

EFEKTIVITAS TINGKAT PENCAHAYAAN TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NEMO (*Amphiprion ocellaris*)

EFFECTIVENESS OF LIGHTING INTENSITIES ON GROWTH OF CLOWN ANEMONEFISH (*Amphiprion ocellaris*)

Henny Fitrinawati^a, Salahuddin Bachmid^a, Endang Sri Utami^{b,*}, Usman Madubun^a

^aProgram Studi Teknologi Budidaya Perikanan, Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Politeknik Perikanan Negeri Tual, Indonesia

^bProgram Studi Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan, Fakultas Pertanian Perikanan dan Peternakan, Universitas Nahdlatul Ulama, Lampung, Indonesia

*Koresponden penulis: sriutammie@gmail.com

Abstrak

Amphiprion ocellaris merupakan salah satu jenis ikan hias yang terkenal di tengah masyarakat Indonesia. Ikan ini dikenal dengan nama ikan nemo, dan digemari karena keindahan warna dan bentuknya yang menggemaskan. Selain kualitas air, tingkat pencahayaan merupakan faktor yang diduga cukup berperan penting dalam hidup ikan nemo. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh cahaya buatan dengan intensitas berbeda terhadap parameter pertumbuhan dan laju sintasan ikan nemo. Penelitian dilakukan di Laboratorium *Hatchery*, Politeknik Perikanan Negeri, Tual pada Bulan November - Desember 2023. Ikan nemo sebanyak 30 ekor (jantan dan betina) dengan panjang dan berat awal masing-masing 35 ± 2 mm dan $0,41 \pm 0,04$ g dipelihara selama 35 hari dan diberikan makan dua kali sehari. Rangkaian penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan intensitas cahaya berbeda (0, 300, 400, 500, dan 600 lux) dan tiga kali ulangan. Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan secara umum menggambarkan penambahan cahaya dengan intensitas berbeda tidak cukup memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan panjang dan berat mutlak (Lm dan Wm), SGR, serta SR. Cahaya hanya berpengaruh signifikan pada pertumbuhan panjang mutlak dan SGR ikan nemo betina, tepatnya minggu pengamatan ke-1 dan 2 (fase awal pertumbuhan). Pertumbuhan ikan nemo paling baik diperoleh pada lingkungan tanpa cahaya tambahan (0 lux). Kondisi ini menjelaskan bahwa ikan nemo lebih menyukai lingkungan dengan pencahayaan natural. Pengaruh signifikan cahaya pada ikan nemo betina menjelaskan bahwa pola pertumbuhan tubuhnya yang bersifat alometrik positif, sehingga memiliki ciri fenotip lebih gemuk (montok) dari ikan nemo jantan dengan pola pertumbuhan alometrik negatif.

Kata kunci: Ikan Nemo, Intensitas Cahaya, Lux, Pertumbuhan

Abstract

Amphiprion ocellaris is one of the most popular ornamental fish and is known as clown anemonefish. It is popular because of its beautiful color and adorable shape. In addition to water quality, light intensity is a factor that is assumed to play an essential role. This study aims to investigate the effect of artificial light with different intensities on growth parameters and survival rate of clown anemonefish. This study, was performed in the Hatchery Laboratory, State Fisheries Polytechnic of Tual (November - December 2023). There were 30 fish (male and female) with length and initial weight of 35 ± 2 mm and 0.41 ± 0.04 g, respectively reared for 35 days and fed twice a day. The studies were arranged using a Completely Randomized Design (CRD) with five different light intensities (0, 300, 400, 500, and 600 lux) and replicated three times. The results of ANOVA and Duncan's multiple further tests illustrated commonly, that different light intensities did not significantly affect the absolute length and weight growth, SGR, and SR. Different light intensives, only showed a significant impact on absolute length growth and SGR clown anemonefish female, precisely in the first and second observation weeks (early growth phase). The best growth was in an environment with no additional light (0 lux). This condition explains that fish prefer an environment with natural lighting. The significant effect in female clown anemonefish is that their body growth pattern is positive allometric and thus makes the female fatter (plump) than the male with a negative allometric growth pattern.

Keywords: Clown Anemonefish, Growth Performance, Light Intensities, Lux

PENDAHULUAN

Salah satu jenis ikan badut yang terkenal di Indonesia adalah kelompok *ocellaris clownfish* (*Amphiprion ocellaris*). Ikan ini juga dikenal dengan beberapa nama, diantaranya adalah ikan nemo, giru *ocellaris*, *clownfish picassos*, dan *false clown anemonefish*. Penyebaran populasi kelompok ikan ini berasal dari perairan hangat Samudera Hindia dan Pasifik, dan banyak ditemukan di wilayah Indo-Malaysia, dari kepulauan Ryuku, Jepang, dan Barat Laut Australia. Ciri fisik yang dimiliki oleh ikan nemo adalah warna jingga dengan garis hitam tipis dan bintik putih pada tubuhnya [1]. Ukuran dan bentuk tubuh yang relatif kecil (7 – 8 cm) dan gemuk menjadikan ikan ini dapat dipelihara di dalam akuarium dan dinikmati sebagai hewan peliharaan yang menyenangkan [2].

Memiliki ikan peliharaan di dalam akuarium merupakan bentuk kesenangan yang sekaligus menunjukkan status dan tingkat kesejahteraan seseorang [3]. Memelihara ikan hias selain sebagai hobi, juga sangat membantu kehidupan manusia terkait masalah kesehatan sehingga menyebabkan tingginya permintaan ketersediaan ikan secara meluas di masyarakat. Hal ini secara tidak langsung akan memberikan pengaruh terhadap masalah ekologis dan konservasi [4]. Informasi terkait upaya konservasi ikan nemo dapat menurunkan kerusakan ekosistem sebagai akibat tekanan penangkapan ikan di alam [5].

Pertumbuhan populasi ikan nemo selain dipengaruhi faktor internal, juga sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal (lingkungan). Beberapa faktor lingkungan seperti salinitas, DO, suhu, pH, dan makanan secara umum akan memberikan dampak terhadap performa ikan laut [6]. Dalam kehidupannya, beberapa ikan juga dipengaruhi oleh faktor cahaya sebagai stimulator dalam mencari makan. Selain itu, cahaya juga dibutuhkan untuk proses pembentukan warna tubuh dan berperan penting dalam pertumbuhan serta kematangan gonad [7]. Sekresi hormon somatotropin dan tiroid ternyata juga dipengaruhi oleh tingkat pencahayaan yang terdapat di lingkungannya. Tingkat cahaya yang terlalu tinggi akan membuat ikan stress, dan untuk beberapa ikan justru tumbuh dan berkembang dengan baik

pada intensitas cahaya yang sangat rendah bahkan tanpa adanya cahaya sama sekali [8].

Banyaknya jumlah cahaya yang berada pada luasan area tertentu diukur dengan satuan lux. Semakin besar jumlah cahaya yang dipancarkan pada luasan area yang sama akan menghasilkan intensitas cahaya yang semakin tinggi. Informasi terkait hubungan intensitas cahaya dengan pertumbuhan ikan nemo masih relatif terbatas. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat adanya pengaruh pemberian beberapa tingkat intensitas cahaya yang berbeda pada pertumbuhan ikan nemo jantan dan betina. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi terkait pengaruh cahaya terhadap performa ikan nemo, sehingga diperoleh pertumbuhan yang optimal.

METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Rangkaian penelitian dilakukan selama lima minggu pada Bulan November – Desember 2023, di Laboratorium *Hatchery*, Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Politeknik Perikanan Negeri, Tual.

Alat dan Bahan

Kelengkapan alat dan bahan yang digunakan selama penelitian meliputi pengamatan parameter kualitas air dan panjang berat ikan. Selama pemeliharaan ikan, dibutuhkan 15 unit akuarium berukuran 40x30x40 cm, yang dilengkapi lampu LED 5 watt (Philips) untuk tiap akuarium kecuali pada unit kontrol, *heater* untuk menjaga kestabilan suhu, aerator, pompa air (LP 100), ember, serokan, dan plastik hitam sebagai penutup akuarium untuk menjaga agar ikan tidak stress (kecuali unit kontrol). Suhu dan DO diukur menggunakan DO meter (Lutron DO-5510) dan pH dengan pH meter (pH-2011). Data berat dan panjang ikan sampel diukur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g (CHQ) dan jangka sorong dengan ketelitian 0,1 cm (Vernier Kaliper 6''). Bahan utama dalam penelitian adalah sepasang ikan nemo jantan dan betina dengan rata-rata ukuran panjang dan berat masing-masing 35 ± 2 mm dan $0,41 \pm 0,04$ g sebanyak dua ekor untuk setiap akuarium, sehingga jumlah total ikan yang digunakan adalah 30 ekor. Penentuan

jumlah total sampel dilakukan berdasarkan kategori ikan dengan jumlah minimum sampel sebanyak 30 [9]. Pakan yang digunakan dalam penelitian adalah jenis pakan untuk ikan air laut, yaitu Otohime S2.

Prosedur Penelitian

Hewan uji yang digunakan adalah ikan nemo yang berasal dari perairan Wearlilir, Kabupaten Maluku Tenggara. Sebelum pemeliharaan, ikan nemo diadaptasikan selama dua hari dalam wadah yang telah disiapkan agar terbiasa dengan lingkungan atau media uji. Akuarium yang sudah dibersihkan dan dikeringkan diisi dengan air laut sebanyak 24 L. Tiap akuarium yang telah diisi air laut diberikan aerasi selama satu hari, kemudian ditutup dengan plastik hitam dan dipasang *heater* serta lampu (Philips LED 5 watt) dengan jarak yang berbeda terhadap permukaan air akuarium sehingga diperoleh empat intensitas yang berbeda (300, 400, 500, dan 600 lux). Penentuan intensitas cahaya yang digunakan dalam penelitian didasarkan pada adaptasi hasil penelitian yang telah dilakukan terkait dengan performa pertumbuhan dan sintasan ikan gabus dengan lima intensitas cahaya yang berbeda (tanpa penambahan cahaya buatan sebagai kontrol, 300, 400, 500, 600 lux) [10], dan ikan sepat siam dengan empat intensitas cahaya yang berbeda (tanpa penambahan cahaya buatan sebagai kontrol, 350, 500, dan 600 lux) [11]. Akuarium yang digunakan sebagai kontrol tidak diberikan tambahan lampu (0 lux) dan juga tidak ditutup dengan plastik hitam. Pemeliharaan dilakukan selama 35 hari dengan pemberian pakan sebanyak dua kali dalam sehari, yaitu pada pukul 08.00 dan 16.00 WIT. Waktu pengamatan dilakukan berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, diantaranya adalah pengamatan terkait pengaruh intensitas cahaya yang berbeda terhadap tampilan warna ikan nemo dalam 35 hari [12], laju performa ikan nemo yang diberikan pakan rotifer selama 35 hari [13], dan sistem pencernaan ikan nemo selama 38 hari [14]. Untuk menjaga kualitas media air pemeliharaan, dilakukan pembersihan media pemeliharaan setiap pagi dan pergantian air kurang dari 50% sebelum dilakukannya pemberian pakan.

Analisi Data

Rancangan Percobaan

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang kemudian hasilnya dijelaskan secara deskriptif untuk menggambarkan adanya pengaruh intensitas cahaya terhadap performa pertumbuhan ikan nemo. Data yang diperoleh diolah menggunakan MS Excel 2010 dan SPSS 25. Pengaruh intensitas cahaya terhadap performa ikan nemo diuji dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada taraf nyata 0,05. Berikut adalah model untuk analisis RAL yang digunakan pada penelitian [15].

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana $i = 1, 2, 3, 4, 5$
 $j = 1, 2, 3$

Keterangan :

Y_{ij} = Pengaruh pemberian intensitas cahaya yang berbeda terhadap performa pertumbuhan ikan nemo

μ = Nilai tengah umum (rata-rata sampel)

τ_i = Pengaruh perlakuan intensitas cahaya ke- i

ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan pada ikan nemo ke- j yang memperoleh perlakuan pakan ke- i

Hipotesis yang diuji melalui model ini adalah sebagai berikut.

H_0 : Intensitas cahaya tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan nemo

H_1 : Intensitas cahaya memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan nemo

Berbagai parameter dalam penelitian dibandingkan diantara semua perlakuan yang diujikan dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan [16]. Lima perlakuan dalam penelitian adalah pemberian cahaya dengan intensitas berbeda, yaitu 0 (kontrol), 300, 400, 500, dan 600 lux. Masing-masing perlakuan dalam rangkaian penelitian dilakukan ulangan sebanyak tiga kali.

Pertumbuhan Berat (Wm) dan Panjang Mutlak (Lm)

Salah satu metode sederhana untuk dapat menyajikan nilai pertumbuhan ikan dapat ditentukan dengan menghitung pertambahan berat dan panjang secara mutlak, yaitu dengan formula sebagai berikut [17].

$$Wm = Wt - Wo$$

Keterangan : Wm = Pertumbuhan berat mutlak (gr)
 Wt = Berat akhir (gr)
 Wo = Berat awal (gr)

$$Lm = Lt - Lo$$

Keterangan : Lm = Pertumbuhan panjang mutlak (mm)
 Lt = Panjang akhir (mm)
 Lo = Panjang awal (mm)

Laju Pertumbuhan Harian atau Specific Growth Rate (SGR)

Informasi pertumbuhan ikan selain dapat digambarkan dengan nilai pertumbuhan mutlak juga dapat ditentukan dengan nilai SGR yang didasarkan pada pertambahan berat ikan secara eksponensial [18]. Formula untuk menentukan nilai SGR adalah sebagai berikut.

$$SGR = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100\%$$

Keterangan : SGR = Specific Growth Rate (%)
 Wt = Berat akhir (gr)
 Wo = Berat awal (gr)
 t = Waktu (hari)

Laju Sintasan atau Survival Rate (SR)

SR menggambarkan kemampuan ikan untuk dapat mempertahankan hidup dalam lingkungannya yang ditentukan dengan membandingkan jumlah individu akhir dan awal pengamatan [19]. Formula untuk menentukan nilai SR adalah sebagai berikut.

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan : SR = Survival Rate (%)
 Nt = Jumlah akhir (ekor)
 No = Jumlah awal (ekor)

Hubungan Panjang dan Berat

Berat tubuh ikan akan dipengaruhi oleh panjang tubuhnya sehingga dapat menggambarkan bentuk pola pertumbuhan [19]. Hubungan panjang berat ikan ditentukan dengan formula sebagai berikut.

$$W = aL^b$$

$$\log W = \log a + b \log L$$

Keterangan : a dan b = Konstanta
 W = Berat ikan (gr)
 L = Panjang ikan (mm)

Jika pertambahan berat ikan lebih lambat dari pertambahan panjang tubuhnya, maka kondisi ini akan digambarkan dengan nilai $b < 3$ dan disebut dengan pertumbuhan alometrik negatif. Tetapi, jika sebaliknya maka nilai $b > 3$ dan disebut dengan pertumbuhan alometrik positif. Sedangkan jika nilai $b = 3$, maka pola pertumbuhan ini disebut dengan pertumbuhan isometrik [20].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cahaya merupakan faktor eksternal dan ekologis yang kompleks meliputi spektrum warna, intensitas dan lama penyinaran. Lingkungan perairan memiliki karakteristik cahaya yang sangat spesifik dengan beragam tingkat intensitas. Kemampuan daya tangkap ikan terhadap cahaya yang terdapat di lingkungannya sangat bergantung dengan jenis dan tahap perkembangan ikan. Cahaya di tangkap oleh organ pada tubuh ikan berupa sel fotoreseptor khusus yang terdapat pada kedua mata dan bagian pineal tubuhnya [8]. Cahaya dapat mengaktifkan mekanisme *downstream* yang menyebabkan pengaruh pada sintesis protein sehingga juga berdampak pada performansi warna tubuh ikan nemo [21].

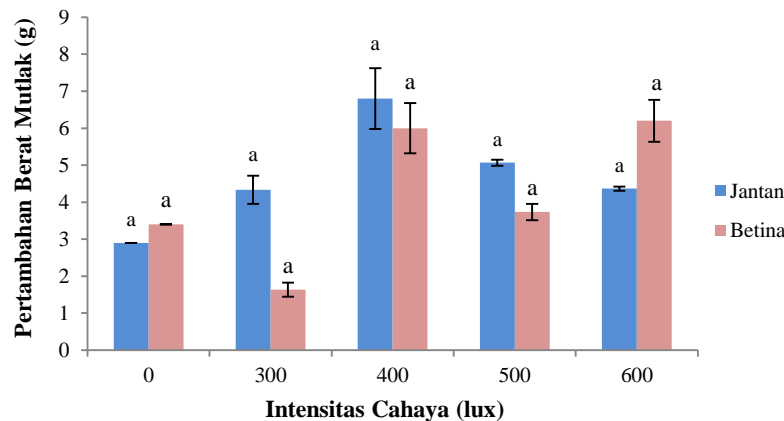
Pertambahan Panjang dan Berat Mutlak (Lm dan Wm)

Secara umum pertambahan berat dan panjang mutlak ikan nemo jantan sedikit berbeda dengan ikan nemo betina (Gambar 1 & 2). Hasil uji ANOVA pada taraf nyata 0,05 menunjukkan bahwa F hitung memiliki nilai lebih kecil dari F tabel dengan masing-masing

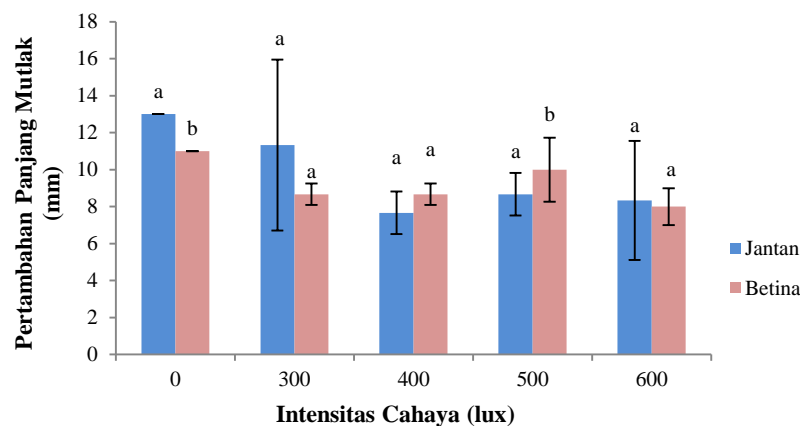
signifikansi $P_{value} = 0,215$ dan $0,136$. Hal ini menjelaskan bahwa ikan nemo yang dipelihara selama 35 hari dan diberikan tambahan cahaya pada akuarium dengan intensitas yang berbeda tidak cukup memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertambahan panjang dan berat mutlak pada ikan nemo jantan. Pemberian cahaya juga tidak berpengaruh signifikan ($P_{value}=0,649$) terhadap pertambahan berat mutlak ikan nemo betina tetapi menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap pertambahan panjang mutlak tubuhnya ($P_{value} = 0,021$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa pemberian cahaya pada akuarium memberikan pengaruh signifikan terhadap pertambahan panjang mutlak ikan nemo betina (Gambar 2). Pertambahan panjang mutlak rata-rata ikan nemo betina tertinggi adalah 11 mm terdapat pada akuarium yang tidak diberikan tambahan cahaya lampu (kontrol) dan terendah sebesar 8

mm pada akuarium dengan tambahan cahaya 600 lux.

Semakin bertambah tingkat intensitas cahaya yang diberikan terlihat bahwa secara umum pertumbuhan panjang dan berat rata-rata ikan nemo memiliki kecenderungan nilai semakin rendah. Tingginya paparan cahaya dapat menyebabkan kemungkinan stress pada ikan, sehingga akan menurunkan laju pertumbuhan hidupnya [22], [23], [24]. Intensitas cahaya yang terlalu tinggi akan mengganggu kerja organ tubuh seperti retina dan fungsi fisiologis lainnya [25]. Hasil kajian terkait pemberian cahaya pada spektrum yang berbeda juga menunjukkan adanya pengaruh terhadap performa pertumbuhan yuwana ikan forel pelangi (*Oncorhynchus mykiss*), yaitu pada cahaya kuning [26]. Pertambahan panjang tubuh larva *Herichthys cyanoguttatus* memiliki nilai yang berbeda sesuai dengan perlakuan cahaya tampak yang diberikan, yaitu cahaya hijau, biru, dan putih [27].



Gambar 1. Pertambahan berat mutlak ikan nemo jantan dan betina pada intensitas cahaya yang berbeda selama 35 hari

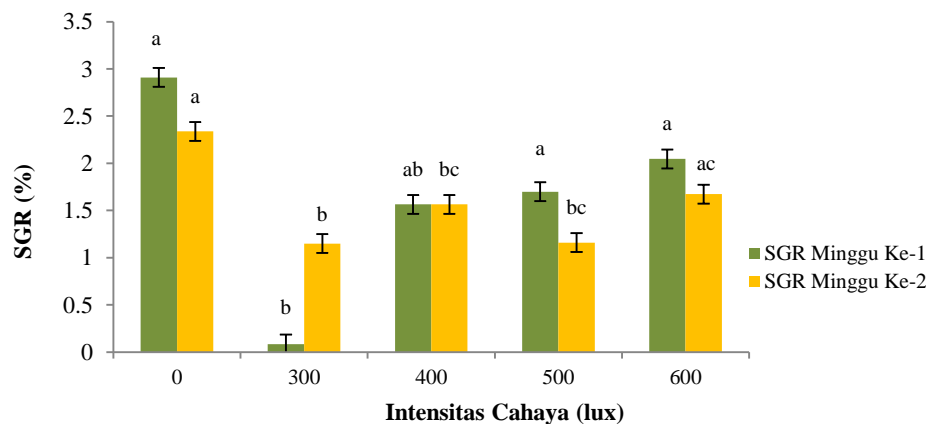


Gambar 2. Pertambahan panjang mutlak ikan nemo jantan dan betina pada intensitas cahaya yang berbeda selama 35 hari

Laju Pertumbuhan Harian atau *Specific Growth Rate* (SGR)

Pemberian tambahan cahaya lampu pada akuarium secara umum tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai SGR ikan nemo jantan dan betina ($F_{hitung} < F_{tabel}$). Tetapi jika diamati nilai SGR tiap minggu pengamatan, maka berdasarkan hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan pada taraf nyata 0,05 dihasilkan kesimpulan $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada ikan nemo betina di minggu pengamatan ke-1 dan 2 dengan masing-masing nilai signifikansi 0,028 dan 0,004. Hal ini menjelaskan bahwa cahaya

memberikan pengaruh signifikan terhadap SGR ikan nemo betina, yaitu pada pengamatan minggu ke-1 dan 2 (Gambar 3). Selama 35 hari pengamatan, diperoleh nilai rata-rata SGR tertinggi adalah pada akuarium yang tidak diberikan tambahan cahaya (kontrol) baik pada pengamatan minggu ke-1 dan 2 dengan nilai masing-masing 2,91 % dan 2,33%. Hal ini menjelaskan bahwa laju pertumbuhan ikan nemo betina memiliki nilai terbesar pada usia awal dan seiring bertambahnya waktu maka laju pertumbuhan harian ikan akan melambat [28], [19], [8].



Gambar 3. SGR ikan nemo betina pada pengamatan minggu ke-1 dan 2

Pengaruh cahaya terhadap pertambahan panjang dan berat mutlak ikan nemo secara umum sama pengaruhnya terhadap SGR. Ikan nemo cenderung menyukai pencahayaan yang tidak terlalu tinggi. Sel-sel fotoreseptor pada ikan lebih mudah menerima cahaya dengan panjang gelombang tertentu yang kemudian akan berpengaruh pada keaktifan fungsi fisiologis dalam organ tubuhnya [23]. Ikan memiliki kecenderungan tingkat kenyamanan pada cahaya alami sehingga pada penelitian ini menunjukkan nilai SGR tertinggi terdapat pada akuarium kontrol, yaitu kondisi lingkungan tidak memiliki tambahan pencahayaan. Hasil kajian pada ikan kakap juga menunjukkan bahwa pertumbuhan paling baik terdapat pada perlakuan pemberian cahaya biru yang cenderung lebih menyerupai cahaya alami [28], [29]. *Clownfish yellowtail* (*Amphiprion clarkii*) akan memproduksi hormon pertumbuhan lebih tinggi ketika ikan berada pada lingkungan yang diberikan tambahan cahaya tampak berwarna biru [30]. Pertumbuhan benih kerapu juga memiliki

pertumbuhan paling baik pada pencahayaan dibawah 300 lux karena kerja indera penciuman dan penglihatan yang lebih peka sehingga tingkah laku ikan menjadi lebih aktif [31].

Laju sintasan atau *Survival Rate* (SR)

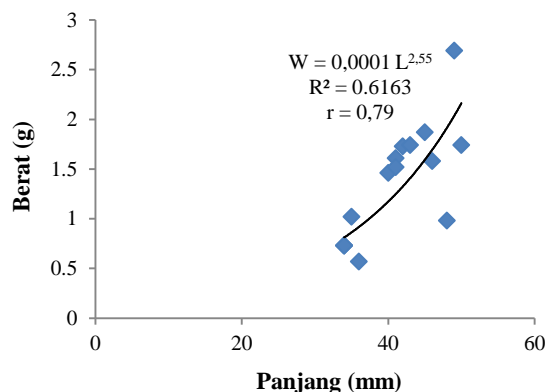
Ikan nemo yang dipelihara dengan tambahan cahaya pada intensitas yang berbeda tidak cukup memberikan pengaruh terhadap parameter laju sintasan ($SR=100\%$). Keseluruhan ikan nemo yang dipelihara tidak ada yang mati hingga pada akhir pengamatan. Hal ini juga terjadi pada ikan hias kaisar (*Nematobrycon palmeri*) yang dipelihara dengan tambahan cahaya buatan menunjukkan tidak adanya pengaruh terhadap laju sintasan, tetapi signifikan berdampak pada sex ratio [32]. Ikan nila merah atau *red tilapia* diberikan cahaya buatan yang ditambahkan pada lingkungan hidupnya juga tidak menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap laju sintasan [33].

Kondisi berbeda pada laju sintasan larva *Perca fluviatilis* yang dipengaruhi signifikan oleh perlakuan cahaya dengan intensitas yang berbeda. Laju sintasan atau SR tertinggi larva *Perca fluviatilis* terdapat pada perlakuan dengan tambahan cahaya buatan, yaitu intensitas dibawah 300 lux. Intensitas cahaya yang terlalu tinggi menyebabkan rendahnya *feed intake* sehingga mempengaruhi kondisi biologis ikan [34]. Larva *Sander lucioperca* memiliki tingkat laju sintasan lebih baik pada intensitas cahaya 100 lux karena pada intensitas cahaya ini menyebabkan tingkat stress pada ikan relatif rendah [35]. Intensitas cahaya ringan yaitu berkisar antara 1,0 – 12,5 lux juga teramati dapat menghasilkan produksi yuwana ikan *yellow perch* yang lebih baik [36].

Hubungan panjang berat

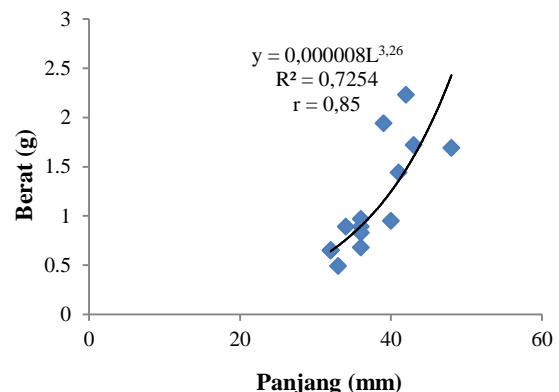
Pola pertumbuhan ikan ditentukan melalui suatu dugaan dengan mempertimbangkan

hubungan panjang dan berat tubuhnya [37]. Studi terkait hubungan panjang dan berat ikan menggambarkan kontribusi komponen parameter panjang terhadap penambahan berat tubuh ikan [38]. Ikan nemo yang dipelihara dengan perlakuan intensitas cahaya yang berbeda menunjukkan pola pertumbuhan yang tidak sama antara ikan jantan dan betina. Hasil analisis uji t pada taraf nyata 0,05 diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, baik pada ikan nemo jantan ($t_{hitung} = 4,5699$; $t_{tabel} = -1,7531$) ataupun ikan nemo betina ($t_{hitung} = 5,8600$; $t_{tabel} = -1,7531$). Hal ini menunjukkan bahwa nilai b secara signifikan berbeda terhadap nilai 3. Pada ikan nemo jantan memiliki pola pertumbuhan alometrik negatif dengan formula $W = 0,00001 L^{2,55}$ (Gambar 4), sedangkan pada ikan nemo betina memiliki pertumbuhan alometrik positif dengan formula $W = 0,000008 L^{3,26}$ (Gambar 5).



Gambar 4. Hubungan panjang berat ikan nemo jantan

Pola pertumbuhan pada ikan nemo jantan yang bersifat alometrik negatif menggambarkan bahwa penambahan panjang tubuh ikan nemo lebih cepat dari penambahan berat tubuhnya. Kondisi ini menghasilkan bentuk fenotip ikan nemo jantan tampak lebih ramping. Hal berbeda dengan pola pertumbuhan ikan nemo betina yang memiliki bentuk alometrik positif, sehingga dapat dijelaskan bahwa penambahan berat tubuh ikan lebih cepat dari penambahan panjang tubuhnya. Kondisi ini dapat digambarkan



Gambar 5. Hubungan panjang berat ikan nemo betina

dengan fenotip ikan nemo betina yang memiliki bentuk tubuh lebih gemuk atau montok [19]. Hasil analisis yang menjelaskan bahwa ikan nemo betina yang memiliki bentuk tubuh lebih gemuk sesuai dengan hasil ANOVA yang menjelaskan bahwa terdapat pengaruh signifikan terhadap penambahan panjang mutlak pada ikan nemo betina tetapi tidak pada ikan nemo jantan (Gambar 2).

Nilai koefisien b ($W = 0,000008 L^{3,26}$) yang tinggi pada ikan nemo betina selain menggambarkan bentuk kemontokan tubuh

ikan [39], juga menjelaskan fungsi fisiologis organ tubuh ikan dalam keadaan yang cukup baik. Ikan yang memiliki nilai faktor kondisi yang baik yaitu berkisar antara 1 – 3 akan menggambarkan fungsi fisiologis yang bekerja dengan optimal [19].

Kualitas air

Faktor eksternal yang memberikan pengaruh terhadap performa pertumbuhan ikan nemo selain intensitas cahaya, juga dipengaruhi oleh kualitas air seperti suhu, oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO), pH, dan juga salinitas. Secara umum media hidup ikan nemo memiliki kisaran nilai kualitas air yang cukup baik dan sesuai dengan standar mutu untuk hidup biota laut [40].

Kisaran suhu selama pemeliharaan ikan nemo pada penelitian adalah 29 – 30,4 °C, dan merupakan kisaran yang baik bagi pertumbuhan ikan nemo. Kajian terdahulu yang dilakukan terkait dengan produksi ikan nemo di Meksiko menjelaskan bahwa performa fisiologis ikan nemo bekerja optimal pada kisaran suhu 26 – 32 °C [41]. Suhu paling ideal untuk mendapatkan pertumbuhan dan SR yang optimal pada ikan nemo adalah 29°C. Semakin tinggi suhu air akan menurunkan laju pertumbuhan dan SR ikan nemo, tetapi dapat meningkatkan tingkat kecerahan warna tubuhnya [42]. Kondisi fisika, kimia, dan biologi suatu badan air sangat dipengaruhi oleh perubahan suhu. Tingkat respirasi dan metabolisme ikan yang berpengaruh pada konsumsi oksigen terlarut juga terkait oleh perubahan suhu air [19].

Tabel 1. Kisaran nilai kualitas air

Parameter	Kisaran Nilai	Rata-rata	Standar Mutu
Suhu (°C)	29 – 30,4	29,5±0,3	26 – 32
DO (ppm)	3,9 – 4,7	3,0±0,4	>4
pH	7,8 – 8,0	7,9±0,07	7 – 8,5
Salinitas (ppt)	31 – 32	30,3±0,5	30 – 34

Kandungan garam dalam air yang tinggi akan menurunkan tingkat kelarutan oksigen (DO), sehingga semakin tinggi salinitas akan menyebabkan semakin besar koefisien transfer massa oksigen dan mengurangi koefisien difusi

dalam air [43]. Kebutuhan minimal oksigen terlarut bagi ikan laut menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 adalah 4 ppm (Tabel 1). Konsentrasi oksigen terlarut pada media ikan nemo selama penelitian berkisar antara 3,9 – 4,7 ppm. Kisaran nilai ini masih berada dalam kisaran oksigen terlarut pada media ikan nemo yang diberikan perlakuan variasi pakan yang berbeda, yaitu 3,7 - 6,4 ppm [44]. Oksigen terlarut terendah pada penelitian masih berada dalam kondisi normoksia [45] dan belum mencapai hipoksia [46]. Perairan dengan kondisi hipoksia sangat berbahaya karena akan meningkatkan stress dan mengakibatkan menurunnya laju pertumbuhan dan sintasan ikan [45].

Performa pertumbuhan ikan laut juga sangat dipengaruhi oleh aktivitas osmoregulasi yang terjadi di dalam tubuhnya. Keseimbangan ion dalam cairan tubuh ikan berkaitan dengan tingkat salinitas media hidupnya yang diatur melalui mekanisme osmoregulasi. Semakin tinggi salinitas air maka semakin besar energi yang teralihkan untuk aktivitas osmoregulasi sehingga porsi energi yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan semakin berkurang. Hal inilah yang menjadikan salinitas merupakan salah satu faktor lingkungan yang signifikan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan [6].

Media air ikan nemo yang dipelihara selama 35 hari dalam penelitian memiliki kisaran pH yang baik, yaitu 31 – 32 (Tabel 1). Kisaran nilai pH ini berada dalam kisaran yang sesuai dengan standar kualitas air bagi hidup ikan [40]. Perairan dengan kisaran pH tertentu akan memberikan dampak pada proses metabolisme ikan. Pertumbuhan ikan menjadi lambat seiring dengan menurunnya pH perairan di bawah kisaran standar [47]. Jika media air dengan pH rendah menyebabkan lambatnya laju pertumbuhan, maka media air dengan alkalinitas tinggi dapat meningkatkan koversi pakan sehingga ikan akan mengkonsumsi energi lebih besar dalam proses metabolisme tubuhnya. Kondisi ini akan menyebabkan menumpuknya energi sehingga ikan lebih banyak memproduksi feses dan ekskresi dalam tubuhnya [48].

KESIMPULAN

Pemberian cahaya buatan dengan intensitas berbeda yang ditambahkan pada lingkungan media hidup ikan nemo secara umum tidak cukup memberikan pengaruh signifikan terhadap pertambahan panjang dan berat mutlak, SGR, serta SR. Pengaruh signifikan hanya terjadi pada pertambahan panjang mutlak dan SGR ikan nemo betina jika analisis ANOVA dilakukan pada tiap minggu pengamatan, yaitu terjadi pada pengamatan minggu ke-1 dan 2 (fase awal pertumbuhan). Parameter pertumbuhan dan laju sintasan ikan nemo baik jantan atau betina paling baik diperoleh pada media yang tidak diberikan tambahan cahaya buatan. Hal ini dikarenakan ikan nemo lebih menyukai lingkungan dengan pencahayaan yang bersifat natural.

SARAN

Fungsi fisiologis tubuh ikan diduga akan lebih bereaksi terhadap perbedaan panjang gelombang cahaya tampak yang berbeda yang terdapat pada lingkungan hidupnya. Berdasarkan hal ini, perlu kiranya dilakukan penelitian lanjutan dengan spektrum cahaya yang berbeda disertai variasi intensitas cahaya dengan kisaran lebih rendah (dibawah 300 lux).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Boyer S. *Amphiprion ocellaris* 2024.
- [2] Clownfish. Gt Barrier Reef Found 2024. <https://www.barrierreef.org/the-reef/animals/clownfish> (accessed April 9, 2024).
- [3] Alves RRN, Lechner W. Wildlife Attractions: Zoos and Aquariums. In: Alves RRN, Albuquerque UP, editors. *Ethnozology Anim. our Lives*, Elsevier Inc.; 2018, p. 351–61. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809913-1.00019-3>.
- [4] Alves RRN, Rocha LA. Fauna at Home: Animals as Pets. In: Alves RRN, Albuquerque UP, editors. *Ethnozology Anim. our Lives, Brazil*: Elsevier Inc.; 2018, p. 303–21. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809913-1.00016-8>.
- [5] Madduppa HH, von Juterzenka K, Syakir M, Kochzius M. Socio-economy of marine ornamental fishery and its impact on the population structure of the clown anemonefish *Amphiprion ocellaris* and its host anemones in Spermonde Archipelago, Indonesia. *Ocean Coast Manag* 2014;100:41–50. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.07.013>.
- [6] Fitriawati H, Utami ES. Growth Performance of White Snapper (*Lates calcarifer*) in Floating Cage System, Tual, Maluku. *J Fish Sci Innov* 2023;7:158–65. <https://doi.org/10.33772/jsipi.v7i2.430>.
- [7] Porter MJR, Duncan NJ, Mitchell D, Bromagea NR. The use of cage lighting to reduce plasma melatonin in Atlantic salmon (*Salmo salar*) and its effects on the inhibition of grilising. *Aquaculture* 1999;176:237–44. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(99\)00113-1](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(99)00113-1).
- [8] Boeuf G, Le Bail PY. Does light have an influence on fish growth? *Aquaculture* 1999;177:129–52. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(99\)00074-5](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(99)00074-5).
- [9] Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. 4th ed. Bandung, Indonesia: Alfabeta; 2008.
- [10] Safitri N. Pengaruh Tingkat Intensitas Cahaya Terhadap Performa Pertumbuhan Larva Ikan Gabus *Channa striata*. IPB, Bogor, 2014.
- [11] Bianingrum. Perbedaan Intensitas Cahaya Terhadap Performa Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Sepat Siam *Trichopodus pectoralis*. IPB, Bogor, 2015.
- [12] Yasir I, Qin and J. Effects of photoperiod on growth of larvae and juveniles of the anemonefish *Amphiprion melanopus*. *J World Aquac Soc* 2009;40:337–50. <https://doi.org/10.1111/J.1749-7345.2009.00254.X>.
- [13] Divya SP, Thangappan T, Kumar ATT, Rajasekaran R, Balasubramanian T.

- Larval rearing of clownfish using *Brachionus plicatilis* rotifer as starter food. *Environ Sci Agric Food Sci* 2011;37:179–185.
<https://doi.org/10.2306/scienceasia1513-1874.2011.37.179>.
- [14] Velasco-Blanco G, González CAÁ, Parra MIA de la, Rodríguez-Ibarra LE, Ibarra-Castro L, Maytorena-Verdugo CI, et al. Ontogeny of digestive enzymes in clown anemonefish larvae, *Amphiprion ocellaris* (Perciformes: Pomacentridae). *Rev Biol Trop* 2023;71:1–12.
<https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop..v71i1.51085>.
- [15] Gaspersz V. Metode Perancangan Percobaan. 3rd ed. Bandung, Indonesia: Armico; 1994.
- [16] Duncan DB. Multiple Range and Multiple F Tests Stable. *Biometrics* 1955;11:1–42.
<https://doi.org/10.2307/3001478>.
- [17] Hopkins KD. Reporting Fish Growth: A Review of the Basics. *J World Aquac Soc* 1992;23:173–9.
<https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.1992.tb00766.x>.
- [18] Shaughnessy CA, Balfry SK, Bystriansky JS. The isosmotic point as critical salinity limit for growth and osmoregulation, but not survival, in the wolf eel *Anarrhichthys ocellatus*. *Fish Physiol Biochem* 2022;48:471–80.
<https://doi.org/10.1007/s10695-022-01064-6>.
- [19] Effendie MI. Biologi Perikanan. 2nd ed. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama; 2002.
- [20] Ricker WE. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull Fish Res Board Canada* 1975;191:382.
<https://doi.org/10.1038/108070b0>.
- [21] Kusumawati D, Permana S, Setiawati KM, Haryanti. Peran gen aim1 dan intensitas cahaya terhadap karakter pola pigmen ikan badut hitam (*Amphiprion percula*). *J Ris Akuakultur* 2012;7:205–19.
<https://doi.org/10.15578/jra.7.2.2012.205-219>.
- [22] Barahona-Fernandes MH. Some effects of light intensity and photoperiod on the sea bass larvae (*Dicentrarchus labrax* (L.)) reared at the Centre Oceanologique de Bretagne. *Aquaculture* 1979;17:311–21.
[https://doi.org/10.1016/0044-8486\(79\)90086-3](https://doi.org/10.1016/0044-8486(79)90086-3).
- [23] Wu L, Wang Y, Li J, Song Z, Xu S, Song C, et al. Influence of light spectra on the performance of juvenile turbot (*Scophthalmus maximus*). *Aquaculture* 2021;533.
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.736191>.
- [24] Ruchin AB. Environmental colour impact on the life of lower aquatic vertebrates: development, growth, physiological and biochemical processes. *Rev Aquac* 2020;12:310–27.
<https://doi.org/10.1111/raq.12319>.
- [25] Villamizar N, Blanco-Vives B, Migaud H, Davie A, Carboni S, Sánchez-Vázquez FJ. Effects of light during early larval development of some aquacultured teleosts: A review. *Aquaculture* 2011;315:86–94.
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2010.10.036>.
- [26] Dadfar F, Bahaoddini A, Esmaili HR, Fopp-Bayat D. The effects of different artificial light colours on the growth rate of embryo and juvenile rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792). *Polish J Nat Sci* 2017;32:179–89.
- [27] Montajami S, Nkoubin H, Mirzaie FS, Sudagar M. Influence of Different Artificial Colors of Light on Growth Performance and Survival Rate of Texas Cichlid Larvae (*Herichthys cyanoguttatus*). *World J Zool* 2012;7:232–5.
<https://doi.org/10.5829/idosi.gv.2012.9.3.6568>.
- [28] Villamizar N, García-Alcazar A, Sánchez-Vázquez FJ. Effect of light spectrum and photoperiod on the growth, development and survival of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larvae. *Aquaculture* 2009;292:80–6.

- <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2009.03.045>.
- [29] Ullmann JFP, Gallagher T, Hart NS, Barnes AC, Smullen RP, Collin SP, et al. Tank color increases growth, and alters color preference and spectral sensitivity, in barramundi (*Lates calcarifer*). *Aquaculture* 2011;322–323:235–40. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2011.10.005>.
- [30] Shin HS, Lee J, Choi CY. Effects of LED light spectra on the growth of the yellowtail clownfish *Amphiprion clarkii*. *Fish Sci* 2012;78:549–56. <https://doi.org/10.1007/s12562-012-0482-8>.
- [31] Rahmawati AAP, Hudaidah S, Wijayanti H. Pengaruh intensitas cahaya selama pemeliharaan benih ikan kerapu macan. *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknol Budid Perair* 2016;5:547–58.
- [32] García LN, Marín AF, Chapman FA. Effects of different color artificial lights on growth, survival, and sex ratio on an experimental population of freshwater ornamental emperor tetra fish *Nematobrycon palmeri*. *AACL Bioflux* 2020;13:1048–54.
- [33] Aly HA, Abdel Rahim MM, Lotfy AM, Abdelaty BS. Impact of Different Colors of Artificial Light on Pigmentation and Growth Performance of Hybrid Red Tilapia (*Oreochromis mosambicus* × *O. hornorum*) Reared in Saline Well Water. *J Mar Sci Res Dev* 2017;7:1–9. <https://doi.org/10.4172/2155-9910.1000229>.
- [34] Tamazouzt L, Chatain B, Fontaine P. Tank wall colour and light level affect growth and survival of Eurasian perch larvae (*Perca fluviatilis* L.). *Aquaculture* 2000;182:85–90. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(99\)00244-6](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(99)00244-6).
- [35] Tielmann M. The effect of out-of-season production and light regime manipulation for intensive pike-perch (*Sander lucioperca*) larvae culture. Christian Albrechts University, Germany, 2018.
- [36] Malison JA, Held JA. Effect of fish size at harvest, initial stocking density and tank lighting conditions on the habituation of pond-reared yellow perch (*Perca flavescens*) to intensive culture conditions. *Aquaculture* 1992;104:67–78.
- [37] Khoo ML, Das SK, Ghaffar MA. Growth pattern, diet and reproductive biology of the clownfish *Amphiprion ocellaris* in waters of Pulau Tioman, Malaysia. *Egypt J Aquat Res* 2018;44:233–9. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2018.07.003>.
- [38] Utami ES, Wijayanti A, Qulubi M. Pola Pertumbuhan dan faktor kondisi ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*) di perairan Labuhan Maringgai, Lampung. *Juvenil* 2024;5:27–33.
- [39] Kilmanun JE, Fitriawati H, Utami ES. Pola pertumbuhan dan faktor kondisi ikan giru (*Amphiprion ocellaris*). *JSiPi* 2024;8:46–52. <https://doi.org/10.33772/jsipi.v8i1.511>.
- [40] Menteri-Lingkungan-Hidup. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. Indonesia: 2004.
- [41] Velasco-Blanco G, Re AD, Díaz F, Ibarra-Castro L, Abdo de la Parra MI, Rodríguez-Ibarra LE, et al. Thermal preference, tolerance, and thermal aerobic scope in clownfish *Amphiprion ocellaris* (Cuvier, 1830) predict its aquaculture potential across tropical regions. *Int Aquat Res* 2019;11:187–97. <https://doi.org/10.1007/s40071-019-0228-7>.
- [42] Syazili A, Samadan GM, Ahmad K, Senen J, Irfan M. Effect of increasing temperature on growth performance and survival rate clownfish (*Ampihprion ocellaris*). *AGRIKAN - J Fish Agribus* 2022;15:683–8.
- [43] Zannotti M, Giovannetti R. Kinetic evidence for the effect of salts on the oxygen solubility using laboratory prototype aeration system. *J Mol Liq* 2015;211:656–66. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2015.07.063>.

- [44] Sari OV, Hendrarto B, Sordarsono P. Pengaruh variasi jenis makanan terhadap ikan karang nemo (*Amphiprion ocellaris* Cuvier, 1830) ditinjau dari perubahan warna, pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan.No Title. Diponegoro J Maquares 2014;3:134–43.
- [45] Lakani BF, Sattari M, Falahatkar B. Effect of different oxygen levels on growth performance, stress response and oxygen consumption in two weight groups of great sturgeon *Huso huso*. Iran J Fish Sci 2013;12:533–49.
- [46] Utami ES, Hariyadi S, Effendi H, Kamal MM, Bengtson DA. Vertical temperature and dissolved oxygen distribution related to floating cage activity in Cirata Reservoir, West Java. Asian-Pacific Aquac. Conf., Surabaya, Indonesia: 2016.
- [47] Insivitawati E, Hakimah N, Chudlori MS. Effect of temperature, pH, and salinity on body weight of Asian Seabass (*Lates calcarifer*) at different stockings. IOP Conf Ser Earth Environ Sci 2022;1036:6–11. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1036/1/012117>.
- [48] Shuang-Yao W, Zhi-Qiang J, Ming-Guang M, Shou-Kang M, Yang S, You-Zhen S. Effects of seawater pH on survival, growth, energy budget and oxidative stress parameters of juvenile turbot *Scophthalmus maximus*. Iran J Fish Sci 2018;17:675–89. <https://doi.org/10.22092/ijfs.2018.116814>.