

Induksi maturasi ikan komet (*Carassius auratus*) menggunakan ekstrak biji wijen (*Sesamum indicum L.*) pada pakan sebagai fitoestrogen

Induction of maturation of gold fish (Carassius auratus) using sesame seed extract (Sesamum indicum L.) on feed as phytoestrogens

Jullya Fratiwi Handayani¹, Eko Rini Farastuti¹, Fia Sri Mumpuni¹, Mulyana¹

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda, Jl Tol Ciawi No. 1, Ciawi, Bogor, 16720, Jawa Barat, Indonesia

*email : jullyafratiwihandayani@gmail.com

Abstrak

Kematangan gonad pada ikan merupakan suatu faktor penting dalam budidaya ikan karena berkaitan dengan produksi benih. Minyak wijen menjadi salah satu bahan sebagai suplemen pakan dalam stimulasi pematangan gonad ikan. Tujuan penelitian adalah mendapatkan dosis terbaik ekstrak biji wijen (*Sesamum indicum L.*) pada pakan untuk meningkatkan kematangan gonad ikan komet (*Carassius auratus*). Penelitian ini dengan empat taraf perlakuan dan tiga kali ulangan. Taraf perlakuan pada penelitian ini adalah: P0 Tanpa pemberian ekstrak biji wijen (Kontrol), P1 Pemberian ekstrak biji wijen 5 mL/kg pakan, P2 pemberian ekstrak biji wijen 10 mL/kg pakan, P3 Pemberian ekstrak biji wijen 15 mL/kg. Hasil penelitian selama 6 minggu menunjukkan pada awal pemeliharaan berada di TKG I, minggu ke-3 memasuki TKG III, dan pada minggu ke-6 P1, P2, P3 memasuki TKG IV sedangkan P0 masih berada di TKG III. Indeks kematangan gonad tertinggi disetiap waktu pengamatan terjadi pada perlakuan P2 dengan pemberian pakan yang diberi ekstrak biji wijen sebanyak 10 mL/kg pakan. Pada minggu ke-1 indeks kematangan gonad yang tertinggi terjadi di P2 sebesar 7.80. Pada minggu ke-3 indeks kematangan gonad yang tertinggi terjadi di P2 sebesar 9.26%. Pada minggu ke-6 indeks kematangan gonad yang tertinggi terjadi di P2 sebesar 11.17%. Fekunditas pada minggu ke-6 menunjukkan hasil tertinggi P2 4.290. Tingkat kematangan gonad dengan perlakuan yang diberi ekstrak wijen lebih cepat dengan waktu pemeliharaan selama 6 minggu. Hasil penelitian ini menggambarkan bahwa ekstrak wijen dapat digunakan sebagai suplemen untuk peningkatan kematangan gonad ikan komet.

Kata kunci: biji wijen, fitoestrogen, histologi gonad, maturasi, vitellogenesis,

Abstract

Gonad maturity in fish is essential in fish farming because it is related to seed production. Sesame oil is one of the ingredients as a feed supplement to stimulate fish gonad maturation. The research aimed to obtain the best dose of sesame seed extract (*Sesamum indicum L.*) in feed to increase the gonad maturity of comet fish (*Carassius auratus*). This research had four treatment levels and three repetitions. The treatment levels in this study were: P0 Without giving sesame seed extract (Control), P1 Giving sesame seed extract 5 mL/kg feed, P2 giving sesame seed extract 10 mL/kg feed, P3 Giving sesame seed extract 15 mL/kg. The results of the six-week study showed that at the beginning of maintenance, they were in TKG I, in the 3rd week, they entered TKG III, and in the 6th week, P1, P2, and P3 entered TKG IV while P0 were still in TKG III. The highest gonad maturity index at each observation time occurred in treatment P2 with feed containing 10 mL/kg of sesame seed extract. In the 1st week, the highest gonad maturity index occurred at P2 at 7.80. In the 3rd week, the highest gonad maturity index occurred in P2 at 9.26%. In the 6th week, the highest gonad maturity index occurred in P2 at 11.17%. Fecundity at week 6 showed the highest result of P2 4,290. The level of gonad maturity with treatment given sesame extract was faster, with a maintenance time of 6 weeks. The results of this study illustrate that sesame extract can be used as a supplement to increase comet fish gonad maturity.

Keywords: gonad histology, maturation, phytoestrogens, sesame seeds, vitellogenesis

Handayani, J. F., Farastuti, E. R., Mumpuni, F. S., & Mulyana. (2024). Induksi maturasi ikan komet (*Carassius auratus*) menggunakan ekstrak biji wijen (*Sesamum indicum L.*) pada pakan sebagai fitoestrogen. *Jurnal Mina Sains*.10(1):45-53

Pendahuluan

Ikan komet (*Carassius auratus*) termasuk kelompok famili cyprinid (Brown *et al.* 2018) merupakan ikan hias air tawar yang cukup dikenal dan digemari oleh masyarakat yang sering dijadikan model dalam rekayasa

genetika (Kusrini *et al.* 2010). Ikan ini juga menjadi ikan hias yang memiliki permintaan cukup tinggi dan memiliki harga yang relatif stabil (Subhan *et al.* 2017). Hal menarik penggemar ikan komet adalah karena

keindahan dan pergerakan tubuh (Rahardjo & Izzah 2020). Kematangan gonad pada ikan dapat ditingkatkan dilakukan dengan beragam cara, salah satunya adalah proses induksi pematangan gonad yang bertujuan untuk mengendalikan dan mempercepat perkembangan reproduksi ikan. Menurut Faridz (2019), salah satu metode yang digunakan dalam stimulasi pematangan gonad adalah melalui penggunaan suplemen pakan yang mengandung bahan-bahan alami yang dapat merangsang proses reproduksi ikan.

Wijen menjadi salah satu bahan yang menarik untuk dieksplorasi sebagai suplemen pakan. Minyak wijen mengandung asam arakidat (5.12%), asam palmitat (14.52%), asam stearat 95.92%) dan asam oleat (43.57%) (Saputra *et al.* 2021). Minyak wijen yang diekstraksi dari biji wijen (*Sesamum indicum*), telah dikenal memiliki kandungan fitoestrogen. Fitoestrogen adalah senyawa alami yang berasal dari tanaman dan dapat berfungsi sebagai pengganti estrogen alami dalam tubuh. Beberapa jenis biji-bijian termasuk biji wijen, diketahui mengandung senyawa fitoestrogen yang tinggi. Sejumlah penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pemberian minyak wijen pada tikus dapat meningkatkan estrogen, *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) yang berfungsi untuk memacu pertumbuhan dan kematangan gonad serta *Luteinizing Hormone* (LH) berfungsi untuk merangsang pengeluaran sel telur dari ovarium (Al-Akaishi, 2022)

Penggunaan fitoestrogen di bidang budidaya ikan masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis terbaik ekstrak biji wijen (*Sesamum indicum* L.) pada pakan untuk meningkatkan kematangan gonad ikan komet (*Carassius auratus*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi penting mengenai potensi penggunaan biji wijen sebagai fitoestrogen stimulan pada ikan komet (*Carassius auratus*). untuk pengembangan budidaya ikan yang lebih baik dan efisien.

Metode

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Agustus 2023, di Laboratorium Akuatik

ekstrak *Sesamum indicum* sebagai fitoestrogen

Fakultas Pertanian Universitas Djuanda. Pembuatan preparat gonad dilakukan di Laboratorium Histopatologi Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Pengamatan preparat gonad dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu RAL dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan:

- P0 : Tanpa pemberian ekstrak biji wijen (Kontrol)
- P1 : Pemberian ekstrak biji wijen 5 mL/kg pakan
- P2 : Pemberian ekstrak biji wijen 10 mL/kg pakan
- P3 : Pemberian ekstrak biji wijen 15 mL/kg pakan

Persiapan wadah

Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah 4 buah akuarium yang berukuran 100 cm x 40 cm x 40 cm. Sebelum digunakan akuarium dibersihkan dahulu dengan sabun dan air mengalir. Kemudian akuarium yang sudah dibersihkan diisi air setinggi 30 cm.

Persiapan ikan uji dan kualitas air

Induk betina ikan komet yang digunakan berasal dari Ilmi Fish Farm Bogor. Induk betina yang digunakan sebanyak 12 ekor dengan bobot induk 14-20.5 g. Induk yang digunakan merupakan induk yang telah dipijahkan terlebih dahulu. induk ikan yang digunakan adalah tujuh hari setelah proses pemijahan.

Ikan yang di gunakan sebanyak tiga ekor/akuarium. Pergantian air dilakukan setiap tiga hari sekali sebanyak 50%. Pemeliharaan dilakukan selama enam minggu, dan diberi pakan dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari pada jam 08.00, 12.00 dan 16.00 WIB, pakan diberikan dengan metode ad satiation. Selama pemeliharaan, dilakukan pengamatan pada hari ke-1, minggu ke-3, dan minggu ke-6. Kualitas air selama pengamatan dilakukan pengukuran parameter suhu, Do dan pH yang diukur menggunakan termometer, DO-meter, pH-meter.

Persiapan pakan

Pakan komersial yang digunakan dengan nilai protein 40% diberi ekstrak biji wijen dengan dosis 5 mL, 10 mL, 15 mL/kg pakan. Ekstrak biji wijen yang digunakan sebagai perlakuan adalah dalam bentuk minyak. Minyak wijen disatukan dengan kuning telur dan air sebanyak 10 mL hingga tercampur. Campuran bahan tersebut disemprotkan ke pakan secara merata, kemudian didiamkan hingga kering ditempat yang tidak terpapar cahaya matahari langsung. Teknik pencampuran suplemen (minyak wijen) dan pakan mengikuti Arfah *et al.* (2014).

Parameter yang diamati Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat kematangan gonad dengan diamati struktur histologis, ukuran gonad dalam ovarium, kejelasan bentuk gonad dan warna gonad (Effendie, 1979).

Histologi Gonad

Pengamatan mikroskopis gonad dilakukan melalui pembuatan preparat histologi gonad. Preparat histologi gonad bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh induksi hormon, khususnya terhadap perkembangan gonad ikan. Pengambilan sampel gonad untuk histologi dilakukan pada hari ke-1 minggu ke-3 minggu ke-6. Gonad yang diambil diawetkan terlebih dahulu menggunakan *Buffer Neutral Formalin* (BNF) untuk menjaga struktur jaringan gonad agar tidak mengalami kerusakan saat dibuat preparat (Mustikasari, 2014).

Preparat histologis gonad dibuat dengan metode pewarnaan hematoxylin dan eosin dengan ketebalan pengirisan 3-5 μm pada posisi melintang. Pembuatan preparat gonad dilakukan di Laboratorium Histopatologi Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Preparat gonad diamati di bawah mikroskop berkamera (perbesaran 10 x10) di Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.

Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Nilai IKG dihitung menggunakan persamaan (Effendie 2002):

$$\text{IKG} = \frac{W_g}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

IKG = Indeks kematangan gonad (%)

W_g = Bobot gonad (g)

W = Bobot ikan total (g)

Fekunditas

Fekunditas dihitung secara gravimetric menggunakan pendekatan Jusmaldi *et al.* (2018):

$$\text{FT} = n \times \frac{wt}{ws}$$

Keterangan:

FT = Fekunditas parsial

n = Jumlah telur yang diambil (butir)

wt = Bobot seluruh gonad (g)

ws = Bobot sebagian gonad yang diambil (g)

Kualitas Air

Kualitas air merupakan parameter pendukung dalam penelitian ini, kualitas air yang optimal mendukung keberhasilan penelitian. Media pemeliharaan diganti tiga kali sehari. Pengukuran kualitas air untuk pH menggunakan pH-meter, DO menggunakan DO-meter, dan suhu menggunakan termometer. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari.

Analisis Data

Hasil pengamatan TKG, IKG, histologi dan fekunditas disajikan secara deskriptif kualitatif.

Hasil dan pembahasan

Tingkat kematangan gonad

Tingkat Kematangan Gonad selama masa pemeliharaan dilihat dari perkembangan gonad pada hari ke-1 minggu ke-3 dan ke-6. Hasil pengamatan histologi gonad menunjukkan, tingkat kematangan gonad (TKG) pada awal pemeliharaan berada di TKG I atau tidak ada ikan yang matang gonad. Pada pengukuran minggu ke-3, gonad setiap perlakuan sudah mulai berisi telur yang mengindikasikan memasuki TKG III, dan pada minggu ke-6 P1, P2, dan P3 memasuki matang gonad TKG IV sedangkan P0 masih berada di fase TKG III (Tabel 1).

Klasifikasi TKG pada ikan komet belum ada acuan pada penelitian sebelumnya, tetapi klasifikasi yang digunakan dalam pengamatan ini merupakan klasifikasi tingkat kematangan gonad ikan secara umum dengan komparasi dengan klasifikasi tingkat kematangan gonad secara umum dari Holden dan Rait (1974) dalam Suwarso dan Sadhotomo (1995).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi perkembangan gonad yang berbeda pada perlakuan kontrol (Tabel 1). Pada minggu ke-1 pada setiap perlakuan menunjukkan bahwa tahap awal pada fase TKG I perkembangan gonad dengan tanda ukuran ovarium kecil, tipis, berwarna jingga dan terlihat seperti minyak, dan butiran telur belum tampak. Hasil TKG pada pengamatan minggu ke-1 sama semua hal tersebut dikarenakan ikan dipijahkan terlebih dahulu yang bertujuan untuk menyeragamkan gonad yang akan diuji. Pada minggu ke-3 ukuran gonad ikan komet mengalami perkembangan memasuki tahap TKG III butiran telur terlihat dengan jelas, pada permukaan ovarium telah tampak pembuluh darah telur masih berwarna putih bentuk telur tidak beraturan dan belum ada telur-telur yang transparan. Minggu ke-6 memasuki tahap TKG IV ditandai dengan warna telur sudah berubah warna menjadi kuning kecoklatan dan ada beberapa telur yang sudah berwarna putih bening transparan pada perlakuan P1, P2, dan P3 kecuali P0. Diduga hal tersebut karena P0 perlakuan yang tidak diberi ekstrak biji wijen sehingga gonad lebih lambat terbentuk.

Hasil pengamatan Tingkat Kematangan Gonad ikan komet diduga hal ini disebabkan oleh pakan yang diberi ekstrak biji wijen mengandung fitoestrogen yang mempunyai cara kerja yang sama dengan penambahan hormon, kandungan fitoestrogen ini masuk secara oral melalui pakan, kemudian hipotalamus menerima rangsangan untuk menstimulasi hormon gonadotropin yang dilanjutkan ke hipofisis, setelah itu hipofisis memproduksi hormon FSH *Follicle Stimulating Hormon* untuk pembentukan sel-sel gonad, sehingga perkembangan gonad yang diberi ekstrak biji wijen pada pakan menjadi lebih cepat dari pada yang tidak diberi ekstrak biji wijen. Faktor yang mempengaruhi sistem

pengendalian reproduksi ikan adalah mekanisme hormonal pada tubuh ikan. Mekanisme hormon reproduksi pada ikan diatur oleh otak, hipotalamus dan kelenjar hipofisis (Rottman *et al.* 1991). Hipotalamus merespon dengan melepaskan hormon gonadotropin (GnRH) dan dopamin yang bekerja pada kelenjar hipofisis. Selain itu, hormon gonadotropin mengandung hormon *Follicle Stimulating Hormon* (FSH) dan *Luteinizing Hormon* (LH), bekerja untuk gonad. Hormon FSH untuk merangsang proses pematangan gonad, sedangkan LH untuk merangsang proses ovulasi (Farastuti, 2014). Peningkatan Tingkat Kematangan Gonad juga bisa dipengaruhi oleh pengaruh lain.

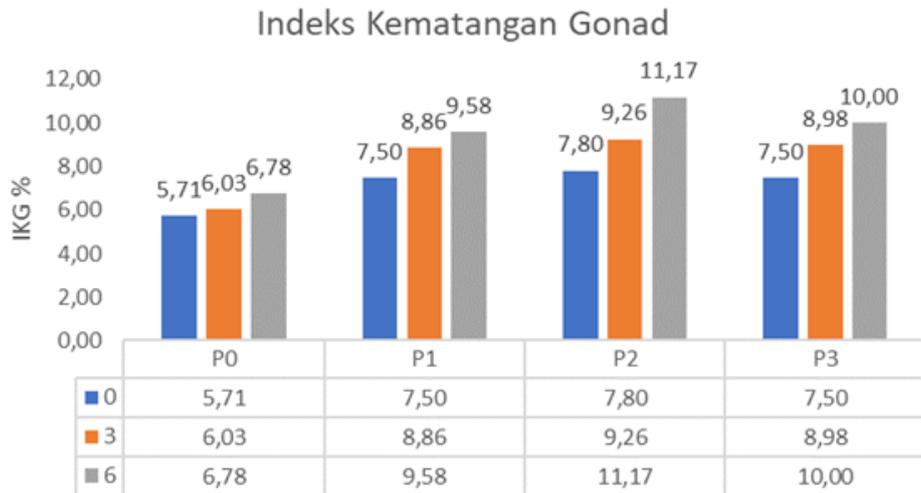
Indeks Kematangan Gonad

Indeks Kematangan Gonad ikan komet selama masa percobaan 6 minggu disajikan pada Gambar 2. Indeks Kematangan Gonad (IKG) ikan komet meningkat dari hari ke-1, minggu ke-3, dan ke-6 pada waktu pemeliharaan (Gambar 2). Hasil pengamatan indeks kematangan gonad pada Gambar 2, menunjukkan bahwa indeks kematangan gonad tertinggi disetiap waktu pengamatan terjadi pada perlakuan P2 dengan pemberian pakan yang diberi ekstrak biji wijen sebanyak 10 mL/kg pakan. Pada hari ke-1 indeks kematangan gonad yang tertinggi terjadi di P2 sebesar 7,80% dan nilai terendah terjadi di P0 sebesar 5,71%. Pada minggu ke-3 indeks kematangan gonad yang tertinggi terjadi di P2 sebesar 9,26% dan nilai terendah terjadi di P0 sebesar 6,03%. Pada minggu ke-6 indeks kematangan gonad yang tertinggi terjadi di P2 sebesar 11,17% dan nilai terendah terjadi di P0 sebesar 6,78%.

Tabel 1. Tingkat kematangan gonad

Pengamatan minggu ke-	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
0	I	I	I	I
3	III	III	III	III
6	III	IV	IV	IV

Keterangan: P0: kontrol, P: ekstrak biji wijen 5 mL/kg, P2: ekstrak biji wijen 10 mL/kg, P3: ekstrak biji wijen 15 mL/kg.



Gambar 2. Indeks kematangan gonad berdasarkan perlakuan selama penelitian

Indeks Kematangan Gonad (IKG) ikan komet meningkat setiap saat melakukan sampling di hari ke-1 minggu ke-3, dan ke-6 pada waktu pemeliharaan (Gambar 2). Hasil pengamatan indeks kematangan gonad pada Gambar 2, menunjukkan bahwa indeks kematangan gonad tertinggi disetiap waktu pengamatan terjadi pada perlakuan P2 dengan pemberian pakan yang diberi ekstrak biji wijen sebanyak 10 mL/kg pakan. Pada minggu ke-1 indeks kematangan gonad yang tertinggi terjadi di P2 sebesar 7.80% dan nilai terendah terjadi di P0 sebesar 5.71%. Pada minggu ke-3 indeks kematangan gonad yang tertinggi terjadi di P2 sebesar 9.26% dan nilai terendah terjadi di P0 sebesar 6.03%. Pada minggu ke-6 indeks kematangan gonad yang tertinggi terjadi di P2 sebesar 11.17% dan nilai terendah terjadi di P0 sebesar 6.78%.

IKG yang meningkat dapat disebabkan karena perkembangan oosit yang sedang berkembang, maka pertumbuhan bobot ikan pun akan bertambah. Pada saat masa reproduksi sebagian energi yang dihasilkan dari pakan akan tertuju pada perkembangan gonad. Hal ini didukung oleh pernyataan Hutagalung *et al.* (2015), penyebab bobot gonad bertambah dan nilai IKG meningkat adalah ketika proses vitelogenesis, granula kuning telur akan bertambah dalam ukuran dan jumlah yang membuat oosit mengalami penambahan volume menjadi besar. Menurut Tampubolon *et al.* (2002), nilai IKG sejalan dengan perkembangan gonad, semakin besar bobot gonad maka semakin besar pula nilai IKG.

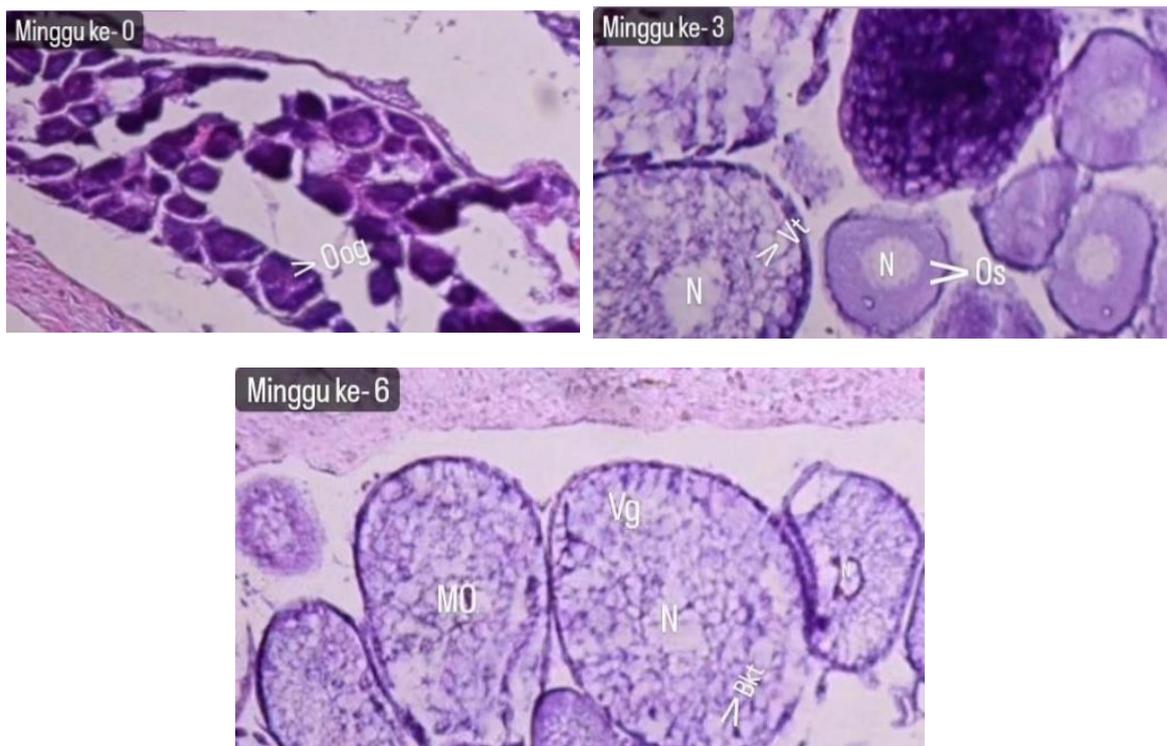
Secara morfologis, kematangan gonad dapat diamati melalui peningkatan berat gonad akibat perkembangan sel gonad (Cortes, 2012). Pengukuran Indeks Kematangan Gonad juga dapat digunakan untuk mengetahui Tingkat Kematangan Gonad dengan melihat hubungan antara somatik dan perkembangan gonad (Wootton 2014). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa IKG dalam stadia matang. Oktaviani (2019), menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam pada pakan diakhir pengamatan selama satu bulan dengan tingkat kematangan gonad ikan komet memasuki TKG IV, dengan indeks kematangan gonad sebesar 12.2%.

Histologi Gonad

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada minggu ke- 0 memasuki tahap oosit primer. Pembelahan meiosis terlihat di minggu ke-3 tahap kortikal alveoli dan juga ada yang sudah memasuki tahap vitelogenesis. Pada akhir pengamatan minggu ke-6 memasuki tahap matang. Hasil pengamatan histologi terhadap tahapan perkembangan oosit menunjukkan dalam satu perkembangan ovarium terdapat dua hingga tiga tahap perkembangan oosit dalam ovarium. Hal ini menunjukkan bahwa perkembangan oosit ikan komet berkembang tidak bersamaan semuanya. Ikan komet memiliki tipe pemijahan parsial atau asinkronous. Berdasarkan gambar telur ikan komet tersebut, maka serupa dengan yang

dikemukakan oleh Farastuti (2014), bahwa pemijahan parsial terdapat 2 tahap oosit yang berada dalam stadia yang sama. Tahapan perkembangan oosit yang dilihat secara histologi dibagi menjadi pertumbuhan oosit primer, kortikal alveoli, vitelogenesis, dan matang (Ganias & Lowerre-Barbieri, 2018). Hasil dari penelitian ini menunjukkan pada hari ke-1 menunjukkan adanya sel kecil dengan nucleus ditengah dan bentuk tidak beraturan memasuki tahapan awal ketika oogonia mengalami pembelahan meiosis profase. Hasil pembelahan meiosis terlihat di minggu ke-3 berkembang memasuki tahap kortikal alveoli pada tahap ini adanya pembentukan butiran kuning telur di sekeliling nukleus dan juga ada yang sudah memasuki tahap vitelogenesis. Kortikal alveoli akan bermigrasi ke pinggiran oosit dan terjadi penambahan ukuran serta jumlah butiran kuning telur tahap ini disebut awal vitelogenesis. Tahap akhir vitelogenesis terjadi pengendapan butiran kuning telur pada sisi tepi oosit yang matang dan kemudian menyebar ke seluruh sitoplasma mendekati nukleus. Proses ini membuat ukuran nukleus

semakin mengecil dengan bentuk yang tidak beraturan. Minggu ke-6 memasuki tahap matang pada tahap ini, nukleus menghilang. Pembentukan butiran kuning telur telah berhenti dan sitoplasma didominasi oleh butiran kuning telur. Pematangan telur diminggu ke-6 pada P0 menunjukkan perkembangan berbeda. Hal tersebut diduga perlakuan P1, P2, P3 diberi ekstrak wijen pada pakan yang mengandung fitoestrogen mampu mempercepat perkembangan telur akan merangsang hati mensintesis vitelogenin, selanjutnya dibawa oleh aliran darah menuju gonad dan secara selektif akan diserap oleh lapisan folikel oosit akibat penyerapan vitelogenin, oosit akan tumbuh membesar sampai kemudian berhenti apabila telah mencapai ukuran maksimum. Fitoestrogen menurut Ravindran *et al.* (2007) memiliki kesamaan dengan estradiol dalam tubuh, peran estradiol adalah merangsang hati untuk mensintesis vitelogenin. Peningkatan konsentrasi estradiol-17 β tersebut dikarenakan FSH *Follicle Stimulating Hormon* bekerja dalam perkembangan oosit (Nagahama 2008).



Gambar 1. Histologi Gonad ikan komet masa pemeliharaan minggu ke-0, ke-3 dan ke-6, Vg: vitelogenesi, Oog: oogenesis, Os: oosit, N: nucleus, Ka: kortikal alveoli, Mo: matur oosit, Bkt: butiran kuning telur

Fekunditas

Hasil pengamatan terhadap fekunditas ikan komet di akhir pemeliharaan pada minggu ke-6 menunjukkan fekunditas tertinggi terdapat pada perlakuan P2 4.290 butir, selanjutnya diikuti P3 2.925, P1 2.604 dan jumlah fekunditas terendah pada perlakuan P0 1.656 butir. Fekunditas total ikan komet dengan pemberian ekstrak biji wijen pada perlakuan P0 pada perlakuan P0. Fekunditas P0 sebanyak 1.656 dengan bobot gonad 1.2g, P1 2.852 dengan bobot gonad 2.3g, P2 4.290 dengan bobot gonad 3.9g, dan P3 3.042 dengan bobot gonad 2.6g. Hal ini mendekati dengan pernyataan Subhan (2017), fekunditas relatif ikan komet yang didapat sebanyak 67-96 butir/g⁻¹ selama pemeliharaan 30-60 hari. Hal ini diduga karena adanya pengaruh pemberian ekstrak biji wijen dapat mempengaruhi perkembangan gonad sehingga semakin besar gonad maka akan semakin besar jumlah fekunditas. Hal ini didukung oleh pernyataan Suwarso *et al.* (2000), yang menyatakan bahwa jumlah telur yang dihasilkan oleh ikan akan meningkat sejalan dengan semakin besarnya gonad. Hubungan linier antara fekunditas dengan bobot tubuh serta bobot gonad mengindikasikan bahwa jumlah telur di dalam ovarium mengikuti secara proporsional terhadap kedua variabel tersebut (Hariyanti, 2013). Namun diet minyak wijen tidak berpengaruh signifikan terhadap laju

pertumbuhan atau rasio konversi pakan (Hematzadeh & Jalali, 2018).

Kualitas air

Kualitas air berperan penting dalam mendukung kelangsungan hidup ikan komet selama masa percobaan. Hasil pengukuran kualitas air selama 6 minggu disajikan pada Tabel 2. Kualitas air menjadi bagian penting dalam pemeliharaan ikan komet dimana faktor fisik dan kimia air menjadi bagian dalam peningkatan pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Standar kualitas air yang digunakan dalam media hidup ikan komet harus memiliki sifat yang baik dalam menunjang kehidupan ikan komet dengan mengacu pada tingkat baku mutu kualitas air ikan komet. Kontrol terhadap kualitas air media pemeliharaan dilakukan guna menghindari terjadinya kematian pada ikan komet akibat kualitas air yang tidak mendukung ikan komet untuk dapat hidup. Tingkat keasaman air (pH), oksigen terlarut dalam air (DO), amoniak, dan suhu menjadi faktor penunjang kualitas air ikan komet.

Pada hasil penelitian suhu air pada masa pemeliharaan kisaran 25,2°C-28,21°C untuk semua perlakuan. Suhu tersebut masih berada pada kisaran layak untuk budidaya ikan komet sesuai dengan kebutuhan pemeliharaan ikan komet yaitu 25°C-30°C (BSN, 2015). Pada penelitian ini pH air antara 7,5-8,1. Nilai tersebut masih dalam kisaran pemeliharaan ikan komet yaitu 6,5-8,5 (BSN, 20015).

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter kualitas air

Parameter	Perlakuan				Referensi BSN (2015)
	P0	P1	P2	P3	
DO (mg/L)	5.1-6,3	5.2-6.3	5.1-6.4	5.1-6.3	> 5
Suhu (°C)	25.2-28,20	25.3-28.21	25.2-28.21	25.2-28.20	25-30
pH	7.5-8.1	7.5-8.0	7.5-8.1	7.5-8.1	6,5-8,5

Oksigen merupakan salah satu faktor penting untuk biota perairan, yang membutuhkan oksigen untuk mencerna makanan guna menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan reproduksi. Pada penelitian ini oksigen terlarut berkisar antara 5,1-6,4 mg/L pada semua perlakuan. Nilai ini masih dalam kisaran layak untuk pemeliharaan ikan komet yaitu minimal 5 mg/L (BSN, 2015).

Kesimpulan

Tingkat Kematangan Gonad dengan perlakuan yang diberi ekstrak wijen lebih cepat dengan waktu pemeliharaan selama 6 minggu. Pada akhir pengamatan menunjukkan bahwa gonad sudah memasuki fase TKG IV. Indeks kematangan gonad dan fekunditas tertinggi terjadi pada perlakuan P2 dengan pemberian ekstrak biji wijen 10 mL/kg pakan. Rekomendasi penelitian tentang pemberian ekstrak biji wijen 10 mL/kg pakan dapat digunakan dalam kegiatan reproduksi ikan yang bekerja untuk mendukung pematangan gonad disarankan dilakukan pada induk ikan yang mempunyai kemiripan morfologi dan anatomi seperti ikan komet.

Daftar pustaka

- Al-Akaishi, A. H, Al-Bazi, S. J., Al-Obaidi, R. A. (2022). A hormonal study of the effect of sesame oil in female albino rats whose ovaries had been removed. *International Journal of Health Scienc*, 6: 8930-8940.
- Arfah, H., Melati, & Setiawati, M. (2014). Dietary vitamin E on the reproductive performance of the fantail goldfish *Carassius auratus auratus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(1): 14-17. DOI: <https://doi.org/10.19027/jai.12.14-17> .
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2015. SNI 8110. Produksi Ikan Hias Komet (*Carassius auratus*, Linnaeus 1756)
- Brown, C., Wolfenden, D., & Sneddon, L. (2018). Goldfish (*Carassius auratus*) In book: Companion Animal Care and Welfare. 467-478. DOI: [10.1002/9781119333708.ch23](https://doi.org/10.1002/9781119333708.ch23)
- Cortes, Z. T. R. (2012). *Gonadal Sex Steroids: Production, Action, and Interaction in Mammals*. USA: Intech.
- Effendie, M. I. (1992). *Metode Biologi Perikanan*. Bogor: Agromedia.
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara,
- Farastuti, E. R., Agus, O. S., & Rudhy S. (2014). Induksi maturasi gonad, ovulasi dan pemijahan pada ikan torsoro (*Tor soro*) menggunakan kombinasi hormon. *Limnotek*, 21(1):87-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.14203/limnote.k.v21i1.59>.
- Farastuti, ER.(2014). Induksi Maturasi Gonad, Ovulasi dan Pemijahan Pada Ikan Torsoro (*Tor soro*) Menggunakan Kombinasi Hormon [tesis]. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Faridz, A. (2019). Aplikasi Oodev dan Tepung Kunyit Pada Pematangan Induk Ikan Semah (*Tor douronensis*) [skripsi]. Pekanbaru: Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.
- Ganias, K., & Lowerre-Barbieri, S. (2018). Oocyte recruitment and fecundity type in fishes: Refining terms to reflect underlying processes and drivers. *Fish and Fisheries*, 19(3):562–572. <https://doi.org/10.1111/faf.12267>
- Hariyanti (2013). Fekunditas dan Diameter Telur Ikan Gabus (*Channa striata Bloch*) di Danau Tempe, Kabupaten Wajo. *Jurnal Sainstek Perikanan*. 8 (2) : 18-24.
- Hematzadeh, A, & Jalali, S. M. A. Effects of dietary sesame oil on growth performance, chemical composition, lipid oxidation, and sensory characteristics of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. (2018). *Nat Prod Res*. 32(23):2844-2847. doi: 10.1080/14786419.2017.1380012.
- Hesti, A., & Ety, A. (2016). Pengaruh Fitoestrogen terhadap Gejala Menopause [skripsi]. Lampung: Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung. 5: 5-3.
- Hutagalung, R. A., Widodo, M. S., Faqih, A. R. (2015). Evaluasi aplikasi hormon PMSG (Oodev®) terhadap indeks

- hepatosomatik dan gonadosomatik ikan gabus. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14 (1) 24–29.
- Jusmaldi, J., Solihin, D. D., Affandi, R., Rahardjo, M., & Gustiano, R. (2019). Biologi reproduksi ikan lais *Ompok miostoma* (Vaillant 1902) di Sungai Mahakam Kalimantan Timur. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia* 19(1): 13-29. DOI: <https://doi.org/10.32491/jii.v19i1.387>.
- Kusrini, E., Yamin, M., & Wartono Hadie, W. (2010). Ikan komet (*Carassius auratus auratus*) sebagai ikan model dalam rekayasa genetic. Prosiding Seminar Nasional Ikan VI: 191-195. Bogor, Juni 2010.
- Mustikasari, L. A. (2014). Induksi Pematangan Gonad Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) menggunakan oodev melalui pakan dengan pemberian selama 4 minggu [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nagahama, Y., & Yamashita, M. (2008). Regulation of oocyte maturation in fish. *Development, Growth and Differentiation*. 1(50): 195-S219. DOI: [10.1111/j.1440-69X.2008.01019.x](https://doi.org/10.1111/j.1440-69X.2008.01019.x)
- Oktaviani, T. (2019). Potensi Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus* sp.) dibandingkan vitamin e komersil pada pakan terhadap performa reproduksi ikan komet (*Carassius auratus*) [skripsi]. Bangka Belitung: Universitas Bangka Belitung.
- Rahardjo, S. S. P & Izzah N. (2020). Pengaruh Pemberian Pakan Yang Berbeda Terhadap Variasi Morfologi Ikan Komet (*Carassius auratus*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(1):81-85. DOI: [10.20473/jafh.v9i1.11818](https://doi.org/10.20473/jafh.v9i1.11818)
- Ravindran, P. N., Babu, K. N., & Sivaraman K. (2007). *Turmeric the Genus Curcuma*. India: Boca Raton.
- Robinson, H. W., & Buchanan, T. M. (1988). *Fishes of Arkansas*. USA: The University of Arkansas Press.
- Saputra, A. O., Daniel, Marlina, E. (2021). Analisis kualitas dan komposisi asam lemak dari minyak biji wijen (*Sesamum indicum* L). *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. 25-29.
- Rottman RW, Shireman JV, Lincoln EP. 1991. *Introduction to Hormone Induced Spawning of Fish*. US: Agriculture Southern Regional Aquaculture Center.
- Subhan, U., Andriani, Y., Haetami, K., Rosidah, & Abdillah, A. M. (2017). Perbaikan performa reproduksi ikan komet (*Carassius auratus Linnaeus* 1758) melalui pemberian tepung otak sapi sebagai GnRH alami. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 17(3): 289-298. DOI: <https://doi.org/10.3249/jii.v17i3.366>.
- Suwarso, & Sadhotomo, B. (1995). Perkembangan gonad ikan bentong selar *Rumenophtalmus* (Carangidae) di laut Jawa. *Jurnal Balai Penelitian Perikanan Laut Jakarta* 3:77-87.
- Suwarso, D. W., Pralampita, & Wahyono, M. (2000). Biologi reproduksi malalugis biru, Decapterus macarellus di Sulawesi Utara, in Prosiding seminar Hasil Penelitian Perikanan 1999/2000. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Esplorasi Laut dan Perikanan*.
- Tampubolon, R. V., Sukimin, S., & Rahardjo, M. F. (2002). Aspek biologi reproduksi dan pertumbuhan ikan lemuru *Sardirtella longiceps* CV di perairan Teluk Sibolga. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 2: 1–7. <https://doi.org/10.32491/jii.v2i1.207>.
- Wootton, R. J., & Smith, C. (2014). *Gametogenesis in: Reproductive Biology of Teleost Fishes*. Oxford: John Wiley & Sons.