jantan 15-20 g, panjang 10–15 cm, dengan umur minimal 8 bulan, telah matang gonad (jika di *stripping* keluar sperma kental berwarna putih). Bobot induk betina 21–28 g, panjang 13-15 cm, umur minimal 8 bulan, telah matang gonad siap pijah dengan ciri jika di kanulasi telurnya sudah seragam berwarna kecoklatan.

Hormon Spawnprime berasal dari Laboratorium Reproduksi dan Genetika Ikan Departemen Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor. Hormon Ovaprim® yang digunakan diproduksi oleh Sydel Laboratories Ltd, Canada. Larutan NaCl 0.9% yang digunakan diproduksi oleh PT. Widatra Bhakti Pandaan, Jawa Timur. Ovaprim® digunakan sebagai kontrol positif sedangkan larutan NaCl 0.9% digunakan sebagai kontrol negatif. Kemudian untuk induk jantan disuntik dengan dosis 0.1 mL kg⁻¹ menggunakan bahan uji untuk masing-masing perlakuan. Sedangkan

untuk induk betina dosis yang disuntikkan sebagai berikut:

Perlakuan 1 : Spawnprime 0.5 mL kg⁻¹ induk ikan

Perlakuan 2 : Spawnprime 1 mL kg⁻¹ induk ikan

Perlakuan 3 : Ovaprim 0.5 mL kg⁻¹ induk ikan

Perlakuan 4 : Larutan NaCl 0.9% 0.5 mL kg⁻¹ induk ikan

Pemijahan induk ikan uji

Ikan disuntik pada bagian *intermuscular* menggunakan *syringe* 1 mL sesuai dosis perlakuan, penyuntikan dilakukan hanya satu kali, metode pemijahan yang dilakukan adalah metode pemijahan semi-alami. Keberhasilan dan lama waktu hingga ovulasi mulai diamati setelah 6 jam pasca suntik, kemudian dilakukan pemantauan tiap 30 menit hingga telur keluar. Setelah 4 jam pasca-pijah darah ikan kembali diambil untuk melihat konsentrasi estradiol setelah pemijahan. Kemudian sebanyak 100 butir dipisahkan dalam akuarium ukuran 20 cm x 20 cm x 20 cm dengan volume 6 L air kemudian diamati sebagai sampel untuk parameter derajat pembuahan, derajat penetasan dan kelangsungan hidup larva selama 7 hari.

Parameter Uji

Keberhasilan pemijahan dan waktu hingga ovulasi (*latency periode*)

Pengamatan tingkat keberhasilan pemijahan diperoleh melalui perhitungan jumlah induk yang berhasil memijah secara semi-alami. serta berapa lama waktu yang diperlukan hingga pemijahan terjadi pasca suntik hormon. Pengamatan berdasarkan metode yang dilakukan oleh Dhewantara (2013).

Jumlah telur yang dikeluarkan (*spawned egg*)

Untuk mengetahui jumlah telur yang dikeluarkan saat pemijahan, pengamatan mulai dilakukan 6 jam pasca suntik kemudian dilakukan tiap 30 menit, lalu setelah 4 jam pemijahan telur di *sampling* menggunakan wadah 300 mL dengan 10 kali ulangan pengambilan sampel.

Derajat pembuahan (*fertilization rate*)

Ditentukan oleh perbandingan jumlah telur yang dibuahi dengan jumlah telur yang keluar (*spawned egg*), dihitung menggunakan rumus Effendie (1997):

$$\text{Fertilization rate (FR) (\%)} = \frac{\text{Jumlah telur yang dibuahi}}{\text{Jumlah telur yang dikeluarkan}} \times 100$$

Derajat penetasan (*hatching rate*)

Ditentukan oleh perbandingan jumlah telur yang menetas dengan jumlah telur yang dibuahi (FR), dihitung menggunakan rumus Effendie (1997):

$$\text{Hatching rate (HR) (\%)} = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur yang dibuahi}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL (Maturasi)

PERSENTASE INDUK MATANG GONAD

Persentase akumulasi dan waktu induk matang gonad penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase akumulasi dan waktu induk ikan komet matang gonad pasca perlakuan hari ke-0 hingga hari ke-40 (n=10).

PERLAKUAN	INDUK MATANG GONAD (%)					
	H 0	H 10	H 20	H 30	H 40	H
P1	0	0	0	0	0	0
P2	0	0	0	0	0	10
P3	0	0	0	20	20	20
P4	0	0	0	20	30	30
P5	0	0	0	0	0	0

Perlakuan terbaik dengan jumlah induk matang gonad mencapai 30% dari populasi individu perlakuan dalam waktu 40 hari terdapat pada perlakuan P4 lalu diikuti oleh P3 (20%), dan P2 (10%), sedangkan pada P1, dan P5 tidak terdapat induk yang matang gonad.

DIAMETER TELUR

Diameter telur ikan komet hasil maturasi dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut.

Perlakuan	Diameter telur
-----------	----------------

Tingkat kelangsungan hidup larva (*survival rate*)

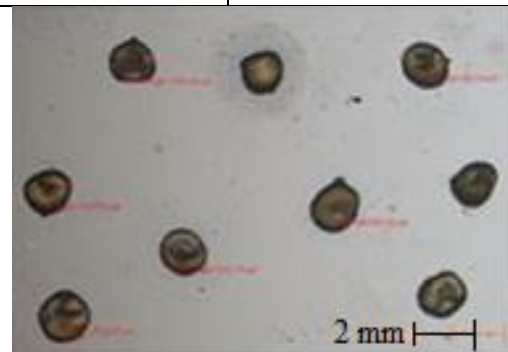
Ditentukan oleh perbandingan larva yang hidup selama 7 hari pemeliharaan sejak menetas dengan jumlah telur yang menetas, dihitung menggunakan rumus Effendie (1997):

$$\text{Survival rate (SR) (\%)} = \frac{\text{Jumlah larva hidup setelah 7 hari}}{\text{Jumlah telur yang menetas}} \times 100$$

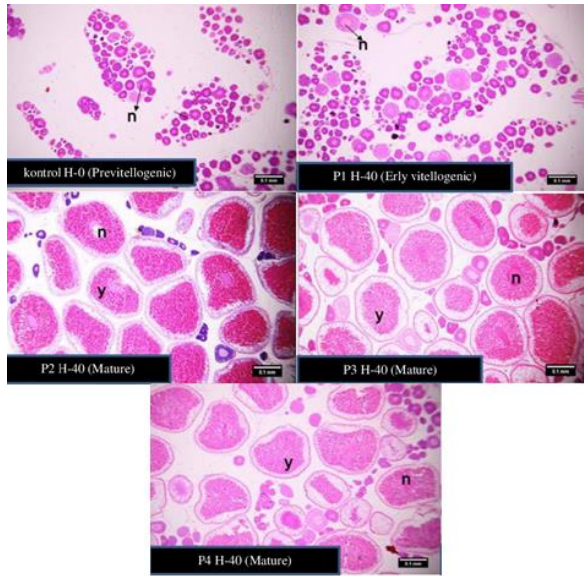
Analisis Data

Rancangan yang digunakan dalam penelitian induksi ovulasi yaitu Rancangan Acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan pemijahan. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji Tukey dengan selang kepercayaan $\alpha = 0.05$.

P1	*
P2	0,85 ± 0,01
P3	0,87 ± 0,01
P4	0,90 ± 0,01
P5	*



Gambar 3. Diameter telur ikan komet



Gambar 4. Histologi gonad ikan komet; y (yolk), n (nuklues), perbesaran 10 x 10, skala bar mewakili 0.1 mm.

Induksi Ovulasi dan Pemijahan

Keberhasilan pemijahan dan Lama Waktu hingga Ovulasi

Tingkat Keberhasilan dan lama waktu hingga terjadi ovulasi pada ikan komet disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat keberhasilan dan waktu hingga ovulasi pada ikan Komet (n=5)

Perlakuan	tingkat keberhasilan pemijahan (%)	waktu rata-rata (menit)	metode pemijahan
P1	100	564	Semi alami
P2	100	590	Semi alami
P3	100	510	Semi alami
P4	-	-	-

Tingkat keberhasilan pemijahan mencapai 100% pada P1 dan P2 dengan Ovaprim sedangkan pada NaCl 0.9% tidak terjadi pemijahan. Lama waktu hingga ovulasi (LP) pasca suntik hormon berkisar 8 jam 30 menit hingga 9 jam 50 menit ($p > 0.05$), pemijahan berhasil dengan metode semi-alami dengan sekali penyuntikan.

PARAMETER SPAWNED EGGS, DERAJAT PEMBUAHAN, DERAJAT PENETASAN, DAN KELANGSUNGAN HIDUP

Nilai yang didapatkan pada parameter spawned eggs, derajat pembuahan, derajat

penetasan dan kelangsungan hidup secara umum menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada perlakuan yang diberi induksi spawnprime maupun ovaprim ($P < 0.05$), Hasil tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter Derajat Pembuahan, Derajat Penetasan, Dan Kelangsungan Hidup

PARAMETER	P1	P2	P3	P4
DERAJAT PEMBUAHAN (%)	82,0b	83,1c	82,5bc	0a
DERAJAT PENETASAN (%)	75,6b	77,1c	76,6c	0a
KELANGSUNGAN HIDUP (%)	60,9b	62,0c	60,6b	0c

Keterangan : Huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada perlakuan ($P > 0.05$).

PEMBAHASAN

Induksi Maturasi

Gonad pada perlakuan P2, P3, dan P4 telah mencapai fase mature dalam kondisi ini jumlah kuning telur telah memenuhi seluruh ooplasma kecuali di bawah chorion, kemudian membran nukleus mulai menyusut, dan inti telur menyebar ke tepi, menunggu Final Oocyte Maturation (FOM) (Genten *et al.* 2009). Perlakuan P5 oosit pada fase mature dan masih terlihat sebagian oosit pada fase late-vitellogenic. Perlakuan P1 dan kontrol masih dalam fase early-vitellogenic. Ukuran diameter telur P4 yaitu $0,90 \pm 0,01$ mm, hasil ini lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Dengan demikian pemberian perlakuan percepatan pematangan gonad tidak menurunkan kualitas telur yang dihasilkan.

Kematangan gonad induk terjadi akibat semakin banyak jumlah telur dalam gonad dan diameternya mendekati fase mature (Millan, 2007). Persentase induk matang gonad pada P3 mencapai 20% dari jumlah individu perlakuan diikuti oleh P2 (10%), sedangkan perlakuan P1 dan P5 tidak didapatkan induk matang gonad. Berdasarkan hasil yang ditunjukkan oleh P5, penambahan kunyit dapat menghasilkan induk matang gonad siap pijah oleh karena itu kunyit memiliki potensi untuk digunakan sebagai alternatif penambahan hormon tetapi jumlah induk matang yang dihasilkan lebih sedikit dalam kurun waktu 40 hari yaitu 2.5 kali lebih rendah dibandingkan penggunaan hormon.

Induksi ovulasi dan pemijahan

Perkembangan telur pada tahap penyerapan vitellogenin akan berhenti ketika oosit telah mencapai ukuran maksimal atau bisa disebut telah mencapai fase pasca vitelogenesis, kemudian oosit memasuki fase dorman menunggu sinyal lingkungan untuk melanjutkan ke proses pematangan akhir. Pada ikan komet yang berada dalam wadah budidaya sinyal lingkungan ini akan terhambat atau bahkan tidak didapatkan apabila ini terus berlangsung maka dapat terjadi atresia atau penyerapan kembali oosit oleh dinding sel (Kurita *et al.* 2003).

Agar terhindar dari atresia penambahan hormon pemijahan dilakukan untuk merangsang pematangan akhir. Penambahan hormon Spawnprim yang mengandung LHRH-a dan AD akan meningkatkan kadar gonadotropin LH dalam darah yang memiliki peranan menginisiasi terjadinya pematangan akhir. Menurut Abdullah (2007) LHRH-a bekerja merangsang sekresi hormon gonadotropin dari kelenjar hipofisa sehingga LHRH-a akan menambah jumlah LH dalam darah. Selanjutnya dibantu oleh AD yang akan membuka blok dopamin sehingga sekresi LH endogenous akan meningkat hal ini mengakibatkan lonjakan LH dalam darah. Sebagai respon dari lonjakan LH yang terjadi folikel pada gonad akan menghasilkan steroid perangsang pematangan yaitu Maturation-inducing steroid (MIS) yang disebut dengan hormon 17α , 20β -dihidroksi-4-pregnen-3-one (17α , 20β -DP). Hormon MIS dihasilkan ketika enzim yang bertanggung jawab terhadap produksi estrogen terhambat dalam kandungan Spawnprime juga terdapat AI yang berperan untuk menghambat enzim P 450 Aromatase sehingga produksi estradiol 17β terhambat dan tentunya akan beralih meningkatkan produksi MIS. Menurunnya produksi estradiol- 17β dan aktivitas aromatase diikuti oleh peningkatan 17α , 20β -dihidroksi-4-pregnen-3-one (17α , 20β -DP) sehingga oosit mengalami Germinal Vesicle Break Down (GVBD) dan akan berakhir pada ovulasi (Nagahama *et al.* 1995). Hasil penelitian menunjukkan hal yang sejalan dengan terjadinya penurunan estradiol 17β dengan pemberian Spawnprime.

Selanjutnya akibat aksi dari MIS, akan merangsang pembentukan faktor perangsang kematangan yaitu maturing promoting faktor (MPF), terdiri dari cdc2kinase dan cyclin-B, akan

menyebabkan migrasi germinal vesicle (GV) ke kutub anima dan terjadi peleburan inti tahap ini dikenal dengan GV break down (GVBD). Pada tahap ini oosit ukurannya akan kembali bertambah dikarenakan penyerapan air ke dalam sitoplasma dan juga menyebabkan perubahan dalam penampakan kuning telur. Kemudian lapisan folikel akan pecah dan telur dikeluarkan menuju rongga ovari atau dikenal dengan proses ovulasi. Proses ovulasi dikontrol oleh PGF 2α yang dikeluarkan dari folikel dan jaringan disekitarnya karena stimulasi MIS. Spawnprim juga terdapat PGF 2α diharapkan akan menambah jumlah PGF 2α akan merangsang pecahnya folikel serta mengeluarkan oosit yang telah matang (Stacey dan Goethz, 1982). Pemijahan semi alami dapat terjadi karena adanya peranan hormon oksitosin yang dapat merangsang otot polos sehingga menyebabkan kontraksi dan ikan mampu memijah secara semi alami. Menurut Haraldsen *et al.* (2002) Aktivitas hormon oksitosin meningkat pada saat ovulasi dan berperan penting dalam proses pemijahan. Selain itu pemijahan juga terjadi karena adanya peran Keberhasilan pemijahan mencapai 100% serta waktu laten ovulasi tidak berbeda ($P>0.05$) dengan Ovaprim hal ini menunjukkan bahwa penggunaan Spawnprime sama efektifnya dengan Ovaprim. Pada perlakuan NaCl 0.9% tidak terjadi pemijahan hal ini menunjukkan bahwa induk ikan komet memiliki ketergantungan terhadap hormon agar pemijahan dalam wadah budidaya dapat dilakukan.

Nilai derajat pembuahan, penetasan dan kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan Ovaprim namun tidak menunjukkan hasil yang signifikan dengan Spawnprim ($P>0.05$), nilai derajat pembuahan, penetasan dan kelangsungan hidup pada perlakuan terbaik P2 mencapai 77,1%, 60,63%, 82,51% untuk masing - masing parameter.

Nilai derajat pembuahan dipengaruhi oleh kondisi telur matang serta kualitas sperma pada induk ikan jantan saat pemijahan. Nilai derajat penetasan dipengaruhi oleh jumlah telur yang dibuahi, serta faktor lingkungan terutama suhu, DO dan pH (Oyen *et al.* 1991). Kelangsungan hidup larva tinggi karena banyaknya cadangan kuning telur pada saat ikan menetas, serta dapat juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan wadah pemeliharaan larva. Jumlah telur yang dikeluarkan (*Spawned eggs*) terbanyak terdapat pada P2 yaitu $3317 \pm 6,110$ telur, terendah pada

perlakuan P1 yaitu 3149 ± 116 telur. Namun jumlah ini tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P>0.05$). Jumlah telur yang dikeluarkan sejalan dengan hasil penelitian Murtejo (2008) berkisar 3306–8268 butir.

Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan penggunaan Spawnprime memiliki kinerja yang sama bagusnya dengan penggunaan Ovaprime untuk induksi ovulasi dan tidak mengurangi kualitas pembuahan dan penetasan pada telur yang dipijahkan, serta tidak mengurangi kualitas larva yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah N. 2007. Efektivitas Pemberian Ovaprime Secara Topikal Pada Proses Ovulasi Dan Pemijahan Induk Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Broach J. 2009. Effects of steroid and prostaglandin injections on hybridization success between female channel catfish and male blue catfish. [Thesis]. The Graduate Faculty of Auburn University, Auburn, Alabama
- Crim LW. 1991. Hormonal manipulation of fish seasonal reproductive cycles. p: 43-47. Fourth International Symposium on the Reproductive Physiology of Fish, Norwich 7-12 July.
- Dewi CD. 2015. Khasiat Tepung Kunyit *Curcuma longa* dalam Pakan untuk Meningkatkan Performa Reproduksi Ikan Patin Siam *Pangasianodon Hypophthalmus*. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Dhewantara L. 2013. Induksi Ovulasi dan Pemijahan pada Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) dengan Manipulasi Hormonal. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fadhillah R. 2016. Peningkatan produksi telur ikan nilam *Osteochilus hasselti* sebagai sumber kaviar melalui kombinasi Oodev, rGH, dan minyak ikan pada pakan. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Farastuti ER. 2014. Induksi maturasi gonad, ovulasi dan pemijahan pada ikan torsi *Tor soro* menggunakan kombinasi hormon. [Tesis].

KESIMPULAN

Dosis terbaik untuk merangsang kematangan gonad hingga siap pijah pada induk ikan mencapai 30% dari populasi, dalam waktu 40 hari di luar musim pemijahan. Spawnprime dapat menjadi substitusi Ovaprime karena menunjukkan tingkat keberhasilan ovulasi mencapai 100% serta hasil pemijahan yang sama baiknya dengan Ovaprime. Kombinasi antara hormon Oodev dan tepung kunyit memiliki potensi dilakukan untuk menghasilkan induk matang gonad. Penggunaan tepung kunyit sebaiknya lebih besar dari 250 mg 100 g-1 pakan.

Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

- Genten Fgl, Terwinghe E, Danguy A. 2009. *Atlas of Fish Histologi*. Departemen of Histology and Biopathology of Fish Fauna Laboratory Of Functional Morphology. Universitas Libre de Bruxelles (ULB) Brussels Belgium. *Science Publishers*. Chapter 14 page 171-175.
- Haraldsen L, Veronica SL, Goran E. 2002. Oxytocin stimulates cerebral blood flow in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) through a nitric oxide dependent mechanism. Nilsson Division of General Physiology, Department of Biology, University of Oslo. Norway. *Brain Research* 929 (1) 10–14.
- Holzer H, Casper RF, Tulandi T. 2006. A new era in ovulation induction. *Fertile steril*. 84. 2: 277-284.
- Izquierdo MS, Fernandez-Palacios H, Tacon AGJ. 2001. Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. *Aquaculture*. 197: 25-42
- Kurita Y, Meiner S, Kjesbu OS. 2002. Oocyte growth and fecundity regulation by atresia of Atlantic herring *Clupea harengus* in relation to body condition throughout the maturation cycle. *Sea Research*. 49: 203-219.
- Moore Jr WT, Ward DN. 1980. Pregnant Mare Serum Gonadotropin: Rapid chromatographic procedures for the purification of intact hormone and isolation of subunits. *Biology Chemistry*. 255: 6923-6929.
- Nagahama Y *et al*. 1995. Regulation of oocyte growth and maturation in fish. *Dev Biol*. 30: 103-145.

- Oyen FGF, Campr LEC, ESW Bongo. 1991. Effects of Acid Stress on the Embryonic Development of the Common Carp, *Cyprinus carpio*. *J Aquat Toxicology* 19:1–12.
- Penning M *et al.* 2009. Turning the Tide: A Global Aquarium Strategy for Conservation and Sustainability. World Association of Zoos and Aquariums. Bern, Switzerland.
- Putra WKA. 2013. Induksi maturasi belut sawah *Monopterus albus* secara hormonal. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Lam TJ. 1985. Induced Spawning in Fish. Proceedings for Workshop held in Tungkang Marine Laboratory. Taiwan. April 22–24 1995. Reproduction in Culture of Milkfish, 14-65.
- Millan Mc DB. 2007. Fish histology female reproductive system. Departemen of Biology, University of Western Ontario, Canada.
- Olivier K. 2001. The Ornamental Fish Market. FAO/Globefish Research Programme, vol. 67. United Nations Food and Agriculture Organization, Rome.
- Ostrander, G.K. 2000. *The laboratory fish*. Academic press. London.
- Rachman B. 2013. Manipulasi Hormonal Pada Pematangan Gonad Ikan Patin Siam *Pangasianodon*
- Saraswati TR, Manalu W, Ekastuti DR, Kusumorini N. 2013. Increased egg production of japanese quail (*cortunix japonica*) by improving liver function through turmeric powder supplementation. *Poultry Science*. 12: 601-614.
- Stacey NE, Goethz FW. 1982. Role of Prostaglandins in Fish Reproduction. *Can. J. Fish Aquat. Sci.* 39: 92 – 98.
- Vidal V, Catherine P, Nadine LB, Claire H, Holland, Miskal S, Philippe V, Yonathan Z, Sylvie D. 2004. Dopamine inhibits luteinizing hormone synthesis and release in the juvenile European Eel: A neuroendocrine lock for the onset of puberty. *Biology of Reproduction*. 71:1491–1500.