

Panjang Gonad Relatif, Indeks Kematangan Gonad, dan Indeks Hepatosomatik Ikan Sidat (*Anguilla bicolor* McClelland) Hasil Budidaya

Rizki Kustanti Nadeak, Farida Nur Rachmawati*, Untung Susilo

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. dr. Suparno 63 Purwokerto 53122

*Correspondent email : farida.rachmawati@unsoed.ac.id

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 02/08/2022

Disetujui : 02/12/2023

Abstract

Eel (*Anguilla bicolor* McClelland) is a catadromous fish, and it's difficult reach maturation in cultured conditions. It's necessary to conduct research to examine the value of GSI, HSI, the relationship between GSI and relative gonad length of cultured eels. The purpose of this study was to determine the value of GSI, HSI, the relationship between GSI and relative gonad length of cultured eel at different sizes and to determine the correlation between GSI and relative gonad length of cultured eel. The research was conducted using purposive random sampling survey method. Twenty nine eels obtained from eel farmers in the Cilacap region were grouped as yellow eel and silver eel. Variables on this study were relative gonadal length as independent variables and GSI as dependent variables. The parameters on this study were fish body length, fish body weight, gonad weight, gonad length, and liver weight. The result of this study were that the average gonad length the yellow eel were 16.93 ± 2.09 cm, while the silver eel was 19.93 ± 3.46 cm. The average GSI for the yellow eel was 1.356 ± 0.992 %, while silver eel was 2.408 ± 1.053 %. The average HSI for the yellow eel were 1.163 ± 0.201 % and the silver eel 1.339 ± 0.264 %. The Spearman's Rank correlation analysis obtained a significance value of 0.167 ($P > 0.05$). The conclusion of this study the GSI and HSI values of *Anguilla bicolor* McClelland cultured at different sizes have different values. There is no significant relationship between relative gonadal length and GSI.

Key Words: *Anguilla bicolor* McClelland, GSI, HSI, Relative gonadal length

Abstrak

Ikan sidat (*Anguilla bicolor* McClelland) merupakan ikan katadromous yang sulit matang gonad dalam kondisi budidaya, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji nilai IKG, IHS, hubungan antara IKG dan panjang gonad relatif ikan sidat hasil budidaya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai IKG, IHS, hubungan antara IKG dan panjang gonad relatif ikan sidat hasil budidaya pada ukuran berbeda dan mengetahui korelasi antara IKG dengan Panjang Gonad Relatif ikan sidat hasil budidaya. Penelitian dilakukan dengan metode survei secara *purposive random sampling*. Sampel ikan sidat sebanyak 29 ekor diperoleh dari pembudidaya ikan sidat di wilayah Cilacap dikelompokkan berdasarkan fase reproduksinya yaitu *yellow eel* dan *silver eel*. Variabel yang diamati ialah panjang gonad relatif sebagai variabel bebas dan IKG sebagai variabel terikat. Parameter yang diukur, yaitu panjang tubuh ikan, bobot tubuh ikan, bobot gonad, panjang gonad, dan bobot hati. Hasil yang didapat pada penelitian ini, rata-rata panjang gonad fase *yellow eel* $16,93 \pm 2,09$ cm, sementara fase *silver eel* $19,93 \pm 3,46$ cm. Rata-rata IKG *yellow eel* $1,356 \pm 0,992$ %, sementara *silver eel* $2,408 \pm 1,053$ %. Hasil rata-rata IHS fase *yellow eel* $1,163 \pm 0,201$ % dan *silver eel* sebesar $1,339 \pm 0,264$ %. Analisis korelasi *Spearman's Rank* antara panjang gonad relatif dengan IKG didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,167 ($P > 0,05$). Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa Nilai IKG dan IHS *Anguilla bicolor* McClelland hasil budidaya pada ukuran berbeda memiliki nilai yang berbeda. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara panjang gonad relatif dengan IKG.

Kata kunci: *Anguilla bicolor* McClelland, IHS, IKG, Panjang gonad relatif

PENDAHULUAN

Ikan sidat merupakan jenis ikan katadromous yang menghabiskan sebagian besar waktu hidupnya tumbuh dan besar di sungai atau danau kemudian bermigrasi menuju laut untuk memijah, kemudian larva yang menetas akan kembali ke sungai. Selama siklus hidupnya ikan sidat mengalami lima fase, yaitu larva *leptocephalus*, *elver*, *glass eel*, *yellow eel*, dan *silver eel* (Fekri *et al.*, 2019). Ikan sidat menjadi salah satu komoditas ekspor ke berbagai negara diantaranya adalah Jepang, Korea, Hongkong, Belanda, Italia, Jerman, Denmark, Belgia, Swedia,

dan Prancis (Hakim *et al.*, 2019). Menurut UN ComTrade (*United Nations Commodity Trade Statistics Database*), nilai ekspor ikan sidat di pasar global pada tahun 2016 mencapai 93.000 ton. Jepang merupakan negara importir utama ikan sidat dengan permintaan 70% dari ekspor ikan sidat global (Noor & Abidin, 2019).

Tingginya permintaan terhadap ikan sidat mengakibatkan penangkapan berlebihan (*overfishing*), kerusakan habitat, dan siklus hidup ikan sidat yang memerlukan waktu panjang sehingga ikan ini mengalami ancaman kepunahan. Beberapa

tahun belakangan jumlah benih (*glass eel*) menurun secara drastis mencapai 99% untuk *A. anguilla* dan 89% untuk *A. japonica* (Kadir *et al.*, 2017). *Anguilla anguilla* dimasukkan ke dalam golongan Appendix II CITES pada tahun 2010, sehingga kegiatan ekspor dan impor *Anguilla anguilla* telah dilarang. Hal ini juga terjadi pada *Anguilla japonica* yang dimasukkan ke dalam daftar merah *International Union of Conservation of Nature* (IUCN) (Shiraishi dan Crook 2015). Akibatnya untuk memenuhi permintaan pasar internasional terhadap ikan sidat bergeser ke spesies ikan sidat tropis salah satunya *A. bicolor* yang memiliki tekstur daging dan rasa yang mirip dengan *A. japonica* (Amalia, 2019). Hal ini membuat Indonesia memiliki peluang menjadi salah satu pengekspor *A. bicolor*. Akan tetapi hingga saat ini kegiatan budidaya *A. bicolor* di Indonesia masih berfokus pada usaha pembesaran sampai ukuran konsumsi dan mengandalkan benih dari alam (Noor & Abidin, 2019).

Penangkapan benih (*glass eel*) hasil tangkapan dari alam yang terjadi terus-menerus dan tidak terkontrol dapat menyebabkan populasi *A. bicolor* menurun. Masalah penangkapan benih ini dapat diselesaikan dengan pemijahan buatan untuk menghasilkan *glass eel* (Noor & Abidin, 2019). Hal ini merupakan langkah yang efektif untuk mengurangi penangkapan *glass eel* dari alam dan menjaga kelestarian ikan sidat. Langkah awal untuk mendukung keberhasilan pemijahan buatan dimulai dengan upaya penyediaan induk ikan sidat yang memiliki kualitas baik (Aryani *et al.*, 2015).

Informasi tentang biologi reproduksi ikan sidat mulai dari perubahan pada tubuh selama pematangan seksual sampai ikan ini siap untuk memijah merupakan informasi yang penting untuk memberikan gambaran status reproduksi untuk menghasilkan calon induk yang baik sehingga penting untuk terus dikaji (Putra *et al.*, 2020). Saat ini informasi terkait aspek reproduksi *A. bicolor* hasil budidaya masih terbatas dari studi pada *A. bicolor* liar dan *A. bicolor* yang diberikan perlakuan hormon, sehingga masih memerlukan informasi lebih lanjut mengenai aspek reproduksi *A. bicolor* hasil budidaya.

Aspek reproduksi yang dapat menggambarkan kesiapan ikan untuk memijah, di antaranya nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG) dan Indeks Hepatosomatik (IHS). Nilai IKG dan IHS meningkat seiring dengan kematangan gonad, sehingga dapat menjadi indikator kesiapan ikan untuk memijah. Hal ini menjadikan penelitian mengenai nilai IKG dan IHS pada *A. bicolor* hasil budidaya sebagai langkah identifikasi awal dari kesiapan dan kematangan gonad pada ikan sidat yang akan dijadikan induk. Selain itu pada penelitian terdahulu masih terbatas pada informasi nilai IKG dan panjang tubuh ikan sidat sehingga pada penelitian ini akan dikaji juga

penelitian mengenai hubungan antara nilai IKG dan panjang gonad relatif ikan sidat hasil budidaya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai IKG dan IHS ikan sidat (*Anguilla bicolor* McClelland) hasil budidaya pada ukuran berbeda dan mengetahui korelasi antara IKG dengan panjang gonad relatif (*Anguilla bicolor* McClelland) hasil budidaya.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dari bulan Maret-Juli 2021 di Laboratorium Fisiologi Hewan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman (Unsoed). Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *purposive random sampling*. Sampel ikan sidat (*Anguilla bicolor* McClelland) yang digunakan dalam penelitian ini merupakan ikan yang dengan fase reproduksi *yellow eel* dan *silver eel* sebanyak 29 ekor. Sampel ikan sidat diperoleh dari pembudidaya ikan sidat di wilayah Cilacap.

Ikan sidat dibawa dari lokasi pembudidayaan sidat ke Laboratorium Fisiologi Hewan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Ikan kemudian diaklimatisasi 1 × 24 jam sebelum digunakan untuk penelitian. Sampel *A. bicolor* dibedakan fase reproduksinya berdasarkan warna tubuh bagian abdomen dan punggung. Ikan fase *yellow eel* memiliki punggung yang gelap dan abdomen berwarna kuning keemasan. Ikan fase *silver eel* memiliki punggung yang gelap dan abdomen berwarna perak.

Sampel *A. bicolor* dibius menggunakan minyak cengkeh dosis 5 ppm selama 30 menit. Sampel kemudian diukur panjang total dan bobot tubuhnya. Panjang total diukur dari ujung mulut sampai ujung sirip ekor ikan menggunakan pita ukur. Bobot tubuh ikan diukur menggunakan timbangan analitik.

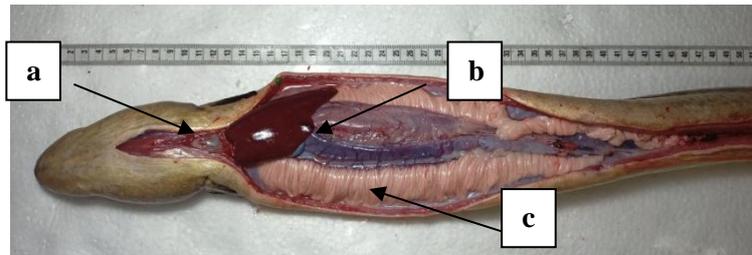
Sampel *A. bicolor* dibedah bagian abdomennya dari kloaka ke arah *anterior* menggunakan gunting bedah dan pinset. Ikan yang telah dibedah kemudian panjang gonad kanan dan kirinya diukur menggunakan pita ukur. Data berupa panjang gonad kanan dan kiri kemudian dicatat untuk nanti digunakan dalam menghitung panjang gonad relatif. Selanjutnya organ gonad kanan, gonad kiri, dan hepar diambil. Organ gonad dan hepar kemudian ditimbang bobotnya masing-masing menggunakan timbangan analitik. Data berupa bobot gonad dan hepar kemudian dicatat untuk nanti digunakan dalam perhitungan IKG dan IHS.

Data bobot gonad dan bobot tubuh yang telah diperoleh sebelumnya kemudian digunakan untuk menghitung nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG) dengan rumus (Utoh *et al.*, 2004) :

$$IKG = \frac{\text{Berat gonad (g)}}{\text{Berat tubuh (g)}} \times 100\%$$

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter *A. bicolor* McClelland pada Fase Reproduksi

Fase Reproduksi	Rata-rata Panjang Tubuh (cm)	Rata-rata Bobot Tubuh (g)	Rata-rata Panjang Gonad Kanan (cm)	Rata-rata Panjang Gonad Kiri (cm)	Rata-rata Panjang Gonad (cm)	Rata-rata Bobot Gonad (g)	Rata-rata Bobot Hepar (g)
<i>Silver eel</i>	64,58 ±12,29	569,77 ±317,08	18,73 ±18,73	21,13 ±3,86	19,93 ±3,46	13,34 ±8,7	7,7 ±4,97
<i>Yellow eel</i>	63,4 ±5,66	330,94 ±84,29	16,14 ±2,22	17,73 ±2,22	16,93 ±2,09	4,61 ±3,37	3,8 ±0,99



Gambar 1. Hasil Pengamatan Morfologi Gonad Betina *A. bicolor*
Keterangan : a) Hati b) Lambung c) Gonad

Data bobot hati dan bobot tubuh yang telah diperoleh sebelumnya kemudian digunakan untuk menghitung nilai Indeks Hepatosomatik (IHS) dengan menggunakan rumus Nikolsky (1969):

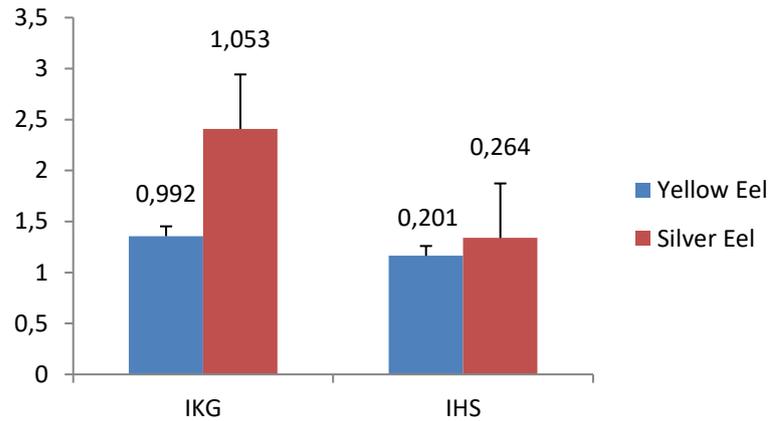
$$IHS = \frac{\text{Berat hati (g)}}{\text{Berat tubuh (g)}} \times 100\%$$

Data hasil penelitian berupa IKG dan Panjang Gonad Relatif dianalisis untuk mencari derajat korelasinya atau keeratan hubungannya menggunakan *Spearman's Rank Correlation Analysis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ikan sidat (*Anguilla bicolor* McClelland) yang diambil dari pembudidaya ikan sidat di Cilacap berjumlah 29 ekor terdiri atas 16 ekor *yellow eel* dan 13 ekor *silver eel*. Pengelompokan *yellow eel* dan *silver eel* dilakukan berdasarkan pada warna dari abdomen dan punggung ikan. *Yellow eel* memiliki karakteristik punggung berpigmen hitam agak kehijauan, dan warna sisi samping tubuh berwarna kekuningan. Sementara *silver eel* memiliki punggung berpigmen hitam agak kehijauan dan sisi samping tubuh ikan putih keperakan (Okamura *et al.*, 2007). Semua sampel *A. bicolor* sejumlah 29 ekor yang didapatkan dalam penelitian ini merupakan ikan betina. Morfologi gonad ikan sidat betina yaitu gonad berbentuk lamela panjang dengan lipatan-lipatan (Gambar 1). Hal ini sesuai dengan pendapat Rachmawati & Susilo (2011) yang menyatakan bahwa gonad terbagi menjadi tiga jenis yakni benang tipis (*intersex*), lobul (gonad jantan), lamela dengan lipatan transversal (gonad betina).

Hasil pengamatan parameter yang diukur pada *A. bicolor* berupa rata-rata panjang tubuh ikan, bobot tubuh ikan, bobot gonad, panjang gonad, dan bobot hepar disajikan pada tabel 1. Rata-rata panjang tubuh *silver eel* sebesar 64,58 cm sedikit lebih tinggi dibandingkan *yellow eel* sebesar 63,4 cm. Rata-rata bobot tubuh *silver eel* 568,77 gram sedangkan *yellow eel* 330,94 gram. Rata-rata panjang gonad kanan *silver eel* 18,73 cm sedangkan *yellow eel* 16,14 cm. Gonad kiri rata-rata panjang gonadnya untuk *silver eel* 21,13 cm sedangkan *yellow eel* hanya 17,73 cm. Baik untuk *silver eel* maupun *yellow eel* nilai rata-rata panjang gonad kirinya lebih besar dibandingkan dengan rata-rata panjang gonad kanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Tesch (2003) yang menyatakan terdapat perbedaan ukuran pada gonad sidat yang mana gonad kiri berukuran 23% lebih panjang daripada gonad kanan. Hal yang sama juga dikemukakan Ahlina *et al.*, (2015) bahwa gonad *A. bicolor* memiliki ukuran yang berbeda antara gonad kanan dan kiri, selain itu gonad sebelah kiri juga lebih berat dan memiliki jumlah sel telur lebih banyak dibandingkan sebelah kanan. Rata-rata panjang gonad total untuk *silver eel* sebesar 19,93 cm sedangkan *yellow eel* sebesar 16,93 cm. Rata-rata bobot gonad fase *silver eel* sebesar 13,34 gram jauh lebih tinggi dibanding fase *yellow eel* hanya sebesar 4,61 gram. Rata-rata bobot hepar fase *silver eel* sebesar 7,7 gram jauh lebih tinggi dibanding fase *yellow eel* sebesar 3,8 gram. Data yang tertera pada tabel 1 kemudian digunakan untuk menghitung IKG dan IHS yang kemudian disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pengukuran IKG dan IHS *A. bicolor* McClelland pada Fase Reproduksi

Nilai IKG fase *silver eel* berkisar antara 0,533-5,521%, sedangkan fase *yellow eel* berkisar antara 0,112-3,050 %. Hasil yang didapat di penelitian ini rata-rata IKG fase *silver eel* sebesar $2,408 \pm 1,053$ % lebih tinggi dibandingkan fase *yellow eel* sebesar $1,356 \pm 0,992$ % (Gambar 2). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Yokouchi *et al.* (2009) terhadap *A. japonica* yang menunjukkan nilai rata rata IKG *silver eel* akhir sebesar $2,72 \pm 0,52$ % lebih tinggi dari fase *silver eel* awal sebesar $2,15 \pm 0,49$ %. Penelitian Arai & Chino (2013) pada *A. bicolor* liar menunjukkan nilai IKG fase *silver eel* sebesar $1,6 \pm 0,29$ % lebih tinggi dibandingkan fase *yellow eel* sebesar $0,4 \pm 0,25$ %. Penelitian Rachmawati & Sistina (2020) menunjukkan hasil yang sama, terjadi peningkatan nilai IKG pada pada *A. bicolor* liar betina fase *yellow eel* sebesar 0,88% kemudian pada fase *silver eel* meningkat menjadi 2,14 %.

IKG merupakan perbandingan antara berat gonad dan berat total tubuh ikan. Nilai IKG dapat menggambarkan perubahan bobot gonad terhadap bobot tubuh ikan selama gonad berkembang (Aryani *et al.*, 2015). Gonad ikan semakin matang seiring bermigrasinya ikan dari perairan tawar menuju laut yang ditunjukkan dengan peningkatan ukuran gonad dan diameter dari telur. Peningkatan bobot gonad ini mempengaruhi besarnya IKG. Semakin besar bobot gonad maka nilai IKG-nya akan semakin tinggi. Oleh karena itu, nilai IKG dapat dijadikan indikator kesiapan ikan untuk memijah (Kusuma, 2018). Hal ini didukung juga oleh pendapat Putra *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa peningkatan nilai IKG sejalan dengan tingkat kematangan gonad dan bobot gonad akan mencapai maksimum saat ikan akan memijah.

Berdasarkan tabel 4.2, tampak terjadi peningkatan nilai IKG sejalan dengan peningkatan fase reproduksi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Herianti & Nugroho (2010) yang menyatakan bahwa, peningkatan nilai IKG sejalan dengan peningkatan perkembangan gonad. Bobot gonad akan mencapai

maksimum sesaat ikan akan memijah, kemudian bobot gonad akan menurun secara cepat selama pemijahan berlangsung sampai selesai. Peningkatan nilai IKG sejalan dengan pertumbuhan gonad, gonad akan semakin bertambah berat dan bertambah besar mencapai ukuran maksimum ketika ikan akan memijah (Putra *et al.*, 2020). Pada penelitian ini didapatkan rata-rata bobot gonad *silver eel* sebesar 13,34 g lebih tinggi dibandingkan *yellow eel* sebesar 4,61 g.

Seiring dengan meningkatnya tingkat kematangan gonad pada ikan sidat *A. bicolor* dari fase *yellow eel* ke fase *silver eel* maka terjadi juga peningkatan aktivitas vitellogenesis. Vitellogenesis merupakan proses pembentukan zat vitellogenin yang nantinya diubah menjadi bahan baku pembentukan kuning telur di dalam oosit (Zahri *et al.*, 2015). Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan diameter oosit dan juga berat gonad. Semakin banyak zat vitellogenin yang dihasilkan oleh sel-sel hepatosit hati selama proses vitellogenesis maka terjadi peningkatan ukuran sel-sel hepatosit hati yang kemudian nilainya nanti dapat dihitung sebagai Indeks Hepatosomatik (IHS) (Kusuma, 2018).

Nilai IHS fase *yellow eel* berkisar antara 0,862-1,471 % sedangkan fase *silver eel* berkisar antara 0,773-1,620%. Hasil yang didapat di penelitian ini rata-rata IHS fase *silver eel* sebesar $1,339 \pm 0,264$ % lebih tinggi dibandingkan fase *yellow eel* sebesar $1,163 \pm 0,201$ % (Gambar 2). Peningkatan nilai IHS dari fase *yellow eel* menuju fase *silver eel* juga dijumpai pada penelitian Han *et al.* (2003) pada ikan sidat *A. japonica* liar dari fase *yellow eel* nilai IHS-nya sebesar $1,11 \pm 0,003$ meningkat menjadi $1,18 \pm 0,05$ pada fase *silver eel*. Peningkatan nilai IHS juga diamati pada penelitian Yokouchi *et al.* (2009) terhadap ikan sidat *A. japonica* betina liar, nilai IHS fase *silver eel* awal didapatkan sebesar $1,40 \pm 0,29$ % meningkat pada fase *silver eel* akhir sebesar $1,50 \pm 0,30$ %. Penelitian terhadap sidat *A. australis* liar

juga menunjukkan terjadinya peningkatan nilai IHS dari $0,6 \pm 0,1\%$ pada *yellow eel* menjadi $1,0 \pm 0,0\%$ pada *silver eel* (Jehannet *et al.*, 2019).

Sari *et al.* (2017) dalam penelitian terhadap perkembangan gonad *O. hypophthalmus* terjadi peningkatan nilai IHS pada TKG I sampai TKG III lalu kemudian mengalami penurunan pada akhir kematangan gonad. Hal yang sama juga dikemukakan Tresnati *et al.* (2018) dalam penelitian perubahan hati terkait pertumbuhan *Pesettodes erumei* menyatakan bahwa terjadi peningkatan nilai rerata IHS pada setiap TKG. Nilai IHS terendah *P. erumei* betina ditemukan pada TKG I dengan rerata sebesar $0,5868\%$ dan tertinggi pada TKG IV dengan rerata sebesar $1,2254\%$. Nilai IHS akan menurun pada saat pemijahan, dan mencapai titik terendah pada masa pasca pemijahan. Selain berkaitan erat dengan fase reproduksi, nilai IHS juga menunjukkan kondisi lingkungan berupa kelimpahan makanan di perairan tempat ikan ini berada. Penelitian Pratiwi *et al.*, (2020) pada *Ompok hypophthalmus* juga menunjukkan peningkatan nilai IHS sejalan dengan perkembangan gonad.

Peningkatan nilai IHS terjadi seiring dengan meningkatnya aktivitas vitellogenesis. Vitellogenesis yang merupakan proses pembentukan zat vitellogenin yang nantinya diubah menjadi bahan baku pembentukan kuning telur di dalam oosit (Zahri *et al.*, 2015). Zat vitellogenin yang dihasilkan oleh hati merupakan protein yang dapat berikatan dengan materi lipid, komponen karbohidrat, kelompok fosfat, dan garam-garam mineral. Vitellogenin dipecah menjadi bahan baku kuning sebagai energi anabolik seperti lipovitelenin, lipovitelin, fosvitin telur di dalam oosit. Lipovitelenin sendiri yang berupa *low-density lipoprotein* (LDL) komposisinya dapat mencapai 65% di dalam oosit dan lipovitelin yang berupa *high-density lipoprotein* (HDL) komposisinya mencapai 16% . Besarnya jumlah lemak yang dibutuhkan sebagai bahan baku penyusun oosit mengakibatkan pentingnya ketersediaan cadangan energi dalam bentuk lemak sangat berperan penting dalam kematangan gonad ikan sidat. Pemberian rangsangan hormon untuk memacu pertumbuhan dan maturasi ikan sidat tidak akan efektif tanpa adanya jumlah lemak yang cukup dalam tubuh ikan sidat (Zahri *et al.*, 2015).

Hati berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan energi berupa glikogen dan lemak, selain sebagai penghasil zat vitellogenin. Hati *A. bicolor* fase *yellow eel* memiliki komposisi glikogen yang lebih banyak, sedangkan fase *silver eel* memiliki komposisi lipid yang lebih banyak. Glikogen berperan sebagai cadangan energi selama perkembangan gonad, sedangkan lemak yang menghasilkan energi yang lebih besar berperan sebagai cadangan energi saat bermigrasi untuk memijah ke laut dalam karena ikan sidat tidak makan selama bermigrasi ke laut dalam (Herianti & Nugroho, 2010). Hal ini sesuai dengan pernyataan

Ahlina *et al.* (2015) bahwa selain berperan dalam proses vitelogenesis, organ hati juga digunakan sebagai tempat penyimpanan kelebihan energi dalam bentuk lipid dan glikogen. Menurut Kadir *et al.* (2017) ikan sidat Eropa biasanya bermigrasi ke area pemijahan ketika persentase lemak tubuhnya melewati ambang batas tertentu, yang diasumsikan sebagai jumlah yang dibutuhkan untuk dapat bermigrasi dan memenuhi perkembangan telur.

Menurut Boetius & Boetius (1982) ikan sidat dapat menggunakan sebanyak 30% dari total cadangan energi dalam tubuh untuk bermigrasi melakukan pemijahan. Ketersediaan cadangan energi yang besar pada tubuh ikan sidat sangat menentukan keberhasilan pemijahan pada ikan sidat liar. Palstra *et al.* (2005) menyatakan bahwa ikan sidat meningkatkan cadangan energi berupa lemak secara bertahap dari 20% menjadi 80% dari total cadangan energi dalam tubuh saat akan memulai proses pematangan gonad. Besarnya jumlah energi yang dibutuhkan untuk bermigrasi dan memijah menyebabkan ikan sidat yang telah matang gonad dapat menunda migrasinya untuk meningkatkan cadangan energi berupa lemak dalam tubuh sampai jumlah tertentu (Trischitta & Takei, 2013). Menurut Heinsbroek *et al.* (2013), sebanyak $70-80\%$ cadangan energi tubuh ikan sidat adalah berupa lemak dan sisanya protein. Menurut Amalia (2019), terjadi peningkatan lemak yang disertai dengan penurunan kadar air dari hasil uji proksimat pada tepung daging dan kulit ikan sidat. Walaupun ikan sidat hasil budidaya tidak bermigrasi, akan tetapi memiliki jumlah simpanan cadangan lemak yang banyak di dalam tubuh khususnya di dalam hati juga sama pentingnya untuk proses maturasi gonad.

Rata-rata panjang gonad kanan *silver eel* $18,73$ cm sedangkan *yellow eel* $16,14$ cm. Gonad kiri rata-rata panjang gonadnya untuk *silver eel* $21,13$ cm sedangkan *yellow eel* hanya $17,73$ cm. Berdasarkan data tersebut terdapat perbedaan panjang gonad antara sebelah kanan dan sebelah kiri dengan nilai rata-rata panjang gonad kirinya lebih besar dibandingkan dengan rata-rata panjang gonad kanan. Selanjutnya data didapatkan hasil rata-rata panjang gonad relatif fase *yellow eel* sebesar $16,93 \pm 2,09$ cm, sementara untuk *silver eel* panjang gonad relatifnya rata-rata sebesar $19,93 \pm 3,46$ cm. Berdasarkan data tersebut panjang gonad relatif *yellow eel* lebih rendah dibandingkan dengan *silver eel* akan tetapi perbedaannya tidak terlalu besar. Panjang gonad relatif meningkat seiring dengan peningkatan panjang total tubuh ikan serta seiring semakin matang gonad ikan dari fase reproduksi *yellow eel* menjadi *silver eel*. Oleh karena itu untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara kematangan gonad ikan yang tercermin lewat nilai IKG dengan panjang gonad relatif perlu dilakukan analisis lebih lanjut. Data berupa panjang gonad relatif dan juga IKG *A. bicolor* kemudian dilakukan analisis menggunakan analisis korelasi Spearman's Rank untuk mengetahui

hubungan panjang gonad relatif dengan IKG (Lampiran 5). Berdasarkan analisis korelasi Spearman's Rank didapat nilai signifikansi sebesar 0,167 ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara panjang gonad relatif dengan IKG.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa nilai IKG dan IHS ikan sidat (*Anguilla bicolor* McClelland) hasil budidaya pada ukuran berbeda memiliki nilai yang berbeda. Hasil rata-rata IKG fase *silver eel* sebesar $2,408 \pm 1,053$ % lebih tinggi dibandingkan fase *yellow eel* sebesar $1,356 \pm 0,992$ %. Sementara untuk nilai IHS, hasil rata-rata IHS fase *silver eel* sebesar $1,339 \pm 0,264$ % juga lebih tinggi dibandingkan fase *yellow eel* sebesar $1,163 \pm 0,201$ %. Tidak ada hubungan yang signifikan antara panjang gonad relatif dengan IKG.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM UNSOED yang telah mendanai penelitian ini dalam skim RDU dengan nomor kontrak T/644/UN23.18/PT.01.03/2021.

DAFTAR REFERENSI

- Ahlina, H. F., Sudrajat, A. O., Budiardi, T., & Affandi, R., 2015. Induksi Pematangan Gonad Secara Hormonal Pada Ikan Sidat, *Anguilla bicolor Bicolor* McClelland 1844 dengan Penggunaan *Pregnant Mare Serum Gonadotropin*, *Anti Dopamin*, dan *Recombinant Growth Hormone*. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 15(3), pp. 209-221.
- Amalia, A., 2019. *Induksi Maturasi Ikan Sidat Secara Hormonal Menggunakan Oodev dan Ekstrak Hipofisa Serta Suplementasi Tepung Kunyit dalam Pakan*. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Arai, T., & Chino, N., 2013. Timing of Maturation of a Tropical Eel, *Anguilla bicolor bicolor* in Malaysia. *Journal of Applied Ichthyology*, 29(1), pp. 271-273.
- Aryani, N. M., Sudrajat, A. O., & Carman, O., 2015. Induksi pematangan gonad ikan sidat ukuran 100–150 gram menggunakan PMSG, antidopamin, dan 17α -metiltestosteron. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14(2), pp. 135-143.
- Boetius, I. & J. Boetius., 1982. Experimental maturation of european Silver eels. Proceeding of the International Symposium on Reproductive Physiology of Fish. (edited by C. J. J. Reichter & H. J. Goos). *Centre for Agricultural Publishing & Documentation*. Wageningen, 1 (2), pp. 174-176.
- Fekri, L., Affandi, R., Rahardjo, M. F., Budiardi, T., & Simanjuntak, C. P. H., 2019. Pertumbuhan Elver *Anguilla bicolor* McClelland, 1844 Pasca Pembantuan yang Dipelihara di Media Semi Alami. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(2), pp. 243-257.
- Hakim, A. A., Kamel, M. M., Butet, N. A., & Affandi, R., 2019. Analisis Orde Sungai Dan Distribusi Stadia Sebagai Dasar Penentuan Daerah Perlindungan Ikan Sidat (*Anguilla* spp.) Di DAS Cimandiri, Jawa Barat. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis*, 3(1), pp. 1-9.
- Han, Y. S., Liao, I. C., Huang, Y. S., He, J. T., Chang, C. W., & Tzeng, W. N., 2003. Synchronous Changes of Morphology and Gonadal Development of Silvering Japanese Eel *Anguilla japonica*. *Aquaculture*, 219(1-4), pp. 783-796.
- Heinsbroek LTN, Stottrup JG, Jacobsen C, Corraze G, Kraiem MM, Holst L. K, Tomkiewicz J, Kaushik S. J., 2013. A Riview on Broodstock Nutrition of Marine Pelagic Spawners: The Curious Case of The Freshwater Eels (*Anguilla* spp.). *Journal Aquacultur Nutrition*, 19(3), pp. 1-24.
- Herianti, I., & Nugroho, D., 2010. Sebaran Ukuran Hasil Tangkapan dan Aspek Reproduksi Ikan Sidat (*Anguilla bicolor bicolor* McClelland, 1844) di Perairan Segara Anakan, Cilacap. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*, 3(3), pp. 165-173.
- Jehannet, P., Kruijt, L., Damsteegt, E. L., Swinkels, W., Heinsbroek, L. T. N., Lokman, P. M. & Palstra, A. P., 2019. A Mechanistic Model for Studying The Initiation of Anguillid Vitellogenesis by Comparing The European Eel (*Anguilla anguilla*) and The Shortfinned Eel (*A. australis*). *General and Comparative Endocrinology*, 279(107), pp. 129–138.
- Kadir, A. S. R., Yamin, L., & Arai, T., 2017. Fecundity of the Tropical Catadromous Eels *Anguilla bicolor bicolor*, *A. bengalensis bengalensis* and *A. marmorata*. *Environmental Biology of Fishes*, 100(12), pp. 1643-1648.
- Kusuma, N.P.D., 2018. Potensi Sumberdaya Ikan Sidat (*Anguilla* spp.) Berdasarkan Kondisi Habitat Sungai dan Komunitasnya di Sungai Dumoga, Sulawesi Utara. Thesis. Malang : Universitas Brawijaya.
- Noor, A. Y. M., & Abidin, Z., 2019. Competitiveness of Indonesian Eel (*Anguilla* sp) in International Market. *Economic and Social of*

- Fisheries and Marine Journal*, 7(01), pp. 44-58.
- Okamura, A., Yamada, Y., Yokouchi, K., Horie, N., Mikawa, N., Utoh, T. & Tsukamoto, K., 2007. A Silvering Index for the Japanese Eel *Anguilla japonica*. *Environmental Biology of Fishes*, 80(1), pp. 77-89.
- Palstra, A. P., Jehannet, P., Swinkels, W., Heinsbroek, L. T. N., Lokman, P. M., Vesala, S., & Saukkonen, S., 2020. First Observation of a Spontaneously Matured Female European Eel (*Anguilla anguilla*). *Scientific reports*, 10(1), pp. 1-6.
- Pratiwi, L., Windarti & Syafriadiman., 2020. Pengaruh Fotoperiod dan Pakan yang Berbeda Terhadap Indeks Morfoanatomi Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). *Jurnal Ruaya*, 8(2), pp. 86-98.
- Putra, W.K.A., Yulianto, T., Miranti, S., Zulpikar, Ariska, R., 2020. Tingkat Kematangan Gonad, Gonadosomatik Indeks dan Hepatosomatik Indeks Ikan Sembilang (*Plotus* sp.) di Teluk Pulau Bintan. *Jurnal Ruaya*, 8 (1), pp. 1-9.
- Rachmawati, F. N., & Susilo, U., 2011. Profil Hormon dan Kinerja Reproduksi Ikan Sidat (*Anguilla bicolor* McClelland) yang Tertangkap di Perairan Segara Anakan Cilacap. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 16 (2), pp. 221-226.
- Rachmawati, F. N., Susilo, U., & Muslih, M., 2017. Reproductive Characteristic of *Anguilla bicolor* McClelland, 1844 which Inducted by Administration of GnRh Analog. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(2), pp. 155-163.
- Rachmawati, F. N., & Sistina, Y., 2020. Reproduction Characteristics of Tropical Eel *Anguilla bicolor* McClelland in Different Developmental Stage. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 593(1), pp. 1-6.
- Sari, M. R., Windarti & Sukendi., 2017. Manipulasi Fotoperiod untuk Memacu Perkembangan Gonad Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 45(1), pp. 112-124.
- Shiraishi H & Croock V., 2015. Eel Market Dynamics: An Analysis of *Anguilla* Production, Trade and Consumption in East Asia. Traffic Report July 2015.
- Tesch, F.W., 2003. *The eel, 5th edn.* Oxford : Blackwell publishing.
- Tresnati, J., Umar, M. T., & Sulfirayana, S. 2018. Perubahan Hati Terkait Pertumbuhan Oosit Ikan Sebelah (*Psettodes erumei*). *Jurnal Pengelolaan Perairan*, 1(1), pp.1-6.
- Trischitta, F., & Takei, Y. 2013. *Eel physiology*. P. Sébert. Boca Raton: CRC Press.
- Tsukamoto, K., Chow, S., Otake, T., Kurogi, H., Mochioka, N., Miller, M. J., & Tanaka, H. (2011). Oceanic spawning ecology of freshwater eels in the western North Pacific. *Nature communications*, 2(1), pp. 1-9.
- Utoh, T., Mikawa, N., Okamura, A., Yamada, Y., Tanaka, S., Horie, N. & Oka, H. P., 2004. Ovarian Morphology of the Japanese Eel in Mikawa Bay. *Journal of Fish biology*, 64(2), pp. 502-513.
- Yokouchi, K., Sudo, R., Kaifu, K., Aoyama, J., & Tsukamoto, K., 2009. Biological characteristics of silver-phase Japanese eels, *Anguilla japonica*, collected from Hamana Lake, Japan. *Coastal Marine Science*, 33(1), pp. 1-10.
- Zahri, A., Sudrajat, A. O., & Junior, M. Z., 2015. Pertumbuhan Gonad Sidat *Anguilla bicolor* yang diinduksi kombinasi hormon HCG, MT, E. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14(1), pp. 69-78.