

**PENGARUH WARNA WADAH PEMELIHARAAN TERHADAP KEMATANGAN GONAD  
IKAN *Rainbow* KURUMOI (*Melanotaenia parva* Allen, 1990)**

Nurhidayat<sup>1</sup> dan Pritha Hanindita Sudarawerti<sup>2</sup> dan Tutik Kadarini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar Dan Penyuluhan Perikanan

Jl. Sempur No. 1 Kota Bogor; Tlp/Fax :0251-8313200

<sup>2</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UI

<sup>3</sup>Balai Riset Budidaya Ikan Hias

nurhidayat@kkp.go.id

**ABSTRAK**

*Melanotaenia parva* Allen, 1990, merupakan salah satu ikan hias asli Indonesia yang mempunyai warna yang menarik dibanding ikan hias lainnya. Penelitian penggunaan warna wadah pemeliharaan bertujuan untuk mengetahui pengaruh warna terhadap kematangan gonad ikan rainbow kurumoi (*Melanotaenia parva* Allen, 1990). Induk ikan Rainbow yang digunakan sebanyak seratus delapan puluh ekor terdiri atas 90 ekor ikan jantan dan 90 ekor ikan betina berusia  $\pm 7$  bulan dibagi menjadi enam set perlakuan (K, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, dan P<sub>5</sub>); masing-masing dipelihara dalam wadah polypropylene berwarna transparan (K), merah (P<sub>1</sub>), biru (P<sub>2</sub>), hijau (P<sub>3</sub>), kuning (P<sub>4</sub>), dan putih (P<sub>5</sub>) selama 30 hari. Ikan jantan dan betina dipelihara terpisah. Nilai IGS digunakan sebagai parameter utama dengan didukung oleh persentase sel spermatozoa dan sel oosit tahap V pada preparat histologi gonad ikan. Wadah berwarna kuning memberikan tingkat kematangan gonad tertinggi pada ikan *M. parva* sedangkan *M. parva* yang dipelihara pada wadah berwarna putih memperlihatkan tingkat kematangan gonad terendah. Nilai IGS jantan dan betina tertinggi (0,873 % dan 2,617 %), sedangkan nilai IGS jantan dan betina terendah (0,364 % dan 1,275 %). Begitu juga jumlah sel spermatozoa dan oosit tahap V tertinggi (60,01 % dan 29,05 %), sedangkan persentase sel spermatozoa dan oosit tahap V terendah (28,62 % dan 11,07 %).

**Kata kunci:** Warna wadah, IGS, persentase (spermatozoa, oosit tahap V), *Melanotaenia parva*

**PENDAHULUAN**

Ikan rainbow kurumoi (*Melanotaenia parva* Allen, 1990) adalah salah satu spesies endemik perairan tawar Indonesia yang memiliki potensi sebagai ikan hias (Kadarini & Utami, 2012). Ikan tersebut berasal dari Danau Kurumoi, Kabupaten Teluk Bintuni, Provinsi Papua Barat, dan telah dinyatakan berstatus rentan (*vulnerable*) dalam IUCN red list sejak 1996 (IUCN, 2015; Tappin, 2011). Populasi ikan rainbow kurumoi pada tahun 2007 telah menurun sebesar 70% bila dibandingkan dengan hasil eksplorasi G.R. Allen pada tahun 1990, penurunan yang terjadi disebabkan oleh kerusakan habitat dan kehadiran spesies invasif *Oreochromis mossambicus* L. (Kadariusman et al., 2007; Nur & Sukarman, 2011). Hal tersebut mendorong diinisiasinya kegiatan budidaya untuk mencegah kepunahan ikan rainbow kurumoi (Nur & Sukarman 2011).

Berdasar hasil evaluasi budidaya ikan rainbow kurumoi, menunjukkan laju produksi benih pada spesies tersebut relatif lambat (Kadarini & Utami 2012). Waktu yang dibutuhkan bagi indukan ikan rainbow kurumoi untuk matang gonad adalah  $\pm 7$  bulan, dan hingga saat ini belum ditemukan cara untuk mempercepat proses pematangan gonad tersebut (Nur & Sukarman, 2011). Oleh karena itu, optimalisasi produksi benih saat pemijahan perlu dilakukan untuk meningkatkan jumlah benih ikan rainbow kurumoi yang dihasilkan (Nurhidayat dkk 2011).

Manipulasi lingkungan budidaya untuk meningkatkan kematangan gonad merupakan salah satu teknik optimalisasi produksi benih yang paling umum dilakukan (Val et al, 2006). Salah satu contoh manipulasi lingkungan budidaya adalah penyesuaian warna wadah pemeliharaan terhadap preferensi indukan (Val et al, 2006). Warna wadah pemeliharaan disebutkan dapat mempengaruhi kualitas hidup dan kematangan gonad indukan (Volpato et al, 2004). Mekanisme penglihatan warna pada ikan teleostei serupa dengan mekanisme penglihatan warna pada mamalia (Hara & Zielinski, 2009). Melalui lensa, sel-sel kerucut pada retina akan menangkap cahaya dan meneruskan stimulus tersebut ke otak sebagai informasi untuk menghasilkan persepsi visual (Campbell et al., 2004). Terdapat empat tipe sel kerucut pada ikan teleostei, yaitu *long wavelength-sensitive* (L), *middle wavelength-sensitive* (M), *short wavelength-sensitive* (S), dan *ultraviolet* (UV) *wavelength-sensitive* (Hara & Zielinski, 2007). Informasi yang diterima oleh sel kerucut pada retina akan diteruskan ke area

visual otak ikan di bagian mesencephalon, khususnya pada *optic tectum* (OT) dan *torus semisircularis* (TS) (Hara & Zielinski, 2007). Manipulasi kematangan gonad menggunakan warna wadah pemeliharaan telah dilakukan, antara lain, oleh Luchiari dan Pirhonen (2008) serta Ustundag dan Rad (2014), akan tetapi, penelitian mengenai pengaruh warna wadah pemeliharaan terhadap kematangan gonad ikan *rainbow* kurumoi belum pernah dilakukan sebelumnya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias (BPPBIH), Depok dan Laboratorium Perkembangan Hewan dan Laboratorium Mikroteknik, Departemen Biologi, UI, Depok, serta UI-OLYMPUS Bioimaging Center (UOBC), UI, Depok, pada bulan April hingga September. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain, 180 ekor ikan *rainbow* kurumoi (*Melanotaenia parva* Allen, 1990), [Sumber: Tappin 2011: 327] yang terdiri dari 90 ekor ikan jantan dan 90 ekor ikan betina, larva *Chironomus* sp. Wadah yang digunakan dalam penelitian antara lain, kontainer berbahan *polypropylene* berukuran 48,5x35,5x27 cm berwarna transparan, merah, biru, kuning, hijau, dan putih sebanyak masing-masing 2 buah untuk setiap warna (total kontainer 12 buah). Ikan yang akan diberi perlakuan dipindahkan dari bak pemeliharaan ke dalam kontainer yang sudah disiapkan terlebih dahulu dengan pemberian aerasi selama tiga hari. Ikan jantan dan betina dipelihara dalam wadah terpisah pada masing-masing perlakuan. Hewan uji diaklimatisasi selama 3 hari terlebih dahulu, kemudian dipelihara selama 30 hari. Masing-masing tempat pemeliharaan diberi aerator dengan arus sedang. Ikan diberi makan larva *Chironomus* sp. dua kali sehari pada pukul 08.30 WIB dan 15.30 WIB. Kotoran ikan disipon satu kali sehari pada pukul 08.15 WIB. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari pada pukul 08.00 WIB. Pengukuran indeks gonad somatik (IGS) dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum dan sesudah perlakuan. Pengukuran IGS awal dilakukan setelah hewan uji diaklimatisasi, sedangkan pengukuran IGS akhir dilakukan setelah hewan uji dipelihara selama 30 hari.

Pengukuran *snout length* (SL) dan *total length* (TL) menggunakan *milimeter block* dilakukan pada ikan yang telah dibius terlebih dahulu. Ikan selanjutnya ditimbang menggunakan timbangan analitis (Ohaus) dan dibedah menggunakan *dissecting set*; organ gonad diisolasi dan ditimbang menggunakan timbangan analitis. Hasil penimbangan gonad dan ikan kemudian digunakan dalam perhitungan indeks gonad somatik (IGS).



**Gambar 1.** *Melanotaenia parva* Allen, 1990, [Sumber: Tappin 2011: 327]

Gonad yang telah ditimbang diproses menjadi preparat histologi. Pengamatan preparat histologi gonad dilakukan menggunakan mikroskop cahaya [Nikon Eclipse E200] dan mikroskop *research inverted* [Olympus IX73]. Hasil pengamatan didokumentasikan menggunakan kamera [Olympus DP73] dan disimpan untuk digunakan dalam proses perhitungan sel spermatogenik dan oogenik. Perhitungan persentase sel spermatogenik dan oogenik dilakukan dengan mengacu kepada penelitian Levy *et al.*, (2011). Jumlah seluruh sel spermatogenik dan oogenik yang terdapat pada preparat dihitung secara manual sebanyak tiga kali ulangan, kemudian persentase sel spermatid/spermatozoa dan sel oosit tahap V ditentukan berdasarkan perbandingan jumlah sel spermatozoa dan sel oosit tahap V terhadap jumlah seluruh sel spermatogenik dan oogenik yang ada di dalam preparat. Sel spermatid/spermatozoa dan sel oosit tahap V merupakan indikator histologis yang dibandingkan untuk mengetahui kematangan gonad (Genten *et al.*, 2009 & Levy *et al.*, 2011). Sel oogenik pada gonad betina dihitung per satuan sel, sedangkan sel spermatogenik dihitung per satuan lobus. Sel-sel spermatogenik yang diamati meliputi sel spermatogonium, spermatosit, dan spermatid/spermatozoa, sedangkan sel oogenik yang diamati meliputi sel oosit tahap I/II, sel oosit tahap III, sel oosit tahap IV, dan sel oosit tahap V. Ciri-ciri sel spermatogenik dan oogenik pada gonad ikan diketahui dengan mengacu pada atlas histologi ikan Genten *et al.*, (2009).

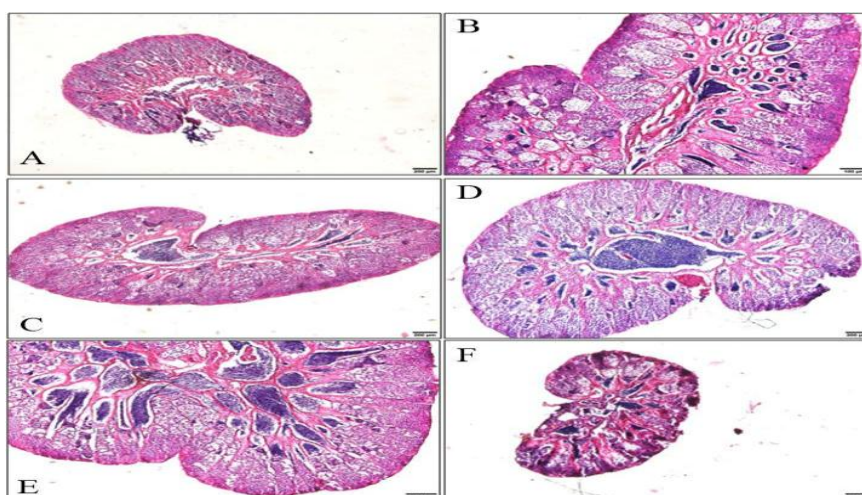
### Analisis Data

Data hasil pengukuran yaitu kualitas air, indeks gonad somatik (IGS), dan persentase sel spermatozoa serta sel oosit tahap V diolah ke dalam tabel dan grafik menggunakan Microsoft Excel. Data indeks gonad somatik (IGS) ikan rainbow Kurumoi (*Melanotaenia parva* L.) diolah menggunakan program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) ver. 17.00 for Windows and Microsoft Excel 2007. Data IGS diuji homogenitas variansinya menggunakan uji Levene dan diuji normalitas distribusinya menggunakan uji Shapiro-Wilk. Data tersebut kemudian diuji dengan uji ANOVA satu arah dan uji *Least Significance Difference* (LSD) untuk mengetahui perbedaan antar pasangan perlakuan (Sudjana, 2001).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Indeks Gonad Somatik (IGS)

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pada nilai IGS akhir penelitian ( $t_{30}$ ) dibandingkan dengan nilai IGS awal penelitian ( $t_0$ ) pada ikan jantan maupun betina (Gambar 2 dan Gambar 3). Hal tersebut membuktikan adanya perkembangan pada gonad hewan uji selama penelitian. Rerata nilai IGS jantan akhir ( $t_{30}$ ) yang terdapat pada K (warna wadah transparan),  $P_1$  (warna wadah merah),  $P_2$  (warna wadah biru),  $P_3$  (warna wadah hijau),  $P_4$  (warna wadah kuning), dan  $P_5$  (warna wadah putih) secara berurutan adalah 0,193 %, 0,582 %, 0,542 %, 0,703 %, 0,873 %, dan 0,364 %, sedangkan rerata nilai IGS betina akhir ( $t_{30}$ ) yang terdapat pada K,  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$ , dan  $P_5$  secara berurutan adalah 1,080 %, 1,825 %, 1,645 %, 2,127 %, 2,617 %, dan 1,275 %.



Keterangan:

A = Histologi gonad jantan (warna wadah transparan)

B = Histologi gonad jantan (warna wadah merah)

C = Histologi gonad jantan (warna wadah biru)

D = Histologi gonad jantan (warna wadah hijau)

E = Histologi gonad jantan (warna wadah kuning)

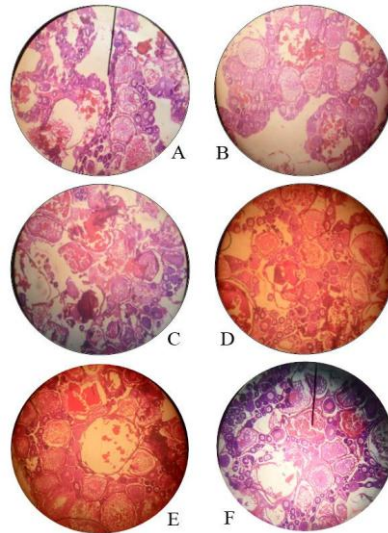
F = Histologi gonad jantan (warna wadah putih)

1 = Lobus testis berisi sel-sel spermatogonium

2 = Lobus testis berisi sel-sel spermatosit

3 = Lobus testis berisi sel-sel spermatid/spermatozoa, Perbesaran: 10x10

**Gambar 2.** Hasil Histologi Sperma *Melanotaenia parva*

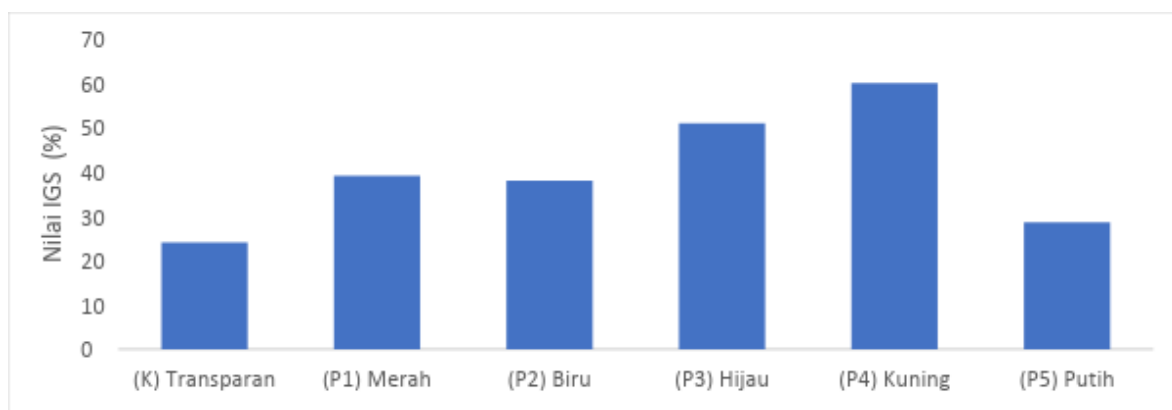


Keterangan:

- A = Histologi gonad betina (wadah transparan)
- B = Histologi gonad betina (wadah merah)
- C = Histologi gonad betina (wadah biru)
- D = Histologi gonad betina (wadah hijau)
- E = Histologi gonad betina (wadah kuning)
- F = Histologi gonad betina (wadah putih)
- 1 = Sel oosit tahap I/II
- 2 = Sel oosit tahap III
- 3 = Sel oosit tahap IV
- 4 = Sel oosit tahap V, Perbesaran: 10x10

**Gambar 3.** Hasil Histologi Gonad *Melanotaeni parva*

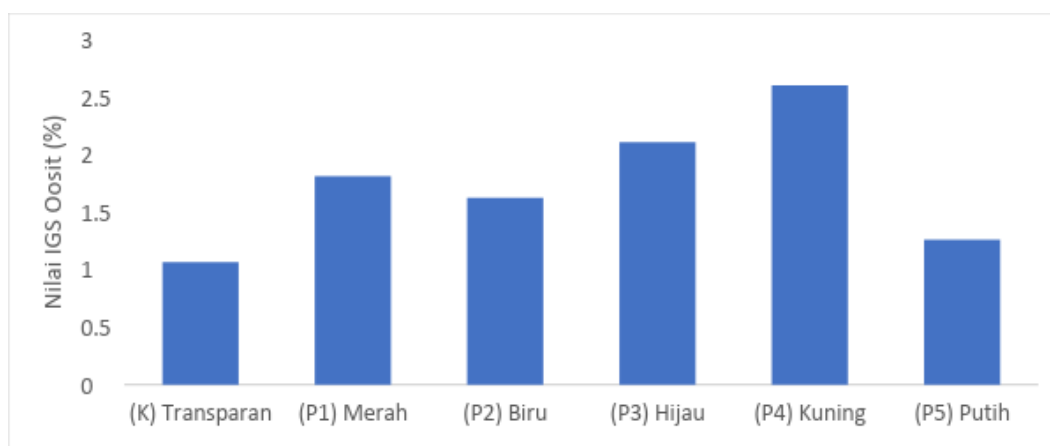
Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai IGS jantan akhir ( $t_{30}$ ) pada perlakuan kontrol dan uji berbeda nyata ( $P < 0.05$ ). Nilai IGS jantan akhir ( $t_{30}$ ) antar pasangan perlakuan memiliki perbedaan nyata ( $P < 0.05$ ), kecuali pada  $P_1$  dan  $P_2$  (Gambar 4). Nilai IGS betina akhir ( $t_{30}$ ) pada perlakuan kontrol dan seluruh perlakuan berbeda nyata ( $P < 0.05$ ). Nilai IGS betina akhir ( $t_{30}$ ) antar pasangan perlakuan saling berbeda nyata ( $P > 0.05$ ) (Gambar 5).



**Gambar 4.** Nilai IGS Spermatozoid *Melanotaenia parva* di akhir penelitian

Hasil nilai rata-rata nilai IGS oosit lebih tinggi dibandingkan rerata nilai IGS spermatozoa. Hal tersebut disebabkan, sel telur memiliki massa yang lebih besar dibandingkan dengan sel sperma, sehingga pada tahap perkembangannya gonad betina memiliki massa yang lebih besar dibandingkan gonad jantan (Mc. Millan, 2007). Rentang perbedaan nilai IGS jantan dan betina yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 0,9--1,8 %. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Oso *et al.*, (2013) yang menunjukkan, perbedaan nilai IGS yang

umum dijumpai antara ikan jantan dan betina adalah 0,05--2,5 %, bergantung pada jenis dan ukuran dewasa ikan tersebut. Nilai IGS jantan dan betina akhir ( $t_{30}$ ) tertinggi terdapat pada perlakuan 4 ( $P_4$ ) sebesar 0,873 % (jantan) dan 2,617 % (betina) (Gambar 4 dan 5). Hasil perhitungan sel spermatogenik dan oogenik menunjukkan, persentase sel spermatid/spermatozoa dan sel oosit tahap V tertinggi terdapat pada  $P_4$ , yaitu berturut-turut sebesar 60,01 % dan 29,05 % (Gambar 4 dan 5). Perlakuan 4 merupakan perlakuan penggunaan wadah berwarna kuning. Hasil yang didapatkan sesuai dengan hasil penelitian Luchiari dan Pirhonen (2008) terhadap ikan trout pelangi (*Onchorynchus mykiss*), serta penelitian Volpato *et al.*, (2004) terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*), yang menunjukkan bahwa performa reproduksi terbaik terdapat pada ikan yang dipelihara dalam wadah berwarna kuning.

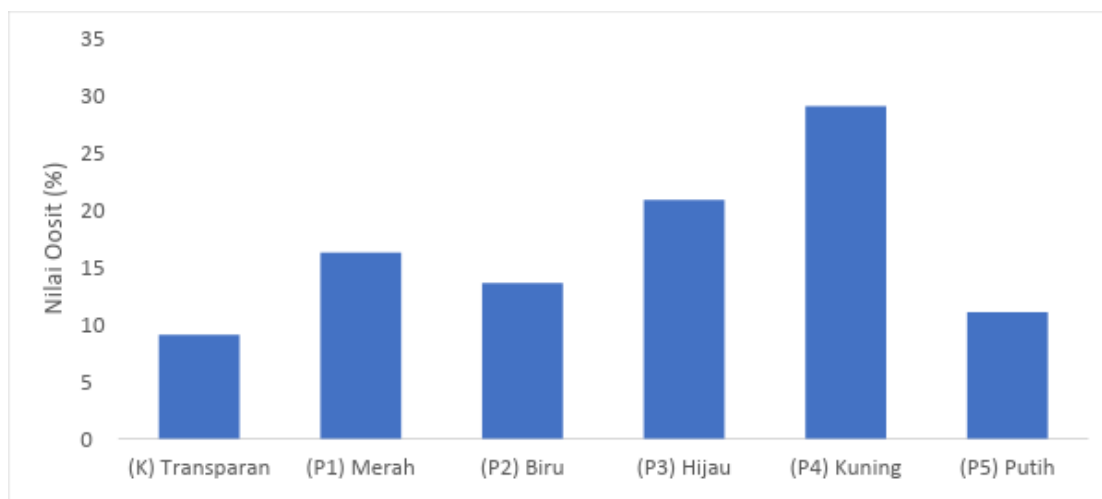


**Gambar 5.** Diagram Nilai IGS Oosit *Melanotaenia parva* di Akhir Penelitian

Tingginya nilai IGS menggunakan warna wadah kuning menunjukkan warna tersebut memberikan efek positive salah satunya terhadap kecerahan media sehingga pakan yang diberikan lebih jelas terlihat, sehingga warna kuning dapat meningkatkan nafsu makan dan menurunkan tingkat stress ikan (Luchiari & Pirhonen 2008; Ustundag & Rad, 2014). Hal tersebut berkaitan dengan karakter ikan sebagai organisme yang mengandalkan kemampuan visual untuk mencari mangsa (*visual feeder*) serta kecenderungan ikan untuk beradaptasi dengan warna lingkungannya (Salm *et al.* 2005). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ustundag dan Rad (2014), ikan yang dipelihara dalam warna wadah cerah, seperti kuning, kuning gading, dan hijau muda cenderung mengonsumsi pakan lebih banyak dibandingkan dengan ikan yang dipelihara pada wadah berwarna gelap (biru tua dan hitam). Hal tersebut disebabkan, warna kuning dapat meningkatkan kontras dan visibilitas pakan, sehingga ikan dapat mendeteksi pakan dengan baik (Imanpoor & Abdollahi, 2011). Warna pakan yang kontras dengan warna wadah dapat pula meningkatkan nafsu makan pada ikan (Ustundag & Rad, 2014).

Meningkatnya nafsu makan pada ikan menjamin tingginya ketersediaan energi yang dapat disalurkan ikan pada proses reproduksi (Luchiari & Pirhonen, 2008). Reproduksi, disamping pertumbuhan dan adaptasi, merupakan salah satu dari tiga proses utama yang memiliki alokasi energi terbesar dalam mekanisme fisiologi ikan (Rijnsdrop, 1990). Tingginya ketersediaan energi dalam tubuh ikan memungkinkan terjadinya peningkatan alokasi energi bagi proses reproduksi, sehingga kualitas reproduksi ikan meningkat (Rijnsdrop, 1990). Hasil penelitian Kasiri *et al.* (2012) menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi pemberian pakan pada ikan *angel* (*Pterophyllum scalare*) menyebabkan peningkatan yang signifikan pada nilai indeks gonad somatik ikan tersebut. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan nilai indeks gonad somatik pada  $P_4$  memiliki kaitan dengan peningkatan nafsu makan. Warna wadah kuning diketahui pula dapat menurunkan tingkat stress pada ikan, dibuktikan dengan penurunan kadar kortisol pada ikan yang dipelihara dalam wadah tersebut (Luchiari & Pirhonen, 2008; Ustundag & Rad, 2014). Proses reproduksi dapat berjalan secara optimal jika ikan memiliki tingkat stress yang rendah (Volpato & Barreto, 2001). Menurunnya stress akan mengurangi kebutuhan adaptasi pada ikan, sehingga alokasi energi bagi proses pertumbuhan dan reproduksi dapat ditingkatkan (Rijnsdrop, 1990). Penurunan tingkat stress yang disebabkan oleh warna tertentu berpengaruh secara signifikan bagi kualitas reproduksi ikan yang hidup di lingkungan budidaya (Salm *et al.*, 2005). Hasil penelitian oleh Salm *et al.* (2005), menunjukkan ikan dengan kadar kortisol 10 % lebih rendah memiliki nilai indeks gonad somatik 1,5 % lebih tinggi. Berdasar sumber tersebut diduga nilai indeks gonad somatik yang tinggi pada  $P_4$  diduga berkaitan dengan rendahnya tingkat stress.





Gambar 6. Nilai rata-rata (persen) Oosit Tahap V

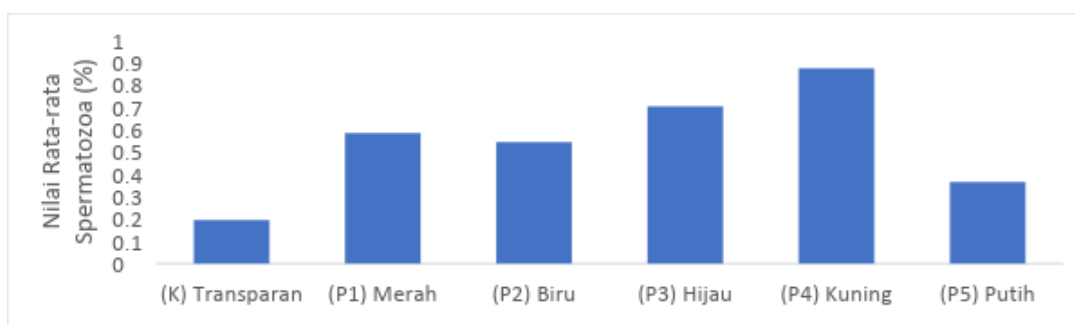
Nilai IGS jantan dan betina akhir ( $t_{30}$ ) diperoleh menggunakan wadah putih dengan nilai 0,364 % (jantan) dan 1,275 % (betina). Hasil perhitungan sel spermatogenik dan oogenik pada preparat histologi gonad, persentase sel spermatid/spermatozoa dan sel oosit tahap V terendah menggunakan wadah putih, dengan nilai 28,62 % dan 11,07 % (Gambar 4 dan 5). Warna wadah putih yang dihasilkan sesuai dengan hasil penelitian Luchiari dan Pirhonen (2008) terhadap ikan trout pelangi (*Onchorynchus mykiss*), serta penelitian Volpato *et al* (2004) terhadap ikan nila (*Oreochromis nilotichus*), yang menunjukkan bahwa performa reproduksi terendah terdapat pada ikan yang dipelihara dalam wadah berwarna putih. Rendahnya nilai IGS jantan dan betina akhir ( $t_{30}$ ) pada  $P_5$  diduga berkaitan dengan efek penekanan nafsu makan (anoreksigenik) oleh hormon *melanin-concentrating hormone* (MCH) yang dipicu oleh warna wadah putih (Matsuda *et al*, 2006). MCH merupakan hormon yang dapat mengubah warna tubuh ikan menjadi lebih pucat dengan cara mengagregasi granula melanin pada kulit (Takahashi *et al*, 2014). Perubahan warna tubuh ikan menjadi lebih pucat pada umumnya dipicu oleh warna wadah pemeliharaan putih karena ikan cenderung untuk menyesuaikan diri terhadap warna wadah pemeliharaannya (Hoglund *et al*, 2002). Ikan yang ditempatkan pada wadah pemeliharaan yang berwarna gelap, seperti biru tua dan hitam, akan mengalami perubahan warna tubuh menjadi lebih gelap, sedangkan ikan yang ditempatkan pada wadah pemeliharaan putih akan mengalami perubahan warna tubuh menjadi lebih pucat (Takahashi *et al*, 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Matsuda *et al*, (2006) dan Shimakura *et al* (2008), MCH diketahui memiliki efek menekan nafsu makan (anoreksigenik) pada ikan. Injeksi MCH pada otak ikan mas koki (*Carassius auratus*) menyebabkan penurunan nafsu makan ikan tersebut (Matsuda *et al*, 2006). Akan tetapi, penurunan nafsu makan tersebut tidak diikuti dengan penurunan aktivitas dan tingkat pergerakan seperti ikan yang mengalami stress pada umumnya (Matsuda *et al*, 2006). Hasil riset lanjutan oleh Shimakura, *et al*. (2008) terhadap ikan mas koki yang dipelihara dalam wadah berwarna putih memiliki peningkatan kadar MCH dan penurunan nafsu makan, sehingga nilai indeks gonad somatik pada ikan tersebut menurun. Nilai IGS jantan dan betina akhir ( $t_{30}$ ) urutan kedua adalah pada warna wadah hijau (P3) dengan nilai 0,703 % (jantan) dan 2,127 % (betina). Hasil perhitungan sel spermatogenik dan oogenik pada preparat histologi gonad menunjukkan, persentase sel spermatid/spermatozoa dan sel oosit tahap V pada urutan kedua menggunakan warna hijau dengan nilai 50,91 % dan 20,84 % (Gambar 4 dan 5). Hasil yang didapatkan senada yang diperoleh Luchiari dan Pirhonen (2008) terhadap ikan trout pelangi (*Onchorynchus mykiss*) serta penelitian Volpato *et al*, (2004) terhadap ikan nila (*Oreochromis nilotichus*), yang menunjukkan bahwa performa reproduksi pada urutan kedua terdapat pada ikan yang dipelihara dalam wadah berwarna hijau. Warna hijau tidak optimal dalam meningkatkan visibilitas pakan seperti pada wadah pemeliharaan berwarna kuning (Luchiari & Pirhonen 2008).

Ketersediaan energi pada ikan yang dipelihara pada wadah berwarna hijau relatif lebih rendah dibandingkan wadah berwarna kuning, hasil yang diperoleh IGS jantan dan betina akhir ( $t_{30}$ ) pada  $P_3$  (0,703 % dan 2,127 %) lebih tinggi dibandingkan nilai IGS jantan dan betina akhir ( $t_{30}$ ) pada  $P_5$  (0,873 % dan 2,617 %). Nilai IGS jantan dan betina akhir ( $t_{30}$ ) pada urutan ketiga terdapat pada warna merah (P1) sebesar 0,582 % (jantan) dan 1,852 % (betina). Hasil perhitungan sel spermatogenik dan oogenik pada preparat histologi gonad menunjukkan, persentase sel spermatid/spermatozoa dan sel oosit tahap V pada urutan ketiga terdapat pula pada  $P_1$ , berturut-turut sebesar 39,08 % dan 16,24 % (Gambar 4 dan 5). Hasil penelitian ini berbeda dengan

Luchiari dan Pirhonen (2008), terhadap ikan trout pelangi (*Onchorynchus mykiss*) serta penelitian Volpato *et al*, (2004) terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, performa reproduksi pada ikan yang dipelihara pada wadah berwarna merah terletak pada urutan keempat, sedangkan performa reproduksi pada ikan yang dipelihara pada wadah berwarna biru terletak pada urutan ketiga. Ketidaksesuaian tersebut diduga disebabkan, warna wadah pemeliharaan biru dalam penelitian ini memiliki pengaruh negatif yang lebih kuat dibandingkan warna wadah pemeliharaan merah terhadap kualitas gonad ikan *Melanotaenia parva*. Sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan warna wadah biru terhadap pemeliharaan rainbow trout cenderung memicu perubahan warna gelap pada tubuh ikan (Imanpoor & Abdollahi 2011: 122).

Menurut Luchiari dan Pirhonen (2008) serta Volpato *et al*, (2004), ikan yang dipelihara dalam wadah berwarna merah memiliki kualitas reproduksi yang lebih rendah dibandingkan dengan ikan yang dipelihara dalam wadah berwarna kuning, hijau, dan biru. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Volpato *et al*, (2004), ikan yang dipelihara dalam wadah berwarna merah memiliki nafsu makan yang setara dengan ikan yang dipelihara dalam wadah berwarna kuning. Akan tetapi, ikan dalam wadah berwarna merah sama sekali tidak mengalami pertambahan berat tubuh (Volpato *et al*, 2004). Ikan dalam wadah berwarna merah memiliki pula kecenderungan berperilaku agresif, hal tersebut mengindikasikan adanya efek disruptif dari warna wadah pemeliharaan merah terhadap ikan. Warna merah diduga merangsang stress pada ikan yang menyebabkan terganggunya proses penyerapan nutrisi pada sistem pencernaan, sehingga ikan mengalami kekurangan nutrisi yang dibutuhkan dalam proses pertumbuhan. Kondisi stress dapat pula menyebabkan perubahan alokasi energi pada ikan. Perubahan tersebut menyebabkan jumlah energi yang dapat dialokasikan pada proses pertumbuhan menurun, sehingga ikan tidak dapat tumbuh secara optimal (Volpato *et al*, 2001).



**Gambar 7.** Nilai rata-rata Spermatozoa *Melanotaenia parva* selama penelitian

Nilai IGS jantan dan betina akhir ( $t_{30}$ ) pada urutan keempat terdapat pada ikan dalam wadah pemeliharaan warna biru (P2), sebesar 0,542 % (jantan) dan 1,645 % (betina). Hasil perhitungan sel spermatogenik dan oogenik pada preparat histologi gonad menunjukkan, persentase sel spermatid/spermatozoa dan sel oosit tahap V pada urutan keempat terdapat pada P<sub>2</sub>, berturut-turut sebesar 37,95 % dan 13,58 %. Hasil yang diperoleh berbeda dengan penelitian Luchiari dan Pirhonen (2008), untuk ikan trout pelangi (*Onchorynchus mykiss*) serta penelitian Volpato *et al* (2004), terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, performa reproduksi pada ikan yang dipelihara pada wadah berwarna biru terletak pada urutan ketiga, selanjutnya wadah merah.

Rendahnya nilai IGS jantan dan betina akhir ( $t_{30}$ ) yang terdapat pada P<sub>2</sub> diduga berkaitan dengan induksi stress oleh  $\alpha$ -melano-stimulating hormone ( $\alpha$ MSH) yang dipicu oleh warna wadah biru (Papoutsoglou *et al*, 2000). Warna biru tua cenderung memicu perubahan warna gelap pada tubuh ikan (Imanpoor & Abdollahi, 2011).  $\alpha$ MSH merupakan hormon yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisis dan bekerja secara antagonis dengan MCH (Takahashi *et al*, 2014).  $\alpha$ MSH mengubah warna tubuh ikan menjadi lebih gelap dengan cara merangsang dispersi melanin (Takahashi *et al*, 2014). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Salm *et al*. (2005), ikan yang dipelihara dalam wadah berwarna gelap cenderung mengalami peningkatan stress, dibuktikan oleh meningkatnya kadar kortisol pada ikan tersebut. Menurut Takahashi *et al* (2014), selain mengatur perubahan warna tubuh,  $\alpha$ MSH memiliki peran dalam mengatur respon ikan terhadap stressor. Hasil penelitian oleh Takahashi *et al* (2014) menunjukkan bahwa injeksi  $\alpha$ MSH pada ikan dapat meningkatkan kadar kortisol dengan jumlah sesuai dosis  $\alpha$ MSH yang diinjeksikan (*dose-dependent manner*). Hal tersebut menunjukkan terdapatnya hubungan antara  $\alpha$ MSH dengan stress pada ikan (Papoutsoglou *et al*, 2000).

Hormon kortisol dapat menghambat produksi dan sekresi hormon-hormon reproduksi pada HPG axis yang berperan dalam proses pematangan gonad (Norris & Lopez, 2011). Hormon kortisol merupakan bagian

dari *hypothalamus-pituitary-interrenal* (HPI) axis, yang berperan mengatur respon terhadap stressor pada ikan (Norris & Lopez, 2011). Peningkatan kadar kortisol yang melebihi ambang batas mengindikasikan terjadinya stress pada ikan dan mengaktifasi interaksi antara HPI dan HPG axis (Norris & Lopez, 2011). Menurut Norris dan Lopez (2011), kortisol memiliki efek potensial dalam menghambat produksi hormon reproduktif pada hipotalamus (GnRH), hipofisis (FSH/LH), hati (vitellogenin), ovarium (estradiol), dan testis (testosteron).

Kortisol diduga dapat menghambat proses transkripsi GnRH (Norris & Lopez, 2011). GnRH merupakan sinyal primer untuk memulai proses pematangan gonad, sehingga dengan terhambatnya produksi GnRH, proses pematangan gonad tidak akan terjadi (Norris & Lopez, 2011). Kortisol dapat memengaruhi produksi hormon FSH dan LH pada hipofisis (Norris & Lopez, 2011). Meski kortisol diduga memiliki peran mengatur transkripsi FSH dan LH sebagaimana GnRH, mekanisme pasti atas hal tersebut belum diketahui (Martinez-Porchas *et al*, 2009). Kortisol dapat menghambat produksi *vitellogenin* pada hati ikan betina dan menurunkan tingkat maturasi ovum (Norris & Lopez, 2011).

Hambatan yang ditimbulkan kortisol terhadap proses pematangan gonad menyebabkan rendahnya kualitas gonad pada ikan yang mengalami stress (Luchiari & Pirhonen, 2008). Selain memicu peningkatan kortisol, perubahan warna tubuh oleh  $\alpha$ MSH merupakan proses adaptasi yang membutuhkan energi tinggi (Papoutsoglou *et al*, 2000). Hal tersebut pada akhirnya akan mengurangi jumlah energi yang dapat dialokasikan pada pertumbuhan dan reproduksi, sehingga kedua proses tersebut tidak dapat berjalan secara optimal (Rijnsdrop, 1990). Hasil penelitian oleh Salm *et al*, (2005) menunjukkan bahwa ikan dengan kadar kortisol yang tinggi memiliki nilai indeks gonad somatik yang lebih rendah.

#### Kualitas Air

Kualitas air yang diukur selama penelitian menunjukkan bahwa air yang digunakan memiliki kisaran suhu 25--26 °C, pH 6,8--7, dan DO 6,24--6,99 mg/L. Hal tersebut sesuai dengan kisaran suhu, pH, dan DO untuk media pemeliharaan ikan yang disarankan oleh Tappin (2011), yaitu berturut-turut sebesar 22--28 °C, 6,5--7,8, dan >5 mg/L. Intensitas cahaya yang terdapat pada setiap wadah pemeliharaan seragam dan relatif rendah, sebesar 40 lux. Nilai intensitas cahaya tersebut merupakan kondisi alami pada lokasi penelitian yang ideal bagi hewan uji, sebab ikan rainbow optimal dipelihara dengan intensitas cahaya yang rendah (<100 lux) (Tappin 2011). Keseragaman intensitas cahaya yang rendah pada setiap wadah pemeliharaan diperlukan untuk menekankan warna wadah sebagai variabel perlakuan (Ustundag & Rad 2015).

Menurut Strand *et al*, (2007), perbedaan warna wadah pemeliharaan hanya menimbulkan efek yang signifikan apabila lingkungan pemeliharaan ikan memiliki intensitas cahaya yang rendah. Karena pada intensitas cahaya yang tinggi, efek kontras yang diberikan oleh warna wadah pemeliharaan tidak lagi berpengaruh secara signifikan pada ikan. Intensitas cahaya yang tinggi akan meningkatkan visibilitas lingkungan pemeliharaan tanpa memerlukan pengaruh dari warna wadah pemeliharaan. Oleh karena itu, intensitas cahaya yang rendah lebih ideal digunakan untuk mengamati pengaruh yang ditimbulkan oleh warna wadah pemeliharaan (Strand *et al*, 2007).

#### KESIMPULAN

Wadah berwarna kuning memberikan tingkat kematangan gonad tertinggi pada ikan *M. parva* sedangkan *M. parva* yang dipelihara pada wadah berwarna putih memperlihatkan tingkat kematangan gonad terendah. Hasil tersebut menunjukkan warna wadah kuning bisa dijadikan acuan untuk penggunaan warna wadah untuk meningkatkan produktivitas pembenihan *Melanotaenia parva*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G. 1990. *Melanotaenia parva*. Dalam: IUCN red list of threatened species. <http://www.iucnredlist.org/details/13058/0>. diakses pada 20 Desember 2015, pk 07.54.
- Campbell, N.A., J.B. Reece., L.G. Mitchell. 2004. *Biologi*. Ed. Ke-5 Jilid III. Terj. Dari *Biology*, 5th Ed. Oleh Lestari, dkk. Penerbit Erlangga, Jakarta: xxi + 438 hlm.
- Genten, F., E. Terwinghe., A. Danguy. 2009. *Atlas of fish histology*. Science Publishers, New Hampshire: viii + 215 hlm.
- Hara, T., & B. Zielinski. 2007. *Sensory system neuroscience*. Fish physiology Vol. 25. Academic Press, California: xi + 521 hlm.
- Hoglund, E., P.H.M. Balm, S. Winberg. 2002. Behavioural and neuroendocrine effects of environmental background colour and social interaction in Arctic charr (*Salvelinus alpinus*). *The Journal of Experimental Biology* (205): 2535--2543.



- Imanpoor, M.R., & M. Abdollahi. 2011. Effects of tank color on growth, stress response and skin color of juvenile caspian kutum *Rutilus frisii Kutum*. *Global veterinaria* 6 (2): 118--125.
- Kadarini, T., & S.T. Utami. 2012. Jenis pakan alami ikan pelangi kurumoi (*Melanotaenia parva*) guna mendukung industri akuakultur rekreasi. *Prosiding seminar nasional ikan VII* (1): 443--450.
- Kasiri, M., A. Farahi, M. Sudagar. 2012. Growth and reproductive performance by different feed types in fresh water angelfish (*Pterophyllum scalare* Schultze, 1823). *Vet Res Forum* 3 (3): 175--179.
- Levy G., D. David, G. Degani. 2011. Effect of environmental temperature on growth- and reproduction-related hormones gene expression in the female blue gourami (*Trichogaster trichopterus*). *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* (160): 381--389.
- Luchiari, A.C., & J. Pirhonen. 2008. Effects of ambient colour on colour preference and growth of juvenile rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Biology* (72): 1504--1514.
- McMillan, D.B. 2007. *Fish histology: female reproductve systems*. Springer, Dodrehct: ix + 587 hlm.
- Martinez-Porchas, M., L.R. Martinez-Cordova, R. Ramos-Enriquez. 2009. Cortisol and glucose: reliable indicators of fish stress?. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 4 (2): 158--178.
- Matsuda K., S. Shimakura, K. Maruyama, T. Miura, M. Uchiyama, H. Kawachi, S. Shioda, A. Takahashi. 2006. Central administration of melanin-concentrating hormone (MCH) suppresses food intake, but not locomotor activity, in the goldfish, *Carassius auratus*. *Neuroscience Letters* (399): 259--263.
- Norris, D.O., K.H. Lopez. 2011. *Hormones and reproduction of vertebrates: fishes*. Academic Press, New York: xvii + 267 hlm.
- Nur, B., & Sukarman. 2011. Keragaan reproduksi ikan pelangi kurumoi (*Melanotaenia parva*) turunan pertama (F-1). *Prosiding Seminar Nasional Perikanan 2011*: 381--386.
- Nurhidayat, M. Zamroni, T. Kadarini. 2011. Pengaruh fotoperiod terhadap pola pemijahan ikan pelangi kurumoi (*Melanotaenia parva*). *Prosiding Konferensi Akuakultur Indonesia 2011*: 255--261.
- Oso, J.A., O.A. Ogunleye, E.O. Idowu, F.A. Majolagbe. 2013. Gonado-Somatic Index, Sex Ratio and Fecundity of *Tilapia zilli* in a Tropical Reservoir, South West Nigeria. *Journal of Biology* (1): 42--45.
- Papoutsoglou, S.E., G. Mylonakis, H. Miliou, N.P. Karakatsouli, S. Chadio. 2000. Effects of background color on growth performances and physiological responses of scaled carp (*Cyprinus carpio* L.) reared in a closed circulated system. *Aquacultural engineering* (22): 309--318.
- Rjinsdrop, A.D. 1990. The mechanism of energy allocation over reproduction and somatic growth in female north sea plaice, *Pleuronectes platessa* L. *Netherlands Journal of Sea Research* (25): 279--290.
- Salm, A.L. van der, F.A.T. Spanings, R. Gresnigt, S.E. Wendelaar Bonga, G. Flik. 2005. Background adaptation and water acidification affect pigmentation and stress physiology of tilapia, *Oreochromis mossambicus*. *General and Comparative Endocrinology* (144): 51--59.
- Shimakura, S., T. Miura, K. Maruyama, T. Nakamachi, M. Uchiyama, H. Kageyama, S. Shioda, A. Takahashi, K. Matsuda. 2008.  $\alpha$ -Melanocyte-stimulating hormone mediates melanin-concentrating hormone-induced anorexigenic action in goldfish. *Hormones and Behavior* (53): 323--328.
- Strand, A., A. Alanara, F. Staffan, C. Magnhagen. 2007. Effects of tank colour and light intensity on feed intake, growth rate and energy expenditure of juvenile Eurasian perch, *Perca fluviatilis* L. *Aquaculture* (272): 312--318.
- Sudjana. 2001. *Metode statistika*. Ed. ke-5. Penerbit Tarsito, Bandung: 508 hlm.
- Takahashi, A., K. Mizusawa, M. Amano. 2014. Multifunctional roles of melanocyte-stimulating hormone and melanin-concentrating hormone in fish: evolution from classical body color change. *Aqua-Bio Science Monographs* (7): 1--46.
- Tappin, A.R. 2011. *Rainbowfishes: their care & keeping in captivity*. 2<sup>nd</sup> Ed. Art Publications, Queensland: 576 hlm.
- Ustundag, M., & F. Rad. 2014. Effect of Different Tank Colors on Growth Performance of Rainbow Trout Juvenile (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792). *Journal of Agricultural Sciences* (21): 144--151.
- Val, L. A., V.M.F. de Alimaida-Val, D.J. Randall. 2006. *The physiology of tropical fishes*. Academic Press, Boston: xiii + 633 hlm.
- Volpato, G.L., C.R.A. Duarte, A.C. Luchiari. 2004. Environmental color affects Nile tilapia reproduction. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* (37): 479--483.
- Volpato, G.L., & R.E. Barreto. 2001. Environmental blue light prevents stress in the fish Nile tilapia. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* (34): 1041--1045.