

**ANALISIS HUBUNGAN PANJANG-BERAT BENIH IKAN NILA  
(*Oreochromis niloticus*) SEBAGAI BIOINDIKATOR PERTUMBUHAN  
PADA TAHAP PEMELIHARAAN AWAL**

**ANALYSIS OF LENGTH-WEIGHT RELATIONSHIP OF TILAPIA  
(*Oreochromis niloticus*) FRY AS GROWTH BIOINDICATOR DURING  
THE EARLY CULTIVATION STAGE**

Rismawaty Rusdi<sup>1\*</sup>, Nurul Agustin Linklink<sup>2</sup> dan Rachmawati Syakur<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman, Jl. Kuaro, Kampus Gn. Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur

<sup>2</sup>Unit Pelaksana Teknis Daerah Balai Benih Ikan (UPTD. BBI) Kota Bontang, Jl. Pelabuhan III No. RT 14, Tj. Laut Indah, Kec. Bontang Selatan, Kota Bontang, Kalimantan Timur

\*Korespondensi email: [rismawatyrusdi@fpik.unmul.ac.id](mailto:rismawatyrusdi@fpik.unmul.ac.id)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan panjang berat benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*), khususnya nila hitam dan nila merah, sebagai bioindikator pertumbuhan pada tahap pemeliharaan awal. Hubungan panjang berat dianalisis menggunakan model alometrik, selain itu juga dilakukan analisis perbandingan laju pertumbuhan mutlak dan spesifik serta rasio konversi pakan antar kedua strain. Penelitian ini dilaksanakan di UPTD Balai Benih Ikan Kota Bontang, Kalimantan Timur, dengan benih yang dipelihara selama 30 hari pada kolam terpal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa benih nila hitam memiliki hubungan panjang berat yang lebih kuat dibandingkan nila merah, dengan pola pertumbuhan alometrik negatif pada kedua strain. Benih nila hitam menunjukkan laju pertumbuhan mutlak yang lebih tinggi, sementara nila merah memiliki laju pertumbuhan spesifik yang lebih tinggi. Rasio konversi pakan menunjukkan efisiensi pakan yang lebih baik pada nila merah. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk manajemen budidaya ikan nila, khususnya pada fase benih, dengan mempertimbangkan perbedaan strain dan efisiensi pemanfaatan pakan.

Kata Kunci: Panjang-Berat, Nila Hitam, Nila Merah, Laju Pertumbuhan, FCR

## ABSTRACT

This study aims to analyze the length-weight relationship of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) seeds, specifically black tilapia and red tilapia, as growth bioindicators during the early rearing stage. The length-weight relationship was analyzed using an allometric model, along with a comparison of absolute and specific growth rates between the two varieties. The research was conducted at the UPTD Fish Seed Center in Bontang City, East Kalimantan, with the seeds being reared for 30 days in tarpaulin ponds. The results showed that black tilapia had a stronger length-weight relationship compared to red tilapia, with a negative allometric growth pattern observed in both varieties. Black tilapia exhibited higher absolute growth rates, while red tilapia had a higher specific growth rate. The feed conversion ratio (FCR) indicated better feed efficiency in red tilapia. This study is expected to serve as a reference for the management of tilapia farming, particularly in the seed stage, by considering the differences in strain and feed utilization efficiency.

Key words: Length-Weight, Black Tilapia, Red Tilapia, Growth Rate, Feed Conversion Ratio.

## PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas utama budidaya air tawar di Indonesia. Komoditas ini banyak dibudidayakan oleh pembudidaya kecil maupun unit usaha skala besar karena mudah dibudidayakan (Samaddar, 2022), pertumbuhan relatif cepat (Azril et al., 2023), dan diminati oleh konsumen (Young & Muir, 2002). Tahap pembenihan menjadi fase yang sangat penting, karena kualitas benih akan menentukan keberhasilan dan efisiensi produksi pada tahap pembesaran (Glenney & Libey, 2002; Mohamad et al., 2021).

Salah satu aspek biologis untuk menilai pertumbuhan dan kondisi ikan adalah dengan analisis hubungan panjang berat. Analisis ini tidak hanya digunakan untuk estimasi berat dari data panjang, tetapi juga digunakan sebagai bioindikator kondisi tubuh dan performa pertumbuhan ikan pada berbagai sistem pemeliharaan (Courtney et al., 2014). Pertumbuhan bahkan sering dijadikan salah satu indikator utama keberhasilan kegiatan budidaya, sehingga parameter ini selalu diperhitungkan dalam analisis pemilihan jenis ikan yang akan dikembangkan. Pertumbuhan itu sendiri dapat diartikan sebagai pertambahan ukuran tubuh, baik panjang maupun berat, dalam jangka waktu tertentu (Elliott & Hurley, 1995).

Pada praktek budidaya, nila hitam dan nila merah merupakan dua varietas yang banyak digunakan. Nila hitam merupakan jenis yang telah lama dibudidayakan, sedangkan nilai merah berkembang pesat karena penampilan warna tubuhnya yang menarik dan nilai ekonominya yang tergolong kompetitif (Mohamad et al., 2021). Perbedaan sifat genetik dan respons fisiologi berpotensi menyebabkan perbedaan hubungan panjang-berat, kecepatan pertumbuhan dan efisiensi pakan antara kedua varietas tersebut (Vardian et al., 2013).

Penelitian tentang hubungan panjang-berat ikan nila telah banyak dilakukan, terutama pada fase pembesaran dan pada berbagai lingkungan budidaya. Berbagai penelitian melaporkan bahwa nilai  $b$  pada hubungan panjang berat ikan nila umumnya berada di kisaran 2-3 dengan pola pertumbuhan alometrik negatif dimana pertambahan berat lebih lambat dibandingkan pertambahan panjang tubuh (Marx et al., 2014). Kajian lain juga menunjukkan bahwa perbedaan sistem pemeliharaan dan

faktor lingkungan dapat mempengaruhi performa pertumbuhan dan kondisi tubuh ikan, dan pola umum hubungan panjang berat umumnya tetap konsisten pada fase pembesaran (Santos et al., 2019).

Selain itu kajian mengenai pertumbuhan dan FCR beberapa strain nila telah dilaporkan dalam berbagai sistem pemeliharaan. Penelitian terkait umumnya mengkaji tentang laju pertumbuhan, pertambahan bobot harian dan FCR dengan perlakuan pakan, tingkat protein, probiotik ataupun bahan baku pakan alternatif dan menunjukkan bahwa perbedaan strain dan manajemen pakan berpengaruh nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan performa produksi (El-Sayed & Kawanna, 2004; Gunadi et al., 2021). Namun, sebagian besar kajian tetap fokus pada ikan berukuran konsumsi atau mendekati ukuran layak konsumsi. Pada sisi lain, penelitian yang secara khusus mengkaji fase benih dengan membandingkan benih nila hitam dan nila merah di kolam pembenihan, dengan melihat antara hubungan panjang-berat, pertumbuhan panjang dan berat (mutlak dan spesifik), dan efisiensi pakan, masih tergolong terbatas. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah menganalisis dan membandingkan hubungan panjang-berat benih nila hitam dan nila merah, membandingkan laju pertumbuhan panjang dan berat antara kedua varietas dan membandingkan nilai FCR pakan pada pemeliharaan benih nila hitam dan nila merah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi sebagai bahan evaluasi pola pertumbuhan yang merupakan indikator biologis benih ikan hasil budidaya secara umum dan budidaya ikan nila secara khusus.

## METODE PENELITIAN

### ***Waktu dan Tempat***

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juni dan Juli 2025 berlokasi di UPTD Balai Benih Ikan (BBI) Tanjung Laut Indah, Kota Bontang, Kalimantan Timur. Secara geografis UPTD BBI Tanjung Laut Indah terletak pada 0° 6' 45.42" BT dan 117° 29' 58.44" LS. Benih yang digunakan berasal dari larva hasil pemijahan induk ikan nila pada kolam pembesaran di UPTD BBI Tanjung Laut Indah. Larva tersebut kemudian dipelihara di dalam *hatchery* hingga menjadi benih yang siap untuk dibesarkan.

### ***Bahan Penelitian***

Alat dan bahan yang digunakan selama pengamatan adalah penggaris, timbangan, kolam terpal, pH meter, DO meter, termometer, benih ikan nila hitam dan nila merah serta pakan PF500 (MS Prima Feed).

### ***Prosedur Kerja***

Pemeliharaan benih selama pengamatan dilakukan pada kolam terpal yang disediakan oleh UPTD BBI Tanjung Laut Indah. Kolam pemeliharaan benih dilengkapi dengan sistem aerasi yang menjadi sumber oksigen terlarut bagi benih ikan nila. Benih yang digunakan berjumlah 50 ekor (25 ekor nila hitam dan 25 ekor nila merah). Benih yang dipelihara berumur 2 bulan dan diamati selama 30 hari di kolam terpisah antara nila hitam dan nila merah dengan pemberian pakan buatan komersial berupa pakan PF500 (MS Prima Feed). Pengukuran panjang dan berat dilakukan setiap minggu selama 30 hari untuk melihat perubahan panjang dan berat ikan nila hitam dan nila merah. Panjang awal ikan Nila Hitam adalah 5.9 cm dan berat 6.8 gram, sedangkan panjang awal ikan Nila Merah 5 cm dan berat 3.1 gram. Pengukuran panjang dilakukan dengan mengukur panjang total benih ikan yaitu mulai bagian depan bibir ikan hingga ujung ekornya (Holden & Raitt, 1972). Proses pemberian pakan diukur dengan

mempertimbangkan total biomassa ikan nila hitam dan nila merah kemudian diberikan sebesar 3% setiap hari (1,5 % pada pagi hari pukul 07.00 WITA, dan 1,5% pada sore hari pukul 15.00 WITA).

Pembersihan kolam dilakukan dengan alat penyipon untuk membersihkan dasar kolam dari kotoran yang menumpuk seperti sisa makanan ikan atau endapan. Hal ini dilakukan secara rutin setiap minggu untuk menjaga kualitas air tetap baik selama pemeliharaan benih. Proses pengukuran parameter kualitas air dilakukan setiap pagi selama satu bulan dengan mengukur secara *insitu* parameter pH, DO, dan suhu.

## Analisis data

### Hubungan Panjang Berat

Persamaan hubungan panjang berat menggunakan rumus (Ricker, 1979) :

$$W = aL^b$$

Keterangan:

W = berat tubuh (gram)  
L = panjang total ikan (cm)  
a dan b = konstanta

Persamaan hubungan panjang berat ditransformasikan kedalam logaritma dan diperoleh persamaan:

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

Hasil dari perhitungan akan diperoleh nilai  $b < 3$  atau  $b > 3$  yang berarti pertumbuhan ikan bersifat allometrik atau pertumbuhan berat dan panjang tidak sebanding. Jika nilai  $b = 3$  berarti pertumbuhan berat dan panjang ikan sebanding atau disebut isometrik (Ricker, 1979). Pengujian nilai  $b$  dilakukan dengan uji  $t$

$$t_{hitung} = \left| \frac{b - b_0}{sb_0} \right|$$

Pengambilan keputusan terhadap hipotesis yang telah dibuat dilakukan dengan membandingkan  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$  pada selang kepercayaan 95%. Jika nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada selang kepercayaan yang ditentukan maka keputusannya adalah tolak  $H_0$  (Sugiyono, 2019).

### Laju Pertumbuhan Mutlak (LPM) dan Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Perhitungan laju pertumbuhan mutlak dilakukan terhadap panjang dan berat ikan menggunakan persamaan (Ricker, 1979):

$$LPM_{panjang} = \frac{(L_t - L_0)}{t}$$

$$LPM_{berat} = \frac{(W_t - W_0)}{t}$$

Perhitungan laju pertumbuhan spesifik dilakukan terhadap panjang dan berat ikan menggunakan persamaan (Ricker, 1979):

$$LPS_{panjang}(\%) = \frac{(\ln L_t - \ln L_0)}{t} \times 100$$

$$LPS_{berat}(\%) = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100$$

Keterangan:

LPM<sub>panjang</sub> = Laju Pertumbuhan Mutlak Panjang (cm/hari)

LPM<sub>berat</sub> = Laju Pertumbuhan Mutlak Berat (gram/hari)

LPS = Laju Pertumbuhan Spesifik (%/hari)

$L_t$  = panjang ikan pada hari ke-t (cm)

$L_0$  = panjang ikan pada awal pengukuran (cm)

$W_t$  = bobot ikan pada hari ke-t (gram)

$W_0$  = bobot ikan pada awal pengukuran (gram)

$t$  = waktu pengamatan (hari)

### Rasio Konversi Pakan (FCR)

Nilai Rasio Konversi Pakan (FCR) dihitung menggunakan rumus (Abdel-Aziz et al., 2021):

$$FCR = \frac{\sum F}{(B_t + B_d) - B_0}$$

Keterangan:

FCR = Rasio Konversi Pakan

$\sum F$  = Total pakan selama penelitian (gram)

$B_t$  = Biomassa ikan nila diakhir penelitian (gram)

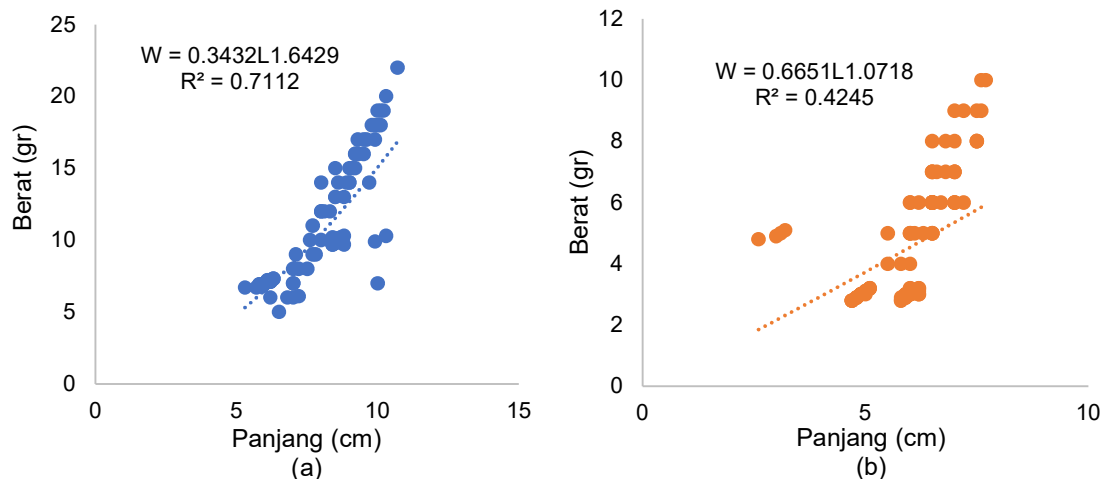
$B_d$  = Biomassa ikan nila yang mati selama penelitian (gram)

$B_0$  = Biomassa ikan nila diawal penelitian (gram)

## HASIL

### Hubungan Panjang Berat Ikan Nila

Hubungan panjang berat ikan nila dianalisis dengan pemodelan berat tubuh sebagai fungsi dari panjang total melalui persamaan alometrik. Sebaran titik hasil pengukuran beserta garis regresi untuk masing-masing strain disajikan pada Gambar 1, dimana panel (a) menggambarkan benih nila hitam dan panel (b) menggambarkan benih nila merah.



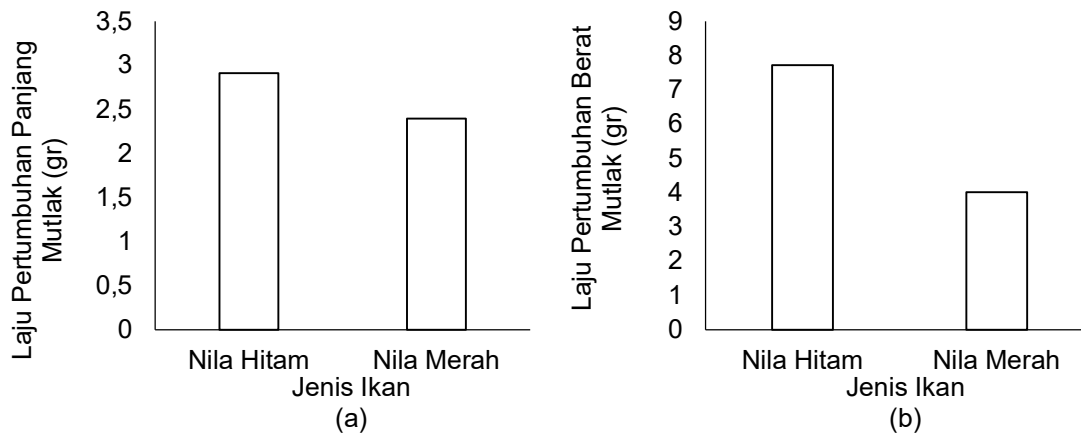
Gambar 1. Hubungan Panjang Berat Ikan Nila Hitam (a) dan Ikan Nila Merah (b)

Berdasarkan Gambar 1, hubungan panjang berat benih nila hitam dengan nilai koefisien determinasi 0,7112 menggambarkan bahwa sekitar 71% variasi berat dapat dijelaskan oleh variasi panjang total, sehingga hubungan panjang berat pada benih nila hitam tergolong cukup kuat untuk ukuran studi biologis. Nilai eksponen  $b$  yaitu 1,6429 jauh lebih kecil dibandingkan nilai isometrik 3 dan hasil uji  $t$  untuk nilai  $b$  menunjukkan tolak  $H_0$  ( $P < 0,05$ ) sehingga secara biologis mengindikasikan pola pertumbuhan alometrik negatif dimana pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan pertumbuhan berat.

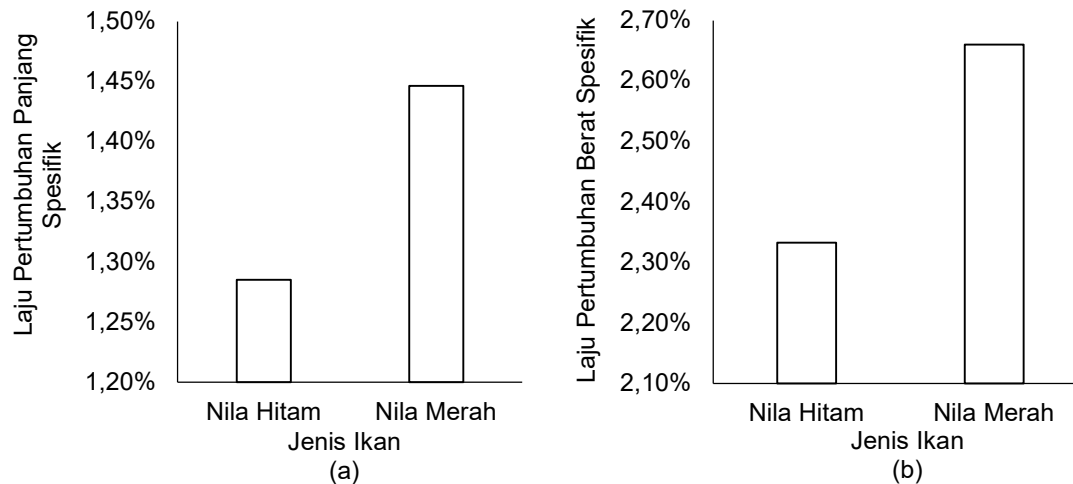
Pada benih nila merah menunjukkan nilai koefisien determinasi lebih rendah yaitu sekitar 42% variasi berat yang dapat dijelaskan oleh variasi panjang, sehingga sebaran data berat benih nila merah lebih tersebar di sekitar garis regresi. Nilai  $b$  sebesar 1,0718 menunjukkan nilai yang lebih kecil dibandingkan nilai isometrik 3 dan hasil uji  $t$  menunjukkan tolak  $H_0$  ( $P < 0,05$ ) sehingga dapat diindikasikan bahwa pola pertumbuhan benih nila merah juga cenderung alometrik negatif.

### Laju Pertumbuhan Mutlak dan Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan benih ikan nila selama pemeliharaan dianalisis dengan dua indikator utama, yaitu laju pertumbuhan mutlak (*Absolute Growth Rate*) untuk panjang dan berat, serta laju pertumbuhan spesifik (*Specific Growth Rate*) yang menyatakan kenaikan ukuran relatif persatuan waktu. Kedua parameter ini disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3 untuk melihat perbandingan kedua jenis benih Nila Hitam dan Nila Merah.



Gambar 2. Laju Pertumbuhan Panjang (a) dan Berat (b) Mutlak Ikan Nila Merah dan Nila Hitam



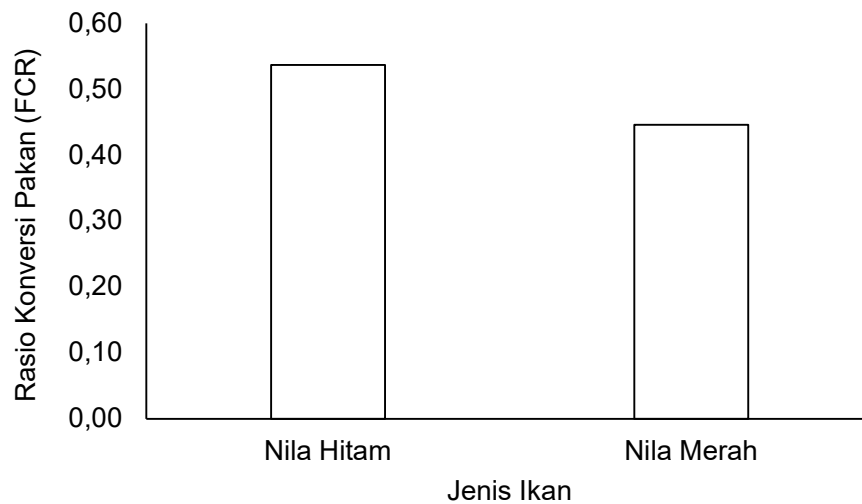
Gambar 3. Laju Pertumbuhan Panjang (a) dan Berat (b) Spesifik Ikan Nila Merah dan Nila Hitam

Berdasarkan Gambar 2, benih nila hitam menunjukkan pertumbuhan panjang dan berat mutlak yang lebih tinggi dibandingkan nila merah. Hal ini mengindikasikan bahwa dalam kondisi pemeliharaan dan pakan yang sama, nila hitam mampu mengkonversi pakan menjadi pertambahan biomassa absolut yang lebih besar.

Pada Gambar 3 terlihat bahwa Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) panjang maupun SGR berat benih nila merah sedikit lebih tinggi dibandingkan nila hitam. Pola ini menunjukkan bahwa meskipun pertambahan panjang dan berat mutlak nila merah lebih rendah, secara relatif terhadap ukuran awalnya benih nila merah tumbuh lebih cepat.

### Rasio Konversi Pakan (FCR)

Efisiensi pemanfaatan pakan pada benih ikan nila selama 30 hari pemeliharaan dievaluasi melalui rasio konversi pakan (*feed conversion ratio*, FCR) yang didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan pertambahan biomassa ikan. Nilai FCR benih nila hitam dan nila merah disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rasio Konversi Pakan setelah 30 Hari Masa Pemeliharaan

Dalam penelitian ini, nilai FCR benih nila merah terlihat lebih rendah dibandingkan benih nila hitam (Gambar 4) yang menunjukkan bahwa untuk menghasilkan pertambahan biomassa yang sama, nila merah membutuhkan pakan dalam jumlah relatif lebih sedikit.

### Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor lingkungan yang penting dalam budidaya ikan karena dapat mempengaruhi metabolisme, pertumbuhan, dan efisiensi pakan pada ikan. Kondisi kualitas air yang diukur selama masa pemeliharaan benih nila hitam dan nila merah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Kualitas Air selama Masa Pemeliharaan

| Jenis                          | Parameter    |             |             |
|--------------------------------|--------------|-------------|-------------|
|                                | Suhu (°C)    | pH          | DO (mg/L)   |
| Nila Hitam                     | 27,61 ± 0,66 | 7,53 ± 0,40 | 8,12 ± 0,08 |
| Nila Merah                     | 27,43 ± 0,68 | 7,62 ± 0,38 | 7,57 ± 0,05 |
| Optimum (SNI: 01- 6141 – 1999) | 25 - 30      | 6,5 – 8,5   | Minimal 5   |

### PEMBAHASAN

Pola pertumbuhan berdasarkan hubungan panjang berat pada benih nila hitam menunjukkan pola alometrik negatif. Hasil penelitian Adi & Suryana (2023) tentang pola pertumbuhan ikan nila pada fase pendederan menunjukkan pola pertumbuhan alometrik negatif dengan nilai koefisien determinasi sebesar 91%. Penelitian lain (Marx et al., 2014) menunjukkan bahwa pola pertumbuhan pada ikan nila cenderung alometrik negatif. Pada benih nila merah menunjukkan nilai koefisien determinasi lebih rendah dengan sebaran data berat benih nila merah lebih tersebar di sekitar garis



regresi. Hal ini mengindikasikan bahwa selain panjang, terdapat faktor-faktor lain yang berperan lebih besar terhadap variasi berat. Penelitian (Wainaina et al., 2023) melaporkan bahwa perbedaan kondisi lingkungan, variasi konsumsi pakan, atau perbedaan kondisi fisiologi di dalam satu kelompok ukuran dapat mempengaruhi panjang dan berat ikan Nila.

Jika dibandingkan dengan berbagai penelitian sebelumnya pada ikan nila fase pembesaran dan pada lingkungan budidaya yang berbeda, nilai  $b$  yang diperoleh pada penelitian ini relatif lebih rendah. Beberapa kajian pada ikan nila dewasa (Marx et al., 2014; Wainaina et al., 2023) menunjukkan nilai  $b$  pada kisaran 2,3 – 3,4 dengan pola pertumbuhan cenderung alometrik. Rendahnya nilai  $b$  dalam penelitian ini kemungkinan mencerminkan fase ontogenik awal, ketika proporsi tubuh benih masih berubah cepat (misalnya perbandingan panjang kepala, batang tubuh, dan sirip) sehingga peningkatan panjang belum sepenuhnya diikuti oleh akumulasi massa tubuh (Li et al., 2023).

Perbedaan parameter nilai  $a$  dan nilai  $b$  antara benih nila hitam dan nila merah juga mengindikasikan adanya perbedaan pola pertumbuhan antar strain, nilai  $a$  pada nila merah ( $a = 0,6651$  dibandingkan  $0,3432$  pada nila hitam) menunjukkan bahwa pada panjang yang sama benih nila merah cenderung memiliki berat awal sedikit lebih tinggi pada ukuran terkecil tetapi faktor eksponen yang lebih rendah ( $b$  lebih kecil) menyebabkan laju pertambahan berat terhadap panjang menjadi lebih lambat, sehingga pada ukuran yang lebih besar benih nila hitam justru mencapai berat yang lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian (Gunadi et al., 2021) yang menunjukkan adanya variasi pertumbuhan dan kondisi tubuh antar strain atau varietas nila ketika dipelihara pada kondisi lingkungan yang sama. Hasil ini menunjukkan bahwa pada fase pembenihan pemahaman terhadap hubungan panjang berat penting untuk mengoptimalkan manajemen pakan (Sidiq et al., 2021) dan kepadatan tebar (Kumar et al., 2016).

Secara biologis, laju pertumbuhan mutlak menggambarkan pertambahan panjang dan berat ikan selama periode pemeliharaan, sehingga sensitif terhadap perbedaan performa pertumbuhan jika terdapat perlakuan yang berbeda. Hasil benih nila hitam menunjukkan pertumbuhan panjang dan berat mutlak yang lebih tinggi dibandingkan nila merah. Hal ini mengindikasikan bahwa dalam kondisi pemeliharaan dan pakan yang sama, nila hitam mampu mengkonversi pakan menjadi pertambahan biomassa absolut yang lebih besar. Temuan ini sejalan dengan kajian Sinaga & Mukti (2021) yang mengemukakan bahwa perbedaan strain atau varietas nila dapat menghasilkan respon pertumbuhan yang berbeda meskipun dipelihara pada sistem dan pakan yang serupa.

Nilai pertumbuhan mutlak panjang dan berat yang lebih tinggi pada nila hitam juga dapat dikaitkan dengan faktor genetik dan kondisi fisiologis benih. (Sinaga & Mukti, 2021) juga melaporkan bahwa penambahan probiotik EM4 pada pakan benih nila ukuran 3-5 cm meningkatkan pertumbuhan mutlak panjang (3,71 cm) dan berat (6,10 gram) dibandingkan kontrol, sekaligus menurunkan rasio konversi pakan (FCR) yang menunjukkan adanya hubungan erat antara efisiensi pemanfaatan pakan dan pertambahan biomassa mutlak. Oleh karena itu, perbedaan pertumbuhan mutlak antara nila hitam dan nila merah dalam penelitian ini juga dapat mencerminkan variasi kemampuan memanfaatkan pakan antar strain.

Laju pertumbuhan spesifik (SGR) dihitung dari perubahan logaritmik bobot akhir dan awal persatuan waktu dan dinyatakan dalam persen per hari, sehingga mencerminkan laju pertumbuhan relatif terhadap ukuran tubuh. Pola SGR pada hasil analisis menunjukkan bahwa meskipun pertambahan panjang dan berat mutlak nila

merah lebih rendah, secara relatif terhadap ukuran awalnya benih nila merah tumbuh lebih cepat. Fenomena ini biasanya terjadi ketika suatu strain memulai pemeliharaan dengan ukuran awal yang relatif lebih kecil namun memiliki kemampuan pertumbuhan relatif tinggi, sehingga nilai SGR menjadi lebih besar meskipun pertambahan absolutnya lebih rendah.

Jika dibandingkan dengan penelitian yang ada, nilai SGR yang diperoleh dalam penelitian ini berada dalam kisaran yang wajar untuk fase benih. Rostika et al., (2017) melaporkan bahwa SGR harian benih nila yang diberi pakan mengandung tepung *Lemna* sp. Fermentasi berkisar 0,81-1,20% per hari dengan FCR 2,48-2,97, tergantung level substitusi tepung *Lemna* sp. dalam pakan. (Sinaga & Mukti, 2021) mendapatkan SGR benih nila sekitar 5,15% per hari pada pemeliharaan 35 hari dengan penambahan probiotik EM4, disertai pertumbuhan mutlak dan efisiensi pakan yang lebih tinggi daripada kontrol. Selain itu, (Jiwyam, 2013) melaporkan SGR fingerling nila 6,56-9,24% per hari pada sistem kolam periphyton bersubstrat bambu dengan produktivitas pakan alami tinggi. Dibandingkan dengan rentang nilai tersebut, nilai SGR dalam penelitian ini tergolong moderat yang mengindikasikan bahwa masih terdapat ruang untuk meningkatkan performa pertumbuhan misalnya melalui optimasi kepadatan tebar (Mohamed et al., 2019), formulasi pakan (Kusumah et al., 2022) atau pengelolaan kualitas air (Shamsuddin et al., 2022).

Perbedaan antara SGR berdasarkan panjang dan berat juga memperlihatkan indikasi tentang perubahan bentuk tubuh dan kondisi ikan. Pada ikan dengan pertambahan berat yang relatif lebih tinggi dibandingkan pertambahan panjang, nilai SGR berat biasanya lebih besar dan berkorelasi dengan faktor kondisi yang menggambarkan nilai "kegemukan" ikan. Penelitian (Widianti et al., 2023) pada indeks morfoanatomis ikan nila menunjukkan bahwa kombinasi pertumbuhan dan faktor kondisi yang baik terlihat pada SGR sekitar 1,5% per hari dengan K mendekati 1,0-1,1. Dengan demikian, SGR berat yang lebih tinggi pada nila merah dalam penelitian ini dapat mengindikasikan bahwa secara relatif benih nila merah cenderung menambah massa tubuh lebih cepat daripada nila hitam, meskipun pertambahan absolutnya masih lebih rendah.

Secara biologis, kombinasi pertumbuhan mutlak yang lebih tinggi pada nila hitam dan SGR yang lebih tinggi pada nila merah menunjukkan bahwa kedua strain memiliki keunggulan yang berbeda. Nila hitam berpotensi menghasilkan ukuran benih yang lebih besar dalam waktu relatif singkat, yang menguntungkan untuk penyediaan benih ukuran tebar (*size grading*) ke fase pembesaran. Di sisi lain, nilai SGR yang lebih tinggi pada nila merah menunjukkan kemampuan pertumbuhan relatif yang baik, dimana pada fase pembesaran berpotensi menghasilkan efisiensi pakan yang tinggi jika didukung formulasi pakan dan manajemen budidaya yang tepat.

FCR merupakan salah satu indikator penting dalam budidaya ikan karena berkaitan langsung dengan biaya produksi. Semakin kecil nilai FCR, semakin efisien pakan dimanfaatkan untuk menghasilkan pertambahan berat (Rahman et al., 2023). Dari sisi efisiensi pakan, benih nila merah menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan nila hitam pada kondisi pemeliharaan yang diuji. Nilai FCR kedua strain yang berada di bawah nilai 1 mengindikasikan efisiensi pemanfaatan pakan yang sangat baik, dan sejalan dengan berbagai kajian sebelumnya pada benih maupun juvenil nila yang dipelihara dengan manajemen pakan dan kualitas air yang optimal. Penelitian Rahman et al. (2023) tentang frekuensi pemberian pakan pada benih *Oreochromis niloticus* di kolam percobaan melaporkan nilai FCR berkisar 0,87-1,28 tergantung frekuensi pemberian pakan per hari. Studi lain pada sistem budidaya berbasis pakan dan maggot juga menunjukkan bahwa dengan formulasi pakan dan

manajemen budidaya yang tepat, FCR nila dapat dipertahankan di bawah 1, yang secara ekonomis sangat menguntungkan (Budiyati et al., 2023).

Pemberian pakan sebesar 3% per hari dari bobot tubuh sudah cukup untuk mendukung pertumbuhan yang optimal. Hal ini sejalan dengan penelitian Didlyn et al. (2014) yang mengemukakan bahwa pemberian pakan nila sebesar 2-10% bobot tubuh dari 40% protein pakan dapat memengaruhi kinerja pertumbuhan secara signifikan. Selain itu, nilai FCR antara kedua strain dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa efisiensi pakan tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah pakan yang diberikan, tetapi juga oleh faktor-faktor genetik dan fisiologis yang mempengaruhi kemampuan ikan untuk memanfaatkan pakan (De Verdal et al., 2018). Penelitian (Alemayehu & Getahun, 2017) menunjukkan bahwa rasio konversi pakan yang lebih rendah dapat diperoleh dengan pemberian pakan yang lebih terstruktur dan terkontrol.

Penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun nila hitam menghasilkan pertumbuhan mutlak yang lebih tinggi, tetapi nila merah lebih efisien dalam penggunaan pakan relatif terhadap pertumbuhannya. Pola ini mirip dengan temuan yang ada pada beberapa penelitian yang membandingkan strain nila, di mana strain dengan pertumbuhan lebih cepat tidak selalu memiliki FCR yang lebih baik (Abwao et al., 2023; Ridha, 2007). Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan keseimbangan antara laju pertumbuhan dan efisiensi pakan dalam memilih strain untuk tujuan produksi tertentu.

Nilai suhu, pH dan DO yang tercatat selama masa pemeliharaan (Tabel 1) menunjukkan kondisi yang relatif stabil dan berada dalam rentang yang mendukung pertumbuhan optimal bagi ikan nila. Suhu air tercatat sedikit lebih rendah pada nila merah dibandingkan nila hitam akan tetapi keduanya berada pada rentang suhu yang direkomendasikan untuk budidaya ikan nila pada tahap benih (Standar Nasional Indonesia, 2009). Penelitian (Adey et al., 2015) menunjukkan bahwa pertumbuhan dipengaruhi secara positif oleh suhu, dan meningkat sebesar 1%, setiap kali suhu melewati rentang suhu rendah ke rentang suhu yang lebih tinggi di antara rentang berikut (16 - 20°C), (21 - 24°C), dan (25 - 28°C).

Pada kedua strain nila menunjukkan nilai pH yang sedikit berbeda akan tetapi keduanya masih berada dalam kisaran pH optimal (Standar Nasional Indonesia, 2009). Penelitian (Martins et al., 2019; Saad et al., 2023) melaporkan bahwa pertumbuhan tertinggi dan signifikan berada pada rentang pH 7-8. Oksigen terlarut air tercatat lebih tinggi pada nila hitam dibandingkan nila merah. Ketersediaan oksigen terlarut yang optimal berdasarkan standar yang telah ditetapkan sangat penting untuk kelangsungan hidup ikan dan efisiensi konversi pakan. Oksigen terlarut yang cukup sangat penting untuk mendukung respirasi dan metabolisme ikan, serta meningkatkan efisiensi pakan dan pertumbuhannya (Ali et al., 2022). Kedua strain nila dalam penelitian ini memiliki kadar DO yang cukup tinggi dan berada dalam kisaran yang mendukung performa pertumbuhan yang baik. Kualitas air yang terjaga dengan baik dengan rentang ideal mengindikasikan bahwa laju pertumbuhan dan FCR antara nila hitam dan nila merah lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dan efisiensi metabolisme masing-masing strain daripada kualitas air yang disediakan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hubungan panjang-berat pada benih ikan nila hitam dan nila merah menunjukkan pola pertumbuhan alometrik negatif dengan nila hitam memiliki koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang lebih tinggi. Benih

nila hitam juga menunjukkan laju pertumbuhan mutlak yang lebih tinggi, sementara nila merah memiliki laju pertumbuhan spesifik yang lebih besar. Dalam hal efisiensi pakan, benih nila merah lebih efisien dengan nilai FCR lebih rendah. Temuan ini memberikan wawasan tentang pentingnya memahami perbedaan pola pertumbuhan strain ikan nila untuk pengelolaan budidaya yang lebih optimal terutama dalam tahap pemeliharaan benih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Aziz, M. F. A., Hassan, H. U., Yones, A. M., Abdel-Tawwab, Y. A., & Metwalli, A. A. A. T. (2021). Assessing the effect of different feeding frequencies combined with stocking density, initial weight, and dietary protein ratio on the growth performance of tilapia, catfish and carp. In *Scientific African* (Vol. 12). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2021.e00806>
- Abwao, J., Kyule, D., Junga, J. O., Barasa, J. E., & Sigana, D. A. (2023). On-farm growth performance of different strains of tilapia, *Oreochromis niloticus* reared in earthen ponds. *Aquaculture, Fish and Fisheries*, 3(3), 247–255. <https://doi.org/10.1002/aff2.114>
- Adey, A. S., Abba, H., Benabid, M., Gmira, N., & Droussi, M. (2015). Influence of Temperature on Breeding of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in the station of Fish Farming of Deroua, Beni Mellal/ Morocco. *International Research Journal of Biological Sciences*, 4(4), 1–5. [www.isca.me](http://www.isca.me)
- Adi, C. P., & Suryana, A. (2023). Pola Pertumbuhan Ikan Nila *Oreochromis niloticus* di Fase Pendederan. *Knowledge: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan*, 3(2), 147–158.
- Alemayehu, T. A., & Getahun, A. (2017). Effect of Feeding Frequency on Growth Performance and Survival of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* L. 1758) in a Cage Culture System in Lake Hora-Arsedi, Ethiopia. *Journal of Aquaculture Research & Development*, 08(04). <https://doi.org/10.4172/2155-9546.1000479>
- Ali, B., Anushka, A., & Mishra, A. (2022). Effects of dissolved oxygen concentration on freshwater fish: A review. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 10(4), 113–127. <https://doi.org/10.22271/fish.2022.v10.i4b.2693>
- Azril, M., Muhtahidah, T., & Setiani, N. A. (2023). Breeding Technique and Business Feasibility Analysis of Pandu Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) at Working Unit of Freshwater Fish Hatchery and Aquaculture of Janti, Klaten, Central Java. *Journal of Aquaculture Development and Environment*, 6, 403–409. <https://doi.org/10.31002/jade.v6i2.8036>
- Budiyati, Kurniaji, A., Renitasari, D. P., Yunarty, & Anton. (2023). GROWTH AND FEED CONVERSION RATIO OF OREOCROMIS NILOTICUS Fedded Maggot And Natural Ingredients In Cultivation Based on Budikdamrum Technology. *Authentic Research of Global Fisheries Application Journal (Aurelia Journal)*, 5(1), 1–14.
- Courtney, Y., Courtney, J., & Courtney, M. (2014). Improving Weight-Length Relationships in Fish to Provide More Accurate Bioindicators of Ecosystem Condition. *Aquatic Science and Technology*, 2, 41. <https://doi.org/10.5296/ast.v2i2.5666>
- De Verdal, H., Vandeputte, M., Mekaw, W., Chatain, B., & Benzie, J. A. H. (2018). Quantifying the genetic parameters of feed efficiency in juvenile Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. *BMC Genetics*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12863-018-0691-y>
- Didlyn, K. M., Pao, X., Jun, Q., Hong, Y., & Jie, H. (2014). Corresponding author Effect of Feeding Rate on Growth Performance, Feed Utilization, and Blood-Chemistry Indicators of Nutritional Status in Juvenile Gift Strain Tilapia (*Oreochromis Niloticus* L.). *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*, 67, 1–8. <http://www.siamb.org.il/>
- Elliott, J. M., & Hurley, M. A. (1995). The Functional Relationship between Body Size and Growth Rate in Fish. *Functional Ecology*, 9, 625. <https://doi.org/10.2307/2390153>
- El-Sayed, A. F. M., & Kawanna, M. (2004). Effects of photoperiod on the performance of farmed Nile tilapia *Oreochromis niloticus*: I. Growth, feed utilization efficiency and survival

- of fry and fingerlings. *Aquaculture*, 231, 393–402. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2003.11.012>
- Glenney, G. W., & Libey, G. S. (2002). Comparisons of Tilapia Seed Production Under Various Broodstock Densities and Fry Stocking Densities. *International Journal of Recirculating Aquaculture*, 3. <https://doi.org/10.21061/ijra.v3i1.1456>
- Gunadi, B., Setyawan, P., & Robisalmi, A. (2021). Growth, length-weight relationship, and condition factor of NIFI (*Oreochromis* sp.) and Srikandi Tilapia (*Oreochromis aureus* x *niloticus*) at the grow-out stage in the high salinity brackishwater ponds. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 21, 117–130. <https://doi.org/10.32491/jii.v21i2.574>
- Holden, M. J., & Raft, D. F. S. (1972). Manual of Fisheries Science Part 2 - Methods of Resource Investigation and their Application. In <https://www.fao.org/4/F0752E/F0752E00.HTM#toc>.
- Jiwyam, W. (2013). Density-Dependent Growth and Production of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fingerlings Relative to Phytoplankton and Periphyton Biomass. *Our Nature*, 11(2), 105–115.
- Kumar, P., Kailasam, M., Mahalakshmi, P., Borichangar, R. V., Vanza, G. J., & Gopal, C. (2016). Length-weight relationship, condition factor and cannibalism in Asian seabass *Lates calcarifer* (Bloch, 1790) reared in nursery. *Indian Journal of Fisheries*, 63. <https://doi.org/10.21077/ijf.2016.63.3.47062-20>
- Kusumah, F. S. W., Haetami, K., Gumilar, I., & Pratiwy, F. M. (2022). Effect of Combination of Trash Fish Meal and Wild Taro Leaves Flour on Growth Performance and Physical Characteristic of Juvenile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Feeds. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 48–53. <https://doi.org/10.9734/ajfar/2022/v20i1487>
- Li, Y., Feng, M., Huang, L., Zhang, P., Wang, H., Zhang, J., Tian, Y., & Xu, J. (2023). Weight–Length Relationship Analysis Revealing the Impacts of Multiple Factors on Body Shape of Fish in China. *Fishes*, 8(5). <https://doi.org/10.3390/fishes8050269>
- Martins, G. B., da Rosa, C. E., Tarouco, F. de M., & Robaldo, R. B. (2019). Growth, water quality and oxidative stress of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (L.) in biofloc technology system at different pH. *Aquaculture Research*, 50, 1030–1039. <https://doi.org/10.1111/are.13975>
- Marx, K. K., Vaitheeswaran, T., Chidambaram, P., Sankarram, S., & Karthiga, P. (2014). Length Weight Relationship of Nile Tilapia of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) (Family: Cichlidae). *Vet & Anim. Sci. Res*, 43(1), 33–39.
- Mohamad, S. N., Noordin, W. N. M., Ismail, N. F., & Hamzah, A. (2021). Red hybrid tilapia (*Oreochromis* spp.) broodstock development programme in malaysia: Status, challenges and prospects for future development. *Asian Fisheries Science*, 34, 73–81. <https://doi.org/10.33997/j.afs.2021.34.1.008>
- Mohamed, M., Mahmoud, H., Abd-El-Rahman, G., & Ayyat, M. (2019). Impacts of Commercial Probiotics on Growth Performance, Disease Resistance and Profitability of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) under Stocking Density Stress. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 46, 157–170. <https://doi.org/10.21608/zjar.2019.46403>
- Rahman, Md. H., Alam, M. A., Flura, Moniruzzaman, Md., Sultana, S., Al-Amin, & Das, B. C. (2023). Effects of Different Feeding Frequencies on Growth Performance and Feed Conversion Ratio (FCR) of Tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 23, 49–57. <https://doi.org/10.9734/ajfar/2023/v23i6621>
- Ricker, W. E. (1979). Growth Rates and Models. In W. S. Hoar, D. J. Randall, & J. R. Brett (Eds.), *Fish Physiology* (1st ed., Vol. 8). Academic Press.
- Ridha, M. T. (2007). A Comparative Study on the Growth, Feed Conversion and Production of Fry of Improved and Non-improved Strains of the Nile Tilapia *Oreochromis niloticus*. *Asian Fisheries Science*, 19(4). <https://doi.org/10.33997/j.afs.2006.19.4.001>
- Rostika, R., Andriani, Y., Abram, A. H., & Vinasiam, A. (2017). The growth rate of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* fry fed on fermented Lemna sp. meal. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 16(1), 101–106. <https://doi.org/10.19027/jai.16.1.101-106>
- Saad, M., Shaleh, F. R., Rahayu, A. P., & Fanni, N. A. (2023). Effect of Different pH on Embryogenesis and Hatching Rate of Srikandi Strain Tilapia Eggs (*Oreochromis aureus*



- X *Oreochromis niloticus*) in Incubator. *Indonesian Journal of Limnology*, 3, 86–94. <https://doi.org/10.51264/inajl.v3i2.37>
- Samaddar, A. (2022). Recent Trends on Tilapia Cultivation and Its Major Socioeconomic Impact among Some Developing Nations: A Review. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 1–11. <https://doi.org/10.9734/ajfar/2022/v16i430376>
- Santos, J. F., Assis, C. R. D., Soares, K. L. S., Rafael, R. E. Q., Oliveira, V. M., de Vasconcelos Filho, J. E., França, R. C. P., Lemos, D., & Bezerra, R. S. (2019). A comparative study on Nile tilapia under different culture systems: Effect on the growth parameters and proposition of new growth models. *Aquaculture*, 503, 128–138. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.12.044>
- Shamsuddin, M., Hossain, M. B., Rahman, M., Kawla, M. S., Tazim, M. F., Albeshr, M. F., & Arai, T. (2022). Effects of Stocking Larger-Sized Fish on Water Quality, Growth Performance, and the Economic Yield of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) in Floating Cages. *Agriculture (Switzerland)*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/agriculture12070942>
- Sidiq, M., Ahmed, I., & Bakhtiyar, Y. (2021). Length-weight relationship, morphometric characters, and meristic counts of the coldwater fish *Crossocheilus diplocheilus* (Heckel) from Dal Lake. *Fisheries & Aquatic Life*, 29, 29–34. <https://doi.org/10.2478/aopf-2021-0003>
- Sinaga, V. O. B., & Mukti, R. C. (2021). The Growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) with the Addition of Probiotics to Feed in Sakatiga Village, Indralaya District, Ogan Ilir Regency, South Sumatera. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 11(1), 90–96. <https://doi.org/10.20473/jafh.v11i1.26741>
- Standar Nasional Indonesia. (2009). *Produksi Benih Ikan Nila Hitam (Oreochromis niloticus Bleeker) Kelas Benih Sebar*.
- Sugiyono. (2019). *Statistika untuk Penelitian*. In *Bandung: Alfabeta* (30th ed., Vol. 26). Alfabeta.
- Vardian, A. K., Subandiyono, S., & Pinandoyo, P. (2013). Pengaruh Perbedaan Strain Tilapia F5 (Larasati, Merah, Hitam) Yang Diberi Pakan Dengan Nilai E/P 10,96 Kkal/G Protein Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/4811/4643>, 2.
- Wainaina, M., Opiyo, M. A., Charo-Karisa, H., Orina, P., & Nyonje, B. (2023). On-Farm Assessment of Different Fingerling Sizes of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) on Growth Performance, Survival and Yield. *Aquaculture Studies*, 23(2). <https://doi.org/10.4194/AQUAST900>
- Widianti, L., Soedibya, P. H. T., & Minarni, S. (2023). Anatomical Morpho Index Profile of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Cultivated in The Mina Padi Pond System. *Journal Of Artha Biological Engineering*, 1(1), 17–28. <https://doi.org/10.62521/4w8bex38>
- Young, J. A., & Muir, J. F. (2002). Tilapia: Both fish and Fowl? In *Marine Resource Economics* (Vol. 17, pp. 163–173). MRE Foundation. <https://doi.org/10.1086/mre.17.2.42629359>