



EFEKTIVITAS PAPARAN SPEKTRUM LAMPU LED TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN DAN KUALITAS WARNA IKAN YELLOW PHANTOM (*Hyphessobrycon roseus*)

Wijianto¹, Kukuh Nirmala², dan Yuni Puji Hastuti²

¹Mahasiswa Program studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Indonesia

²Staf Pengajar di Program studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Indonesia

Email: wijiantowijianto61@gmail.com

ABSTRAK

Ikan *yellow phantom* merupakan salah satu ikan hias introduksi yang memiliki warna tubuh kekuningan, sirip ekor berwarna kuning, dan terdapat ciri khas yaitu black spot dibagian sisi kanan dan kiri dibagian belakang insang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas warna dan pertumbuhan ikan *yellow phantom* dengan paparan spektrum cahaya berbeda. Ikan *yellow phantom* berukuran $2,73 \pm 0,13$ cm dengan rata-rata bobot ikan yaitu $0,38 \pm 0,05$ g dipelihara dalam akuarium berukuran $25 \times 25 \times 25$ cm selama 21 hari. Pakan yang diberikan yaitu cacing sutera. Pakan diberikan tiga kali sehari secara *at satiation*. Pemeliharaan dilakukan dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan yaitu perlakuan K (kontrol), M (LED merah), H (LED Hijau), P (LED Putih), dan B (LED Biru). Hasil penelitian pada perlakuan LED putih memberikan pengaruh kualitas warna terbaik berdasarkan keragaan warna secara visual sebesar $33,11 \pm 0,86\%$ untuk warna hitam dan $37,91 \pm 0,76\%$ untuk warna kuning. LED merah memberikan pertumbuhan terbaik dengan pertumbuhan panjang total $0,40 \pm 0,09$ cm, laju pertumbuhan harian $1,20 \pm 0,19\%$, dan efisiensi pakan sebesar $0,68 \pm 0,14\%$. Kadar glukosa darah berkisar antara $28,33 \pm 3,05$ - $51,33 \pm 3,21$ mg dL⁻¹.

Kata Kunci: LED, pertumbuhan, kualitas warna, spektrum, *yellow phantom*

PENDAHULUAN

Ikan *yellow phantom* (*Hyphessobrycon roseus*) merupakan salah satu ikan hias dengan ukuran 3-4,5 cm yang bernilai ekonomis tinggi. Ikan *yellow phantom* termasuk dalam famili Characidae. Ciri khasnya yaitu memiliki warna tubuh kekuningan, sirip ekor berwarna kuning, dan terdapat black spot dibagian sisi kanan dan kiri dibagian belakang insang. Ikan *yellow phantom* merupakan ikan hias yang cocok dipelihara di *aquascape*. Hal tersebut disebabkan ikan *yellow phantom* merupakan ikan yang hidup berkoloni dan pergerakannya yang begitu menawan.

Ikan *yellow phantom* merupakan ikan hias introduksi yang berasal dari Amerika Selatan (Axelrod *et al.*, 2004). Saat ini ikan *yellow phantom* yang merupakan ikan hias introduksi sudah dapat dibudidayakan di Indonesia (Satyani & Subamia 2009).

Kendala yang dihadapi dalam kegiatan budidaya ikan hias *yellow phantom* yaitu pertumbuhannya yang cenderung lambat. Berdasarkan penelitian pertumbuhan panjang ikan cardinal tetra (*Paracheirodon axelrodi*) selama pemeliharaan 39 hari hanya mencapai $0,66 \pm 0,16$ cm (Nurhidayat *et al.*, 2017). Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan cara

memperbaiki sistem budidaya dengan rekayasa lingkungan budidaya menggunakan spektrum lampu LED.

Karakteristik dari sistem pencahayaan meliputi spektrum (panjang gelombang), fotoperiod (lama penyinaran), dan intensitas dapat memengaruhi respon fisiologis, reproduksi, dan pertumbuhan ikan baik secara langsung maupun secara tidak langsung (Bouef & Le Bail 1999). *Light Emitting Diode* (LED) digunakan dalam proses perbaikan sistem budidaya ikan *yellow phantom* karena memiliki beberapa keunggulan. Keunggulan dari lampu LED dibandingkan dengan lampu jenis lainnya antara lain memiliki daya yang relatif kecil serta lebih efisien (Medkour *et al.*, 2013). Beberapa penelitian yang telah dilakukan pada ikan rainbow bosemani (*Melanotaenia boesemani*), lampu LED berwarna merah memberikan pengaruh terbaik terhadap kualitas warna ikan rainbow dengan jumlah sel kromatofor mencapai 461 ± 11 sel. Spektrum lampu LED berwarna biru memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dengan laju pertumbuhan sebesar $0,65 \pm 1,12\%$ (Adha, 2016).

Penggunaan spektrum LED warna biru, putih, merah, dan hijau telah dilakukan pada ikan botia (*Chromobotia macranchantus*) (Aras *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan spektrum LED merah memberikan hasil terbaik untuk memperbaiki kualitas warna ikan botia yaitu dengan keragaan warna visual sebesar $75,22 \pm 2,69\%$. Kemudian perlakuan warna hijau memberikan perubahan pertumbuhan terbaik yaitu sebesar $2,35 \pm 0,27\%$ dengan pertumbuhan bobot sebesar $0,030 \pm 0,003$ g/ekor/hari (Aras *et al.*, 2015). Penggunaan fotoperiod 12 jam terbukti memberikan hasil terbaik terhadap pemeliharaan ikan tengadak dengan laju pertumbuhan harian $5,64 \pm 0,23\%$ dan efisiensi pakan $52,54 \pm 2,96\%$ (Nurdin 2014). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan dan kualitas warna ikan *yellow phantom* (*Hyphessobrycon roseus*) dengan paparan spektrum cahaya berbeda pada media pemeliharaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2019 bertempat di Laboratorium Lingkungan 3 Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Ikan *yellow phantom phantom* (*Hyphessobrycon roseus*) dipelihara di akuarium percobaan selama 21 hari. Perlakuan spektrum cahaya LED diberikan dengan lama penyinaran 12 jam. Pakan yang diberikan yaitu pakan alami berupa cacing sutera dengan metode pemberian *at satiation*. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari yaitu pada pukul 08.00 WIB, 12.00 WIB, dan 16.00 WIB.

Pergantian air dilakukan setiap hari sekali pada pukul 08.00 WIB sebanyak 10% dari total volume air pada akuarium uji. Pengisian air baru sebanyak 10% dilakukan dengan menggunakan gayung secara perlahan agar ikan tidak mengalami stres. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas perlakuan kontrol (K) dengan cahaya ruang perlakuan spektrum lampu LED merah (M), spektrum lampu LED hijau (H), spektrum lampu LED putih (P), dan spektrum lampu LED biru (B).

Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH)

Tingkat kelangsungan hidup merupakan hasil perhitungan dari perbandingan jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan. Rumus perhitungan tingkat kelangsungan hidup ikan sebagai berikut (Goddard 1996):

$$\text{TKH (\%)} = \frac{N_t}{N_o} \times 100$$

Keterangan :

TKH : tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t : jumlah ikan pada akhir pemeliharaan

N_o : jumlah ikan pada awal pemeliharaan

Pertumbuhan Bobot (PB)

Pertumbuhan mutlak merupakan hasil perhitungan dari selisih bobot rata-rata akhir dengan bobot rata-rata awal, kemudian dibandingkan dengan lama waktu perlakuan.

Rumus pertumbuhan bobot sebagai berikut (Effendie 1979):

$$PM = \frac{Wt - Wo}{t}$$

Keterangan :

PM : pertumbuhan mutlak (gram/ekor/hari)

Wt : bobot rata-rata hari ke-t (gram)

Wo : bobot rata-rata hari ke-0 (gram)

T : lama perlakuan

Pertumbuhan Panjang Total (PPT)

Pertumbuhan panjang merupakan perubahan panjang yang diukur berdasarkan panjang total. Panjang total merupakan panjang yang diukur dari ujung mulut sampai ujung ekor ikan. Pengukuran panjang dilakukan dengan menggunakan milimeter blok. Rumus pertumbuhan panjang sebagai berikut (Effendie 1979) :

$$PP = Pt - Po$$

Keterangan :

PP : pertumbuhan panjang (cm)

Pt : panjang rata – rata individu pada hari ke-t (cm)

Po : panjang rata – rata individu pada hari ke-0 (cm)

Laju Pertumbuhan Harian (LPH)

Laju pertumbuhan harian merupakan pertambahan bobot ikan diukur dengan menimbang sampel dari masing-masing perlakuan dengan menggunakan timbangan digital dan dihitung rata-ratanya. Rumus laju pertumbuhan harian (Huisman 1987):

$$\alpha = \left(\sqrt[t]{\frac{wt}{wo}} - 1 \right) \times 100$$

Keterangan :

α : laju pertumbuhan harian (%)

Wt : bobot rata-rata ikan ke-t (gram)

Wo : bobot rata-rata ikan ke-0 (gram)

t : lama pemeliharaan (hari)

Jumlah Konsumsi Pakan (JKP)

Jumlah konsumsi pakan adalah banyaknya jumlah pakan yang dihabiskan selama perlakuan. Jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan ditimbang setiap memberikan pakan.

Rumus perhitungan jumlah konsumsi pakan sebagai berikut :

$$F = \text{Jumlah pakan awal (g)} - \text{pakan sisa (g)}$$

Efisiensi Pakan (EP)

Efisiensi pakan merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui kemampuan ikan mengonsumsi dan mencerna pakan dari total pakan yang diberikan. Rumus perhitungan efisiensi pakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Takeuchi 1988):

$$EP (\%) = \frac{[(Wt + Wd) - Wo]}{F} \times 100$$

Keterangan :

EP : efisiensi pakan (%)

Wt : biomassa ikan pada akhir penelitian (gram)

Wd : biomassa ikan mati selama penelitian (gram)

Wo : biomassa ikan pada awal pemeliharaan (gram)

F : jumlah pakan yang diberikan (gram)

Jumlah Sel Kromatofor

Perhitungan jumlah sel kromatofor dilakukan diakhir pemeliharaan dengan mengambil bagian epidermis (kulit) dari tubuh ikan. Metode ini menggunakan teknik histologi dengan pewarnaan hematoxilin dan eosin. Sampel yang digunakan tiga ulangan untuk setiap perlakuan. Kemudian sampel dipotong dengan ketebalan 0,6 μm . Kemudian setelah tahap histologi selesai preparat diamati dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40x10 dan dihitung jumlah sel kromatofornya. Luas daerah yang dihitung sel kromatofornya yaitu 1 mm² (Novita et al. 2019).

Keragaan Warna Visual

Keragaan warna visual dilakukan dengan menggunakan kamera DSLR (*Digital Single-Lens Reflex*) 16 pixel pada akhir pemeliharaan. Pengambilan gambar dilakukan sedemikian rupa sehingga pengambilan gambar menggunakan kamera sesuai dengan keadaan aslinya. Sampel foto ikan yang digunakan tiga ulangan untuk setiap perlakuan. Kemudian dianalisis dengan menggunakan software

Adobe Photoshop seperti yang digunakan oleh penelitian Aras *et al.* (2015). Pengamatan dilakukan pada bagian *black spot* dan sirip ekor dengan tiga ulangan foto pada setiap perlakuan.

Glukosa

Pengukuran kadar glukosa darah pada ikan uji dilakukan dengan menggunakan glukometer dan strip *glucotest*. Ikan uji kemudian diambil darahnya dengan memotong tubuh bagian pangkal ekor. Kemudian setelah darahnya keluar diteteskan ke strip *glucotest* sampai pangkal garis untuk menyimpan darah sampel penuh. Setelah itu strip *glucotest* dimasukan kedalam glukometer. Bagian ujung dari strip *glucotest* sensitif sehingga harus dijaga agar saat pembacaan hasil pengukuran glukosa darah tidak terjadi error. Kemudian ditunggu sebentar hingga hasilnya terbaca oleh glukometer. Strip *glucotest* yang digunakan sebanyak 15 buah dan masing-masing strip hanya dapat digunakan satu kali artinya satu strip untuk satu sampel darah.

Kualitas Fisika Kimia Air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, *Dissolved Oxygen* (DO), Total *Amonia Nitrogen* (TAN), dan nitrit dilakukan pada hari ke-0, 7, 14, dan 21. Sampel yang diambil yaitu satu botol sampel setiap akuarium. Botol sampel yang digunakan untuk mengambil air sampel dari wadah

pemeliharaan yaitu dengan volume 100 ml. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari dengan tujuan air dapat diamati langsung di laboratorium Lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Kinerja pertumbuhan ikan *yellow phantom* (*Hyphessobrycon roseus*) yang dipelihara dengan paparan spektrum cahaya berbeda dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil penelitian adanya perbedaan paparan spektrum cahaya menunjukkan hasil pertumbuhan bobot (PB), pertumbuhan panjang total (PPT), laju pertumbuhan harian (LPH), jumlah konsumsi pakan (JKP), dan efisiensi pakan (EP) berbeda nyata ($P < 0,05$).

Pertumbuhan bobot tertinggi yaitu pada perlakuan dengan menggunakan LED merah yaitu sebesar $0,0052 \pm 0,0009$ g/ekor/hari, sedangkan pertumbuhan bobot terendah yaitu pada perlakuan kontrol sebesar $0,0009 \pm 0,0005$ g/ekor/hari. Pertumbuhan panjang tubuh tertinggi yaitu pada perlakuan LED merah sebesar $0,41 \pm 0,06$ cm, sedangkan pertumbuhan panjang tubuh terendah yaitu pada perlakuan kontrol sebesar $0,15 \pm 0,04$ cm. Laju pertumbuhan harian (LPH) tertinggi yaitu pada perlakuan LED merah dengan nilai sebesar $1,20 \pm 0,19\%$, sedangkan laju pertumbuhan terendah yaitu pada perlakuan kontrol $0,23 \pm 0,14\%$.

Tabel 1. Data parameter pertumbuhan ikan *yellow phantom* (*Hyphessobrycon roseus*)

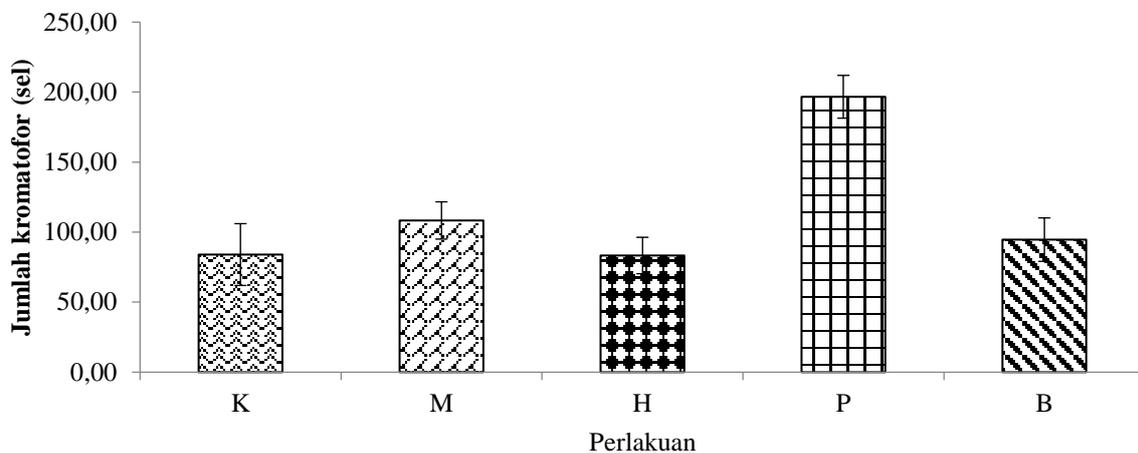
Parameter	Perlakuan Spektrum LED				
	K	M	H	P	B
TKH (%)	100±0,00	100±0,00	100±0,00	96,67±5,77	100±0,00
PB (g/ekor/ hari)	0,0009±0,0005 ^a	0,0052±0,0009 ^c	0,0025±0,0003 ^b	0,0025±0,0003 ^b	0,0021±0,0002 ^b
PPT (cm)	0,15±0,04 ^a	0,41±0,06 ^c	0,31±0,03 ^b	0,33±0,02 ^b	0,31±0,02 ^b
LPH (%)	0,23±0,14 ^a	1,20±0,19 ^c	0,60±0,09 ^b	0,61±0,08 ^b	0,52±0,05 ^b
JKP (g)	12,53±1,23 ^a	16,14±0,45 ^b	12,80±1,01 ^a	13,96±0,33 ^a	13,45±0,36 ^a
EP (%)	0,16±0,10 ^a	0,68±0,14 ^c	0,41±0,06 ^b	0,37±0,05 ^b	0,33±0,03 ^{ab}

Jumlah konsumsi pakan tertinggi yaitu pada perlakuan LED merah yaitu dengan nilai sebar sebesar $16,14 \pm 0,45$ g, sedangkan jumlah konsumsi pakan terendah pada perlakuan kontrol dengan nilai sebesar $12,53 \pm 1,23$ g. Efisiensi pakan tertinggi yaitu pada perlakuan spektrum lampu LED merah dengan nilai sebesar $0,68 \pm 0,14\%$, sedangkan efisiensi pakan terendah yaitu pada perlakuan kontrol yaitu dengan nilai sebesar sebesar $0,16 \pm 0,10\%$. Tingkat kelangsungan hidup ikan yellow phantom seperti dapat dilihat pada Tabel 1. Tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan kontrol, spektrum lampu LED merah, spektrum lampu LED hijau, dan

spektrum LED biru sebesar $100 \pm 0,00\%$, sedangkan perlakuan spektrum lampu LED putih dengan nilai sebesar $96,67 \pm 5,77\%$.

Sel Kromatofor

Jumlah sel kromatofor ikan *yellow phantom* selama pemeliharaan 21 hari dapat dilihat pada Gambar 1. Jumlah sel kromatofor tertinggi yaitu terdapat pada perlakuan spektrum lampu LED putih sebesar $196,7 \pm 15,3$ sel kromatofor. Jumlah sel kromatofor terendah terdapat pada perlakuan kontrol. Hasil pengamatan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40×10 dapat dilihat adanya bintik-bintik ungu kehitaman yang merupakan sel kromatofor .



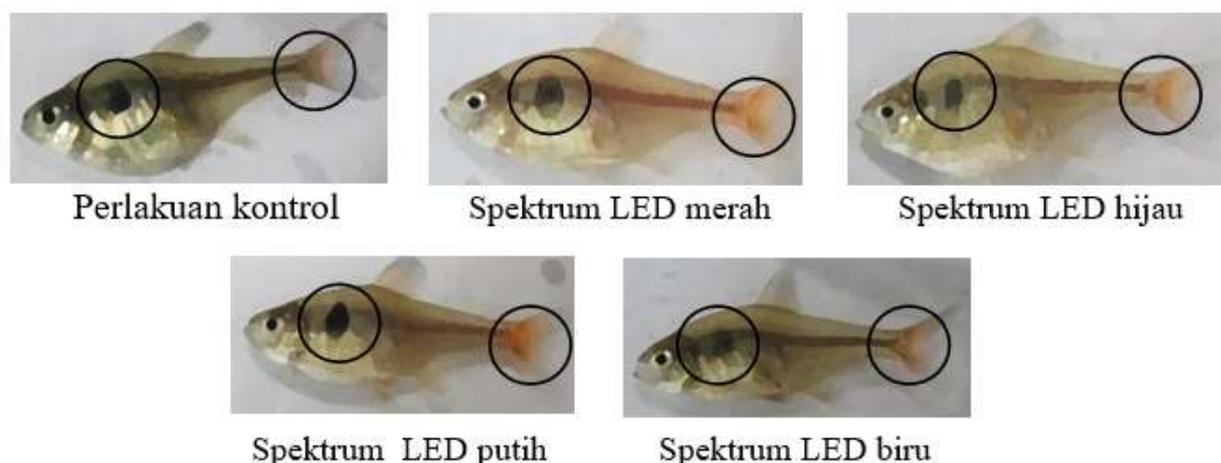
Gambar 1. Jumlah sel kromatofor ikan yellow phantom *Hyphessobrycon roseus* pada perlakuan kontrol (K), spektrum lampu LED merah (M), spektrum lampu LED hijau (H), spektrum lampu LED putih (P), dan spektrum lampu LED biru (B)

Keragaan Warna Visual

Keragaan warna ikan *yellow phantom* (*Hyphessobrycon roseus*) secara visual dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan keragaan visual warna hitam berkisar dari nilai $27,33 \pm 0,58 - 33,11 \pm 0,86\%$. Keragaan warna secara visual ikan *yellow phantom* pada masing-masing perlakuan spektrum lampu LED termasuk perlakuan kontrol menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Perlakuan spektrum lampu LED putih menunjukkan hasil terbaik untuk meningkatkan kualitas warna ikan *yellow phantom*. Keragaan warna visual

hitam tertinggi pada perlakuan spektrum lampu LED putih sebesar $33,11 \pm 0,86 \%$, sedangkan keragaan warna visual hitam terendah yaitu pada perlakuan spektrum lampu LED hijau sebesar $27,33 \pm 0,58 \%$.

Keragaan warna kuning secara visual berkisar dari nilai $30,92 \pm 3,11 - 37,91 \pm 0,76 \%$. Keragaan warna kuning secara visual tertinggi yaitu pada perlakuan spektrum lampu LED putih sebesar $37,91 \pm 0,76 \%$, sedangkan keragaan warna kuning secara visual terendah pada perlakuan spektrum lampu LED biru dengan nilai sebesar $30,92 \pm 3,11 \%$. Tampilan visual ikan *yellow phantom* pada Gambar 2



Gambar 2. Warna ikan *yellow phantom* secara visual pada ikan dengan perlakuan kontrol (K), LED merah (M), LED hijau (H), LED putih (P), dan LED biru (B)

Tabel 2. Keragaan warna secara visual ikan *yellow phantom* (*Hyphessobrycon roseus*)

Perlakuan	Kualitas Warna Ikan Yellow Phantom (%)	
	Warna Hitam	Warna Kuning
K	31,79±0,18 ^c	30,75±0,65 ^a
M	30,01±0,38 ^b	36,06±0,74 ^b
H	27,33±0,58 ^a	35,71±1,20 ^b
P	33,11±0,86 ^d	37,91±0,76 ^c
B	31,58±0,87 ^c	30,92±3,11 ^a

Kadar Glukosa

Kadar glukosa darah ikan *yellow phantom* yang dipelihara dibawah paparan spektrum cahaya yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 3. Kadar glukosa darah tertinggi yaitu pada perlakuan LED biru yaitu sebesar 51,33±3,21 mg dL⁻¹.

Parameter Fisika Kimia Air

Parameter fisika kimia air pada media pemeliharaan ikan *yellow phantom* selama pemeliharaan 21 hari dapat dilihat pada Tabel 3. Suhu pemeliharaan berkisar antara 27,9-30,2 °C. pH selama pemeliharaan ikan *yellow phantom* yaitu berkisar antara 6,8-7,2. Kadar nitrit selama pemeliharaan ikan *yellow phantom* berkisar antara 0,006-0,231 mg L⁻¹. Total amonia Nitrogen (TAN) selama

pemeliharaan berkisar antara 0,004-0,078 mgL⁻¹.

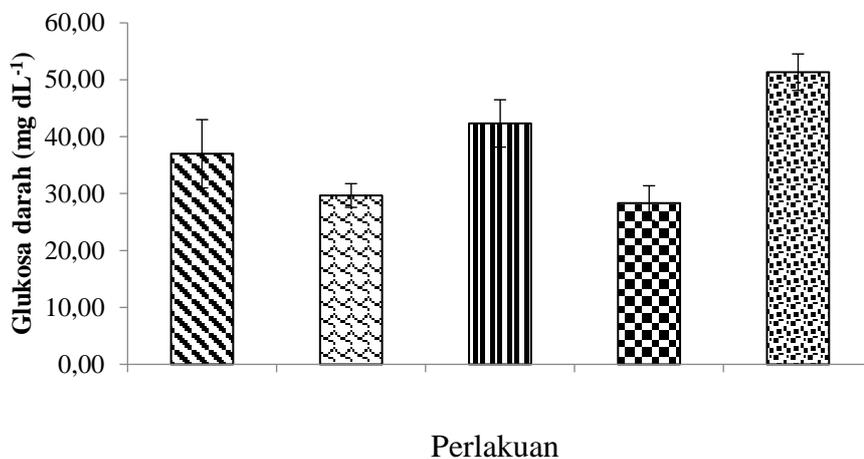
Pembahasan

Pertumbuhan bobot (PBM) tertinggi yaitu pada perlakuan LED merah sebesar 0,0052±0,0009 g/ekor/hari. Pertumbuhan bobot ikan *yellow phantom* pada perlakuan LED merah berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (P<0.05). Hal tersebut dapat dibuktikan dari jumlah konsumsi pakan (JKP) yang dimakan oleh ikan *yellow phantom* tertinggi pada perlakuan LED merah. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian menggunakan spektrum lampu LED merah yang menunjukkan rata-rata bobot akhir tertinggi yaitu sebesar 396,2±9,7% pada ikan rainbow trout (*Onchorhyncus mykiss*) (Karakatsouli *et al.*, 2008). Penelitian lain

menunjukkan tingkat kelangsungan hidup dan pertambahan biomassa tertinggi ditunjukkan pada spektrum lampu LED merah pada pemeliharaan larva *Wallango attu* (Giri *et al.*, 2002).

Nilai LPH pada perlakuan LED merah sebesar $1,20 \pm 0,19\%$ dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan lainnya. Penggunaan lampu LED merah telah dilakukan pada ikan rainbow trout dan hasilnya menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik tertinggi yaitu pada spektrum lampu LED merah sebesar $0,87 \pm 0,01\%$ (Karakatsouli *et al.*, 2008). Berdasarkan hasil yang

didapatkan dengan perlakuan paparan LED, pertumbuhan panjang total (PPT) ikan *yellow phantom* tertinggi yaitu pada perlakuan spektrum lampu LED merah $0,41 \pm 0,06$ cm. Pertumbuhan panjang total pada perlakuan LED merah berbeda nyata dengan perlakuan spektrum lampu LED lainnya ($P < 0,05$). Perlakuan LED merah pada ikan rainbow trout menunjukkan hasil panjang total tertinggi yaitu sebesar $30,7 \pm 0,2$ cm dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan spektrum lampu LED putih dan spektrum lampu LED biru (Karakatsouli *et al.*, 2008).



Gambar 3. Kadar glukosa darah ikan *yellow phantom* (*Hyphessobrycon roseus*) pada perlakuan kontrol (K), spektrum lampu LED merah (M), spektrum lampu LED hijau (H), spektrum lampu LED putih (P), dan spektrum lampu LED biru (B).

Tabel 3. Parameter fisika kimia air pada media pemeliharaan ikan *yellow phantom* (*Hyphessobrycon roseus*)

Parameter	Perlakuan				
	K	M	H	P	B
Suhu (°C)	28,2-30,0	28,0-30,2	27,9-29,3	28,0-29,5	27,9-29,3
pH	6,9-7,2	6,8-7,1	6,9-7,1	6,8-7,1	6,8-7,1
Dissolved Oxygen (DO) (mg L ⁻¹)	4,5-5,6	4,6-5,8	4,5-6,0	4,4-5,3	4,4-5,8
Nitrit (mg L ⁻¹)	0,007-0,211	0,007-0,056	0,006-0,222	0,007-0,231	0,006-0,178
Total Amonia Nitorgen (mg L ⁻¹)	0,008-0,070	0,008-0,070	0,008-0,078	0,004-0,078	0,008-0,032

Efisiensi pakan ikan *yellow phantom* dengan perlakuan spektrum lampu LED merah menunjukkan hasil tertinggi yaitu sebesar $0,68 \pm 0,14\%$. Ikan rainbow trout yang diberi perlakuan LED merah memiliki nilai FCR terendah yaitu sebesar $1,57 \pm 0,02$ artinya pakan yang diberikan termamfaatkan dengan baik dibandingkan perlakuan LED yang lain (Karakatsouli *et al.*, 2008).

Performa pertumbuhan ikan *yellow phantom* meliputi laju pertumbuhan harian, pertumbuhan bobot, pertumbuhan panjang total, jumlah konsumsi pakan, dan efisiensi pakan pada perlakuan LED merah relatif memberikan hasil yang terbaik dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan LED lainnya. Berdasarkan hasil tersebut diduga ikan *yellow phantom* menyukai perairan dengan paparan cahaya merah untuk menunjang pertumbuhannya. Selain ikan rainbow trout, ikan *Perca fluviatilis* mengalami pertumbuhan panjang yang tertinggi pada paparan LED merah dibandingkan dengan LED putih dan LED biru (Head & Malison, 2000). Penggunaan LED merah untuk juvenil ikan mas memberikan hasil yang signifikan dengan tingkat kelangsungan hidup mencapai $>80\%$ dan pertumbuhan bobot mencapai $7,038 \pm 1,907$ g dibandingkan LED biru, hijau, putih, kuning, dan kondisi gelap (Nasir & Farmer, 2017).

Kadar glukosa darah tertinggi yaitu pada perlakuan dengan menggunakan LED biru. Hasil uji kadar glukosa pada setiap perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan jumlah kadar glukosa tertinggi pada perlakuan LED biru. Menurut Ajani *et al.*, (2011) stres pada ikan sangat berkaitan erat dengan energi pada tubuh ikan. Ikan akan mengeluarkan energi lebih untuk beradaptasi dengan lingkungan. Saat ikan mencoba untuk beradaptasi dengan lingkungan maka energi akan digunakan untuk mempertahankan hidup dari pada pertumbuhan. Semakin tingginya energi yang dibutuhkan untuk beradaptasi maka merangsang mobilisasi dan meningkatnya kadar glukosa dalam darah (Utami *et al.*, 2018).

Mekanisme terjadi peningkatan glukosa dalam darah ikan yaitu dimulai saat organ reseptor mendapatkan rangsangan dari luar yang dianggap faktor stres oleh ikan. Kemudian informasi tersebut melalui sistem syaraf diteruskan ke otak yaitu pada bagian hipotalamus. Hipotalamus kemudian memberikan sinyal ke sel kromatofin untuk mensekresikan hormon katekolamin. Kemudian adanya hormon katekolamin akan merangsang aktifnya enzim-enzim yang terlibat dalam proses katabolisme simpanan glikogen. Hal tersebut menjadi penyebab kadar glukosa darah ikan meningkat yang menjadi salah satu indikator ikan stres (Cho *et al.*, 2015).

Keragaan warna visual ikan *yellow phantom* pada setiap perlakuan memiliki hasil yang beragam. Keragaan warna visual ikan *yellow phantom* diamati pada bagian sirip kaudal dan *black spot* pada sisi kanan dan kiri di bagian belakang insang. Sirip kaudal yang menunjukkan kualitas warna terbaik yaitu sirip kaudal yang berwarna kuning. Sedangkan hasil yang didapatkan pada perlakuan paparan spektrum LED berbeda, LED putih menunjukkan hasil terbaik yaitu dengan keragaan warna hitam sebesar $33,11 \pm 0,86\%$. Selain LED putih menunjukkan hasil terbaik untuk *black spot* dengan warna hitam yang pekat, spektrum lampu LED putih pun menunjukkan hasil terbaik pada warna sirip kaudal. Perlakuan spektrum lampu LED putih menunjukkan warna kuning terbaik pada sirip kaudal sebesar $37,91 \pm 0,76\%$. Hasil pada perlakuan spektrum lampu LED putih untuk warna hitam pada *black spot* dan warna kuning pada sirip kaudal menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

Menurut Audina *et al.* (2017), warna dan tingkat kecerahan perairan memengaruhi kecerahan sisik pada ikan. Tingkat kecerahan yang tinggi secara otomatis menunjukkan penetrasi cahaya yang terjadi secara optimal sehingga akan dengan mudah meningkatkan kecerahan sisik ikan. Kecerdahan perairan untuk spesies ikan berbeda-beda. Terdapat spesies yang memanfaatkan cahaya dalam intensitas tinggi dan terdapat spesies yang

memanfaatkan cahaya dengan intensitas rendah (Uthayasiva *et al.*, 2014).

Kondisi lingkungan yang terang menyebabkan melanofor yang menyebar pada permukaan epidermis kulit dan menghasilkan warna ikan yang cemerlang. Pergerakan butiran sel pigmen yang terjadi mengakibatkan terjadinya penyerapan cahaya yang optimal oleh sel tersebut sehingga kualitas warna meningkat. Sedangkan apabila butiran sel pigmen berkumpul di dekat nukleus dapat menyebabkan penurunan kualitas warna ikan (Masfah *et al.*, 2018). Perubahan warna pada ikan dapat terjadi akibat adanya pergerakan dari sel pigmen. Pergerakan sel pigmen dapat disebabkan oleh rangsangan dari lingkungan seperti suhu, cahaya, dan lainnya (Subamia *et al.*, 2013).

Perubahan sel pigmen dapat disebabkan kontrol yang dilakukan oleh hormon pituitari dan adrenalin yang disekresikan dari otak (Rahmawati *et al.*, 2016). Ikan dengan perlakuan spektrum lampu LED putih kondisi wadah pemeliharannya lebih terang dibandingkan dengan perlakuan lain. Sehingga ikan yang dipelihara pada cahaya yang terang dengan gelap akan berbeda pada reaksi melanosomnya yang mengandung pigmen melanofor terhadap rangsangan cahaya yang ada (Rahmawati *et al.*, 2016). Spektrum lampu LED putih diduga sesuai untuk meningkatkan kualitas warna ikan *yellow phantom*, sebab reaksi dari pigmen melanofor akan menghasilkan warna dengan kualitas yang baik apabila kondisi cahaya sesuai. Warna yang memucat mengindikasikan ikan *yellow phantom* mengalami stres hal tersebut karena tidak sesuai kondisi cahaya yang diberikan dengan kondisi yang optimal untuk ikan (Rahmawati *et al.*, 2016). Penelitian pada ikan badut oleh Novita *et al.* (2019) menjelaskan bahwa warna yang dihasilkan oleh paparan spektrum lampu LED hanya bersifat sementara.

Kualitas air media pemeliharaan ikan *yellow phantom* selama penelitian meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, nitrit, dan *Total Amonia Nitrogen* (TAN). Suhu air selama pemeliharaan ikan *yellow phantom* dalam

kondisi optimal hal tersebut ditunjukkan dengan tingkat kelangsungan hidup ikan terendah 90%. Suhu media pemeliharaan ikan *yellow phantom* berkisar antara 28,0-30,2 °C. pH media pemeliharaan ikan *yellow phantom* dalam kondisi optimal yaitu berkisar antara 6,8-7,2. Oksigen terlarut selama pemeliharaan berkisar antara 4,4-6,0 mg L⁻¹. Kadar nitrit pada media pemeliharaan ikan *yellow phantom* berkisar antara 0,006-0,178 mg L⁻¹. Nilai *Total Amonia Nitrogen* (TAN) selama pemeliharaan berkisar antara 0,004-0,0078 mg L⁻¹. Suhu optimal pemeliharaan ikan *yellow phantom* berkisar 23-27 °C. pH untuk pemeliharaan ikan *yellow phantom* berkisar antara 6,0-6,5 (Axelrod *et al.*, 2004).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dihasilkan kesimpulan bahwa perbedaan paparan spektrum lampu LED mampu meningkatkan kinerja perumbuhan dan kualitas warna ikan *yellow phantom*. Kualitas warna terbaik pada LED putih dengan keragaan warna hitam 33,11±0,86% dan keragaan warna kuning 37,91±0,76%.

Selain itu, saran yang dapat di diberikan sebagai bahan pengembangan adalah perlunya dilakukan penelitian lanjutan berupa lama pemberian perlakuan dengan kombinasi spektrum lampu LED merah dan putih untuk meningkatkan pertumbuhan serta kualitas warna ikan *yellow phantom*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha A. 2016. Efektivitas paparan spektrum cahaya led terhadap pertumbuhan dan kualitas warna ikan rainbow bosemani *Melanotaenia boesemani* [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Ajani EK, Setufe SB, and Oyebola OO. 2011. Effects of stocking density on haematological functions of juvenile African catfish (*Clarias gariepinus*) fed varying crude protein levels. *African Journal of Food Science* 9(2): 65 – 69.
- Aras AK, Nirmala K, Soelistyowati DT, dan Sudarto. 2015. Manipulasi spektrum cahaya led terhadap pertumbuhan dan

- kualitas warna ikan *Botia Chromobotia macracanthus* (Bleeker, 1852). *Jurnal Ikhtologi Indonesia* 16(1):45-55.
- Audina M, Yanti AH, dan Setyawati TR. 2017. Tingkat kecerahan sisik bagian pangkal caput, dorsal, dan pangkal caudal ikan *Barbodes lateristriga* yang ditemukan di sungai mentuka Kabupaten Sekadau. *Protobiont* 6(3): 98-101.
- Axelrod HR, Axelrod GS, Burgess WE, Pronek N, Scott BM, and Walls JG. 2004. *Atlas of freshwater aquarium fishes*. Ed ke-10. T.F.H: Washington.
- Bouef G and Le Bail PY. 1999. Does light have an influence on fish growth?. *Aquaculture* 177:129-152.
- Cho HC, Kim JE, Kim BH, and Baek HJ. 2015. Effects of water temperature change on the hematological responses and plasma cortisol levels in growing of red spotted grouper, *Epinephelus akaara*. *Journal of The Korea Society of Developmental Biology* 19(1): 19-24.
- Effendie MI. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri: Bogor.
- Giri SS, Sao SK, Sahu BB, Monthy SN, Mukhopadhyay PK, and Ayyappan S. 2002. Larval survival and growth in *Wallango attu* (Bloch & Schneider; effects of light, photoperiod and feeding regimes. *Aquaculture* 213: 151-161.
- Goddard S. 1996. *Feed Management in Intensive Aquaculture*. Cahpman and Hall: New York.
- Head AB and Malison JA. 2000. Effects of lighting spectrum and disturbance level on the growth and stress responses of yellow perch *Perca flavescens*. *Journal World Aquaculture Society* 31: 73-80.
- Huisman EA. 1987. *Principles of Fish Production*. Agricultural University press: Wageningen.
- Karakatsouli N, Papoutsoglou SE, Panopoulos G, Papoutsoglou ES, Hadjo S, and Kalogiannis D. 2008. Effects of light spectrum on growth and stress response of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* reared under recirculating system conditions. *Aquaculture Engineering* 38: 36-42.
- Masfah R, Setyawati TR, dan Yanti AH. 2018. Tingkat kecerahan sisik ikan arwana merah (*Scleropages formosus*). *Protobiont* 7(2): 43-46.
- Medkour B, Mehanna M, and Abdelmonem M. 2013. Comparison study between using HS, LED, and C.F lamp in roadway lighting. *New York Science Journal* 6(10): 26-30.
- Nasir NA and Farmer KW. 2017. Effects of different artificial light colors on the growth of juveniles common carp (*Cyprinus carpio*). *Esopo. Environ. Journal* 3(3): 79-86.
- Novita RD, Nirmala K, Supriyono E, dan Ardi I. 2019. Efektivitas paparan spektrum cahaya lampu Light Emitting Diode (LED) terhadap pertumbuhan dan kualitas warna yuwana ikan badut, *Amphiprion percula* (Lacepede, 1802). *Jurnal Ikhtologi Indonesia* 19(1): 127-141.
- Nurdin M. 2014. Perbedaan Lama Penyinaran dan Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Serta Sintasan Juvenil Ikan Tengadak *Barbonymus schwanenfeldii* [Tesis]. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Rahmawati R, Cindelaras S, dan Kusri E. 2016. Keragaan pertumbuhan dan warna ikan wild betta *Betta* sp. dengan rekayasa intensitas cahaya dan warna latar. *Jurnal Riset Akuakultur* 11(2): 155-162.
- Satyani D dan Subamia IW. 2009. Ikan hias air tawar ekspor indonesia. *Media Akuakultur* 4(1): 1-17.
- Subamia IW, Meilisza N, dan Permana A. 2013. Peningkatan kualitas warna kuning dan merah serta pertumbuhan benih ikan koi melalui pengayaan tepung kepala udang dalam pakan. *Jurnal Riset Akuakultur* 8(3): 429-438.
- Takeuchi, T. 1988. *Laboratory work-chemical evaluation of dietary nutrients*. In: Watanabe, T. (ed.) *Fish Nutrition and Mariculture*. JICA Kanagawa International Fisheries Training Centre: Tokyo.
- Uthayasiva M, Haq MA, and Kumar TT. 2014. Significance of light intensity to enhance the colour of marine ornamental fish *Amphiprion clarkii* (Bannet, 1830) in

captivity. *International Journal of Fauna and Biological Studies* 1(4): 14-18.
Volpato GL, Bovi TS, Freitas RHA, Silva DF, Delicio HC, Giaquint PC, and Barreto RE.

2013. Red light stimulates feeding motivation in fish but does not improve growth rate. *PLOS ONE* 8(3).