

## Pertumbuhan, Kelulushidupan, Dan Rasio Konversi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dibudidayakan Dalam Sistem Akuaponik

Rafi Afriand Priyanto<sup>1</sup>, Pande Gde Sasmita Julyantoro<sup>1\*</sup>, Ni Putu Putri Wijayanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Indonesia

\*E-mail: [pande.sasmita@unud.ac.id](mailto:pande.sasmita@unud.ac.id)

### Abstract

This research aims to determine the growth, survival and feed conversion ratio of tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultivated in an aquaponic system. The commodities used in this research were 200 tilapias (*Oreochromis niloticus*) with a size of  $\pm 6$  cm, water spinach (*Ipomea aquatic*), and pakcoy (*Brassica rapa L.*). This research was conducted in the cultivation ponds of the Faculty of Marine Science and Fisheries, Udayana University. This research was conducted from April to May 2024. The method used was quantitative description. The average growth parameters from the results obtained were for the weight and length of tilapia fish at 10.54 g and 9.23 cm, the specific growth rate was 2%/day, survival rate was 83%, and the feed conversion ratio was 2.54. The water quality in this study was classified as stable, namely for temperature parameters of 29.14°C; pH of 6.96; and DO of 5.22 mg/L. Fish growth parameters such as weight, length, specific growth rate and survival are classified as good, but the feed conversion ratio is quite high.

**Keywords:** Aquaponic, FCR, Nile Tilapia, Survival Rate, Growth Rate, SGR

## 1. Pendahuluan

Budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) telah tersebar luas di Indonesia dan sejumlah negara Asia dengan pendekatan budidaya tradisional, semi intensif, dan intensif. Produksi ikan nila mengalami fluktuasi setiap tahunnya, seperti yang tercatat dari 1.433.732 ton pada 2019, turun menjadi 1.230.495 ton pada 2020, dan meningkat menjadi 1.348.946 ton pada 2021 (KKP, 2022). Peningkatan ini terutama dicapai melalui budidaya intensif yang memperhatikan berbagai aspek pendukung, termasuk toleransi lingkungan yang tinggi, kemudahan dalam pembiakan, dan pertumbuhan yang cepat (Nugroho *et al.*, 2013).

Pertumbuhan ikan nila dipengaruhi oleh faktor internal seperti kemampuan pemanfaatan makanan dan ketahanan terhadap penyakit, serta faktor eksternal seperti kondisi fisika, kimia, dan biologi perairan (Hidayat dan Sasanti, 2013). Kualitas air menjadi kunci dalam pengelolaan lingkungan budidaya untuk mendukung pertumbuhan optimal. Penggunaan sistem resirkulasi dan filter air menjadi alternatif efektif dalam menjaga kualitas air agar tetap optimal selama masa pemeliharaan ikan (Tanjung *et al.*, 2019).

Sistem akuaponik menjadi inovasi yang menjanjikan dalam budidaya ikan nila, menggabungkan teknik hidroponik dengan budidaya ikan secara simbiosis. Akuaponik tidak hanya memaksimalkan penggunaan lahan tetapi juga menghemat air melalui sistem resirkulasi, di mana air yang digunakan berputar secara terus menerus untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan kesehatan ikan (Mulyadi *et al.*, 2014). Penelitian yang mendalam mengenai pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan rasio

konversi pakan dalam sistem akuaponik menjadi krusial untuk memastikan efisiensi dan keberlanjutan sistem ini dalam jangka panjang, sekaligus menjamin kesehatan optimal bagi ikan nila serta keberhasilan ekonomi bagi para budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan, kelulushidupan, rasio konversi pakan dan kualitas air pada sistem akuaponik.

## **2. Bahan dan Metoda**

### **2.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan selama 8 minggu yaitu dari bulan April 2024 - Mei 2024 yang dilakukan di kolam Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Jimbaran, Bali.

### **2.2 Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: kolam terpal ukuran 1×1,5 m, bak filter, *bioball*, *oyster*, jaring, batu apung, bak nutrisi, DO meter, pH pen, termometer, penggaris, timbangan digital, pompa air, pipa PVC 2,5, pipa PVC 0,5, dan *knee* pipa PVC 2,5. Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: ikan nila, pakan, kangkung air dan pakcoy.

### **2.3 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yaitu suatu metode yang bertujuan untuk membuat gambaran atau deskriptif tentang suatu keadaan secara objektif yang menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta penampilan dan hasilnya (Arikunto, 2006).

### **2.4 Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri dari persiapan wadah budidaya, persiapan pakan, pemberian pakan, pengukuran kualitas air, pengukuran pertumbuhan ikan dan pengukuran kelangsungan hidup ikan. Prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Persiapan wadah budidaya merupakan kegiatan awal yang dilakukan. Wadah budidaya yang digunakan dalam penelitian ini kolam terpal berukuran 1×1,5 m. Kemudian di atas kolam terpal ditempatkan hidroponik dengan sistem vertikal.
- b. Jenis ikan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan nila dengan panjang  $\pm 6$  cm. Proses penebaran benih dilakukan pada pagi hari. Penebaran benih juga dilakukan melalui tahap aklimasi selama 30 menit untuk meminimalisir terjadinya stres pada ikan pada saat adaptasi lingkungan baru. Padat tebar yang digunakan dalam penelitian ini adalah 200 ekor/1,5 m<sup>2</sup>. Ikan nila diperoleh dari Dinas Perikanan dan Ketahanan Pangan UPTD Budidaya Perikanan Air Tawar Kota Denpasar.
- c. Pemberian dosis pakan yang dilakukan pada penelitian ini adalah 3% dari biomasa ikan yang diberikan kepada ikan sebanyak 2 kali dalam satu hari yaitu pada pukul 07.00 WITA dan 17.00 WITA.
- d. Pengukuran ikan dilakukan 1 kali dalam seminggu. Pengukuran ikan dilakukan dengan teknik sampling 30% dari populasi ikan dalam satu wadah pemeliharaan. Parameter pertumbuhan ikan yang diukur pada penelitian ini adalah berat dan panjang ikan. Pengukuran panjang ikan yang dilakukan adalah pengukuran panjang total yang diukur dari ujung mulut hingga ujung ekor ikan. Selain pengukuran pertumbuhan ikan, pada akhir penelitian dihitung jumlah ikan yang hidup untuk mengetahui tingkat kelulushidupan atau *Survival Rate* (SR) ikan.
- e. Pengukuran kualitas air yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dua kali sehari pada pukul 07.00 WITA dan 17.00 WITA selama masa pemeliharaan. Parameter kualitas air yang diukur pada penelitian ini adalah suhu, DO, dan pH.

## 2.5 Variabel Penelitian

### A. Pertumbuhan Berat Ikan

Pertambahan berat mutlak merupakan selisih berat total tubuh ikan pada akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan. Perhitungan pertambahan berat mutlak dapat dihitung dengan rumus (Effendie, 2002).

$$W = W_t - W_o \quad (1)$$

Keterangan:

W = Pertambahan berat mutlak (g)

W<sub>t</sub> = Bobot rata-rata akhir (g)

W<sub>o</sub> = Bobot rata-rata awal (g)

### B. Pertumbuhan Panjang Ikan

Pertambahan panjang mutlak merupakan selisih panjang ikan pada akhir dan awal pemeliharaan. Perhitungan pertambahan panjang mutlak dapat dihitung dengan rumus (Effendie, 2002).

$$L = L_t - L_o \quad (2)$$

Keterangan:

L = Pertambahan panjang mutlak (cm)

L<sub>t</sub> = Panjang rata-rata akhir (cm)

L<sub>o</sub> = Panjang rata-rata awal (cm)

### C. Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik/*Specific Growth Rate* (SGR) merupakan laju pertumbuhan ikan setiap hari. Pertumbuhan spesifik dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Effendie, 2002).

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_o)}{t} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W<sub>t</sub> = Bobot ikan akhir (g/ekor)

W<sub>o</sub> = Bobot ikan awal (g/ekor)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

### D. Kelulushidupan

Kelulushidupan/*Survival Rate* (SR) merupakan tingkat kelulushidupan individu dalam suatu kegiatan pemeliharaan. *Survival rate* adalah perbandingan jumlah individu pada awal dan akhir pemeliharaan. Menurut Effendie (2002) untuk menghitung tingkat kelulushidupan/*Survival Rate* (SR) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SR = (N_t : N_o) \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

SR = Kelulushidupan (%)

N<sub>t</sub> = Jumlah ikan akhir (ekor)

N<sub>o</sub> = Jumlah ikan awal (ekor)

### E. Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan/*Feed Conversion Ratio* (FCR) merupakan perbandingan jumlah pakan yang diberikan terhadap bobot ikan yang di hasilkan dalam suatu periode tertentu. Rasio konversi pakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Djarajah, 1995).

$$FCR = \frac{Pa}{W_t - W_o} \quad (5)$$

Keterangan:

FCR = Rasio konversi pakan

Pa = Jumlah pakan yang dikonsumsi (g)

$W_t$  = Bobot ikan akhir (g)

$W_o$  = Bobot ikan awal (g)

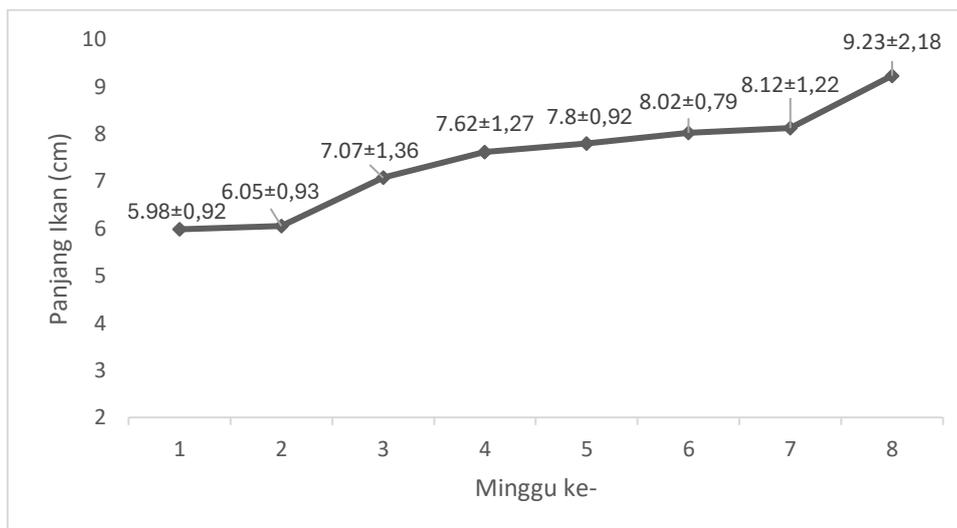
## 2.6 Analisis Data

Analisis data hasil pengukuran pertumbuhan dan kelulushidupan ikan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik yang dilakukan dengan *software Microsoft Excel*. Data kualitas air dan dokumen foto dianalisis secara deskriptif, dimana hasil pengamatan ditabulasikan yang selanjutnya dilakukan interpretasi dan dibahas untuk mendapatkan kesimpulan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

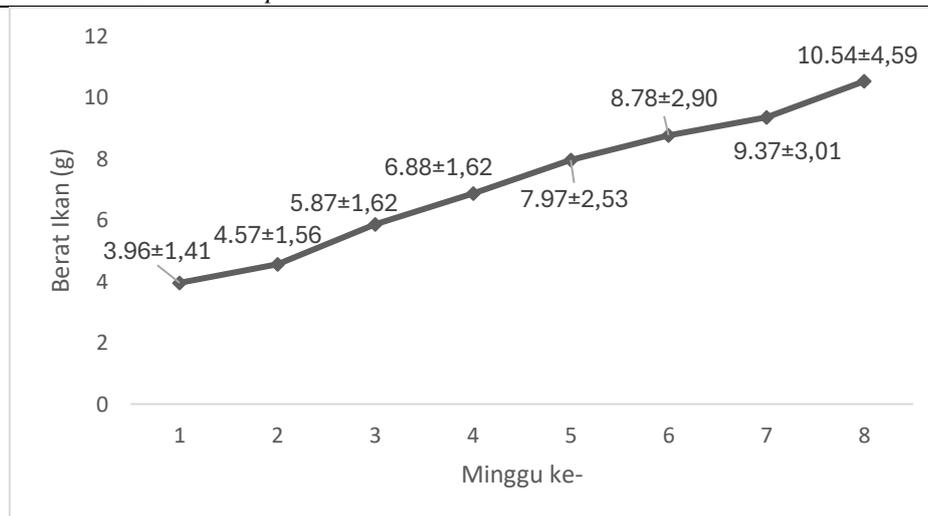
### 3.1 Pertumbuhan Ikan

Pertumbuhan berat ikan nila yang didapatkan mengalami kenaikan setiap minggunya, dimulai dari minggu pertama sebesar  $3,96 \pm 1,41$  g sampai minggu terakhir yaitu  $10,54 \pm 4,58$  g. Hasil Hasil pertumbuhan berat ikan selama pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1  
Grafik rata-rata berat ikan

Pertumbuhan panjang ikan nila yang didapatkan mengalami kenaikan setiap minggunya, dimulai dari minggu pertama sebesar  $5,98 \pm 0,91$  cm sampai minggu terakhir yaitu  $9,23 \pm 2,17$  cm. Hasil pertumbuhan panjang ikan selama pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2  
Grafik rata-rata panjang ikan

Nilai pertumbuhan ikan pada penelitian ini tergolong baik dimana ada peningkatan berat dan panjang di setiap minggunya. Pertumbuhan adalah penambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam umumnya adalah faktor yang sulit dikendalikan, diantaranya adalah keturunan, jenis kelamin, umur, dan penyakit. Faktor luar yang utama mempengaruhi pertumbuhan adalah makanan, suhu perairan dan kimia (Hidayat dan Sasanti, 2013). Selain itu, hasil pertumbuhan ini juga dipengaruhi oleh padat tebar yang optimal sehingga ikan memiliki ruang gerak yang cukup dan sebaliknya, apabila padat tebarnya terlalu banyak akan mengakibatkan terganggunya pertumbuhan ikan itu sendiri. Hal ini sejalan dengan penelitian Diansari *et al.* (2013) yang menunjukkan bahwa padat tebar yang terlalu tinggi dapat mengurangi kualitas air dan memperlambat pertumbuhan serta menurunkan tingkat kelangsungan hidup ikan. Suhu air yang stabil antara 28,38-29,71°C juga berperan penting dalam mempercepat pertumbuhan benih ikan, sesuai dengan penelitian Zonneveld *et al.* (1991) yang menyatakan bahwa suhu mempengaruhi aktivitas dan efisiensi konversi pakan menjadi daging ikan.

### 3.2 Laju Pertumbuhan Spesifik

Nilai SGR menunjukkan hasil 2%/hari. dikarenakan ikan dapat memanfaatkan ruang gerak yang lebih luas secara optimal untuk pertumbuhan selama penelitian dilakukan, sehingga kecepatan pertumbuhan dari benih ikan nila menjadi lebih cepat. Peningkatan padat tebar hingga mencapai daya dukung maksimum akan menyebabkan pertumbuhan ikan menurun. Seperti yang dinyatakan oleh Diansari *et al.* (2013) bahwa peningkatan padat tebar akan diikuti juga dengan peningkatan jumlah pakan, kotoran yang merupakan sisa metabolisme, konsumsi oksigen, dan dapat menurunkan kualitas air yang berpengaruh pada kesehatan ikan budidaya.

Penelitian ini menemukan bahwa nilai SGR yang tinggi pada ikan nila selama penelitian disebabkan oleh kemampuan ikan untuk menggunakan ruang gerak yang lebih luas secara optimal, mempercepat pertumbuhan benih ikan. Sebaliknya, peningkatan padat tebar hingga mencapai daya dukung maksimum dapat mengakibatkan penurunan pertumbuhan ikan, sesuai dengan penelitian Diansari *et al.* (2013) Mereka menyatakan bahwa padat tebar yang tinggi berpotensi meningkatkan jumlah pakan, limbah metabolik, dan konsumsi oksigen, yang dapat mempengaruhi kualitas air dan kesehatan ikan dalam budidaya.

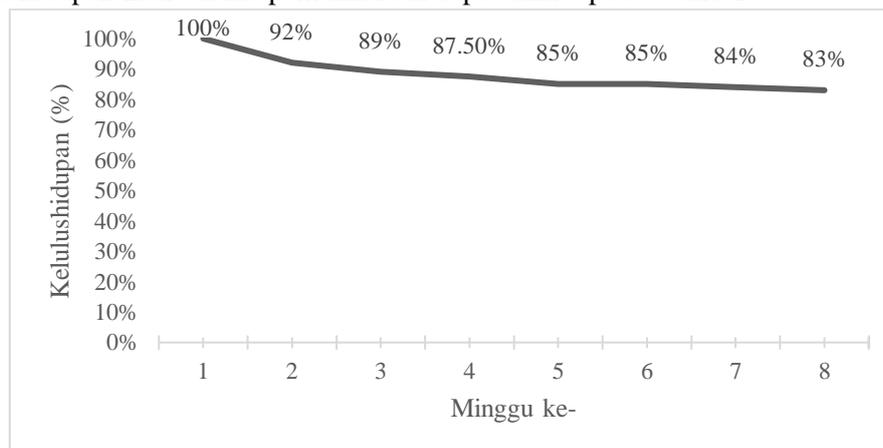
Penelitian ini juga membandingkan nilai SGR dengan penelitian sebelumnya oleh Diansari *et al.* (2013), yang mencatat SGR yang sedikit lebih rendah (1,76-2,46%) dibandingkan dengan nilai SGR

penelitian ini (2%). Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh perbedaan dalam media pemeliharaan, di mana penelitian sebelumnya menggunakan wadah budidaya yang lebih kecil seperti ember, sedangkan penelitian ini menggunakan kolam terpal yang lebih besar. Hal ini memberikan ruang gerak yang lebih luas bagi benih ikan nila untuk tumbuh secara optimal, mengurangi persaingan yang mungkin terjadi dalam wadah budidaya yang lebih sempit seperti ember.

### 3.4 Kelulushidupan

Nilai kelulushidupan ikan nila yaitu sebesar 83% dapat digolongkan pada tingkat baik dikarenakan nilainya berada di atas 50%. Hal ini sesuai dengan dinyatakan oleh Mulyani *et al.* (2014) yaitu tingkat kelangsungan hidup  $\geq 50\%$  tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% tergolong sedang dan kurang dari 30% tergolong tidak baik.

Hasil penelitian menunjukkan nilai kelulushidupan (SR) sebesar 83% ini menunjukkan hasil yang tergolong baik dikarenakan kualitas ikan yang baik dan suhu air yang optimal mengakibatkan ikan nila mudah untuk beradaptasi. Suhu air yang selalu berada pada kisaran 28,38-29,71°C di pagi dan sore hari sangat berdampak baik bagi kelulushidupan ikan nila. Seperti yang dinyatakan oleh Noviana *et al.* (2014) bahwa kondisi lingkungan (cuaca) sangat mempengaruhi ikan nila menjadi lebih mudah stres sehingga banyak ikan yang terserang berbagai penyakit. Nilai toleransi suhu untuk pemeliharaan yang baik adalah berkisar antara 25-30°C pada kolam pendederan dan pemeliharaan ikan nila. Suhu yang terlalu tinggi dapat meningkatkan stres pada ikan, sementara suhu yang terlalu rendah dapat mempengaruhi kemampuan organisme dalam mengikat oksigen sehingga menghambat pertumbuhan (Sugiarto, 1988). Sehingga dapat dikatakan bahwa suhu air selama penelitian ini dilakukan berada di nilai suhu optimum yang dibutuhkan ikan nila untuk dapat hidup dengan baik. Hasil kelulushidupan ikan selama pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3  
Grafik kelulushidupan ikan

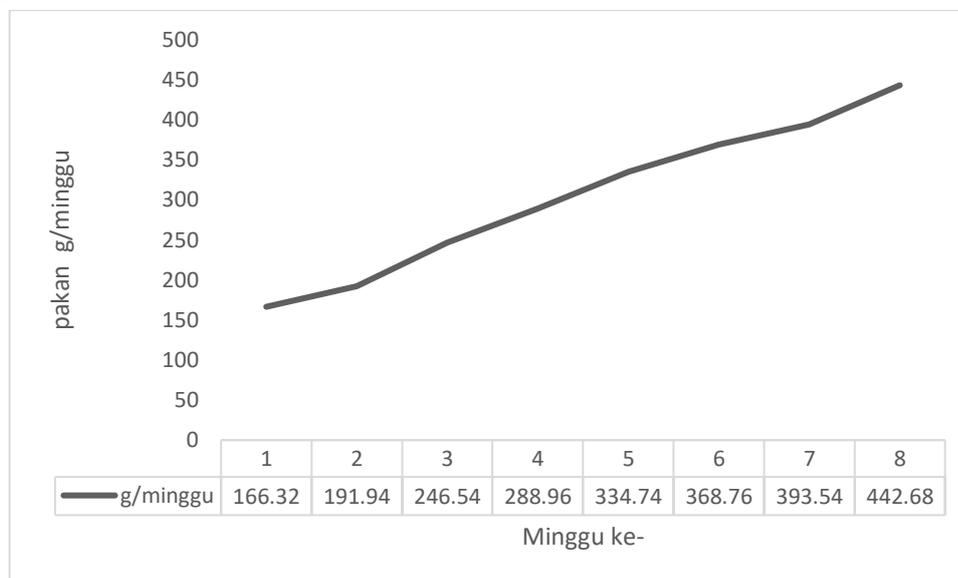
### 3.5 Rasio Konversi Pakan

Pemberian pakan senantiasa disesuaikan dengan perkembangan biomassa tubuh ikan, yaitu berdasarkan tingkat pemberian pakan (feeding rate). Berdasarkan penelitian yang dilakukan nilai FCR sebesar 2,54. Tingginya nilai FCR dikarenakan ikan tidak mampu memanfaatkan pakan menjadi biomassa tubuh yang lebih baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudaryono *et al.* (2014), menyatakan bahwa rasio konversi pakan yang semakin kecil menunjukkan pakan yang dikonsumsi oleh ikan lebih efisien digunakan untuk pertumbuhan, begitu juga sebaliknya rasio konversi pakan yang semakin besar menunjukkan pakan yang dikonsumsi oleh ikan kurang efisien.

Nilai FCR dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang lebih rendah dari penelitian yang dilakukan oleh Agustono *et al.* (2009) yaitu sebesar 4,53 dengan perlakuan berupa penambahan

tepung limbah udang yang difermentasi dalam ransum pakan buatan sedangkan dalam penelitian ini mendapatkan nilai sebesar 2,54. Perbedaan dari kedua penelitian di atas diduga disebabkan oleh kemampuan ikan nila untuk mencerna pakan buatan yang diberikan pada penelitian dan mengkonversinya menjadi daging pada penelitian ini lebih baik daripada pakan dengan penambahan tepung limbah udang yang difermentasi pada ransum pakan buatan yang diteliti oleh Agustono et al. (2009).

Tingkat Rasio Konversi Pakan benih ikan nila yang dipelihara selama penelitian dapat dilihat pada berikut.



Gambar 4  
Grafik pakan ikan selama penelitian

### 3.6 Kualitas Air

Pengukuran rata-rata kualitas air diperoleh yaitu nilai suhu sebesar 27,63-30,62°C, oksigen terlarut (DO) yaitu 4,75-6,25 mg/L, dan pH sebesar 6,72-7,18. Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dalam proses kegiatan budidaya ikan dan tumbuhan karena sangat diperlukan sebagai media hidup yang baik bagi ikan yang dibudidayakan. Proses budidaya pada kolam dengan sistem akuaponik tentu saja dibutuhkan sistem resirkulasi yang baik untuk menjaga kualitas air agar tetap optimal selama pemeliharaan ikan dalam suatu wadah yang tertutup dikarenakan tidak adanya pergantian air yang dilakukan selama proses budidaya dilakukan. Suhu yang optimal untuk budidaya ikan nila berkisar antara 28-32°C. Nilai suhu pada penelitian ini sedikit lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyadi *et al.* (2014) yang memiliki rentang suhu 25-29°C sedangkan pada penelitian ini memiliki rentang nilai suhu 28,22-30,62°C. Penyebab dari perbedaan suhu ini selain karena lokasi dan cuaca yang berbeda saat penelitian dilakukan, hal ini juga dipengaruhi oleh perbedaan penempatan media yaitu pada penelitian ini dilakukan di luar ruangan sedangkan pada penelitian yang dilakukan Mulyadi *et al.* (2014) dilakukan di dalam ruangan laboratorium sehingga suhunya menjadi lebih hangat dan lebih sesuai untuk kehidupan ikan nila.

Nilai DO selama penelitian ini berkisar antara 5,16-5,28 mg/L, dimana nilai ini masih tergolong baik untuk kegiatan budidaya ikan nila karena berada di atas 5 mg/L. Nilai DO pada penelitian ini lebih stabil dibandingkan dengan nilai DO pada penelitian yang dilakukan

oleh Zahra *et al.* (2019) dengan sistem bioflok yaitu pada rentang 3-6,9 mg/L dan tidak ada fluktuasi DO yang tinggi selama penelitian ini. Perbedaan nilai DO ini diduga disebabkan oleh penggunaan akuaponik karena pada media budidaya kandungan oksigen akan cenderung menurun disebabkan oleh bakteri yang juga ikut serta dalam pemanfaatan oksigen terkandung dalam air. Bakteri ikut menggunakan oksigen dikarenakan bakteri memerlukan oksigen untuk melakukan proses dekomposisi bahan organik yang terkandung dalam air media budidaya. Selain itu, perbedaan ini juga kemungkinan disebabkan oleh perbedaan dalam mekanisme pengelolaan oksigen antara sistem akuaponik dan bioflok, dimana akuaponik cenderung menjaga stabilitas DO melalui interaksi kompleks antara tanaman, ikan, dan mikroorganisme dalam media budidaya air. Secara umum ikan nila dapat hidup dalam air dengan kandungan DO 3-5 mg/L. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sucipto dan Prihartono (2007) yaitu untuk meningkatkan produktivitas ikan, kandungan oksigen terlarut sebaiknya dijaga agar tetap di atas 5 mg/L, sementara jika kandungan oksigen terlarut berada dibawah 3 mg/L dapat menyebabkan penurunan laju pertumbuhan ikan. Hal ini dikarenakan ikan memerlukan oksigen terlarut untuk bernafas dan pembakaran makanan yang menghasilkan energi untuk berenang, pertumbuhan, reproduksi dan lain-lain.

Parameter pH yang diukur dalam penelitian berkisar antara dimana masih berada dalam kisaran optimal 6,95-6,98 (SNI, 2009) bahwa pH optimal berada pada kisaran 6,5-8,5. Menurut Effendi (2004) pH sangat berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dan kelulushidupan ikan karena sebagian besar organisme perairan sensitif terhadap perubahan pH sehingga apabila pH dalam kisaran yang tidak optimal maka pertumbuhan ikan akan terhambat.

Tabel 1  
Parameter kualitas air

Parameter	Satuan	Kisaran	Kisaran Optimal	Sumber
Suhu	°C	27,63-30,62	25-30	Ghufran et al. (2007)
Do	mg/L	4,75-6,25	2-5	Ghufran et al. (2007)
pH	-	6,72-7,18	6,5-8,5	Supriyadi (2004)

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa kesimpulan yang didapatkan yaitu:

1. Parameter pertumbuhan ikan seperti pertumbuhan berat dan panjang ikan dan kelulushidupan tergolong cukup baik karena tidak melebihi ambang batas namun untuk rasio konversi pakan masih tergolong cukup tinggi yaitu sebesar 2,54.
2. Parameter kualitas air di sistem akuaponik tergolong masih tergolong optimal dan masih layak dalam kegiatan budidaya.

#### Referensi

- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2022). Data Statistik Produksi Perikanan Indonesia 2021. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- [SNI] Standardisasi Nasional Indonesia. 2009. SNI 7550:2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus Bleeker*) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta

- Agustono, A., Hadi, M., dan Cahyoko, Y. (2009). Pemberian Tepung Limbah Udang yang Difermentasi dalam Ransum Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) [*The Given Fermentation The Prawn Waste Flour In Artificial Feed On Growth, Feed Conversion Ratio and Survival Rate Of Black Nile Tilapia (Oreochromis niloticus)*]. *Jurnal ilmiah perikanan dan kelautan*, 1(2), 157-162.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Rhineka Cipta. 413 hlm. Jakarta
- Diansari V.R., Arini E., dan Elfitarasi T. (2013). Pengaruh Kepadatan yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi dengan filter zeolit. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 2 (3):37-45.
- Djarajah, A. S. (1995). *Nila Merah Pembenihan dan Pembesaran Secara Intensif*. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendi, I. (2004). *Pengantar Akuakultur*. penebar Swadaya. Jakarta
- Effendie, I. (2002). *Biologi Perikanan*. Penerbit Yayasan Pustaka Nusantara. 163 hlm. Yogyakarta
- Ghufran H., Kordi K., Tanjung A.B., (2007). *Pengelolaan Kualitas Air*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta
- H. Supriyadi dan T. Lentera. (2004). *Membuat ikan hias tampil sehat & prima*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Hidayat, D., dan Sasanti, A. D. (2013). Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea* sp). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2): 161-172.
- Hidayat, D., dan Sasanti, A. D. (2013). Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea* sp). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2): 161-172.
- Mulyadi, Tang, Usman., dan Yani, E. S. (2014). Sistem Resirkulasi dengan Menggunakan Filter yang Membedakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(2): 117– 124.
- Mulyani, Y.S., Yulisman., Mirna F. (2014). Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2 (1):1-12
- Noviana, P., Subandiyono, dan Pinandoyo. (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik Dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan Dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 183-190.
- Nugroho, A., Arini, E., dan Elfitasari, T. (2013). Pengaruh Kepadatan yang Berbeda terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Resirkulasi dengan Filter Arang. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(3): 94-100.
- Sucipto, A. dan Prihartono, R.E. (2007). *Pembesaran Nila Hitam Bangkok di Karamba Jaring Apung, Kolam Air Deras, Kolam Air Tenang dan Karamba* Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sudaryono A, hermawan TESA dan Slamet BP. (2014). Pengaruh Padat Tebar Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Dalam Media Bioflok. (3): 35-42.
- Sugiarto. (1988). *Teknik Pembenihan Ikan Mujair & Nila*. CV Simplex, 69 hal. Jakarta
- Tanjung, R. R. M., Zidni, I., Iskandar, I., dan Junianto, J. (2019). Effect of Difference Filter Media on Recirculating Aquaculture System (RAS) on Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Production Performance. *World Scientific News*. 118(13), 194-208.

*Pertumbuhan, Kelulushidupan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) yang Dibudidayakan dalam Sistem Akuaponik*

---

Zahra. S. A., Supono. B. Putri. (2019). Pengaruh Feeding Rate (FR) Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Tingkat Kelulushidupan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dipelihara Dengan Sistem Bioflok. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4 (1): 80-90.

Zonneveld, N. E., A Huisman., dan J. H. Boon. (1991). *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan* PT. Gramedia Pustaka Utama. 318. Jakarta.