

Kinerja pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis sp.*) dengan dosis pelet yang berbeda di keramba jaring apung (KJA)

*Growth performance of tilapia (*Oreochromis sp.*) with different doses of pellets in floating net cages (KJA)*

Susilawati¹, Hylda Khiarah Putri^{1*}, Agus setiawan¹, Sarmila¹, Farid Mudlofar¹, Sri Warastuti¹

¹Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, Politeknik Negeri Pontianak, Jl. Jenderal Ahmad Yani, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, 78124, Kalimantan Barat, Indonesia

*email: hyldakhairah@gmail.com

Abstrak

Pakan merupakan input penting dalam kegiatan akuakultur. Pakan memengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang dapat meningkatkan keuntungan kegiatan akuakultur. Namun, sisa pakan dapat menyumbang penumpukan bahan organik sisa-sisa dari proses pencernaan dan buangan metabolik seperti feses, serta bahan anorganik berupa amonia, nitrit dan nitrat di perairan. Semakin banyak jumlah pakan yang digunakan, maka semakin banyak limbah organik dan anorganik yang terakumulasi dalam media akuakultur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dosis pelet komersil terhadap kinerja pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis sp.*) yang dipelihara pada sistem Keramba Jaring Apung (KJA) pada aliran sungai mempawah Kalimantan Barat. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dosis pakan berbeda dan tiga kali ulangan. Perlakuan 1 adalah pemberian dosis pelet komersil 2 %, perlakuan 2 adalah pemberian dosis pelet komersil 3 %, perlakuan 3 adalah pemberian dosis pelet komersil 4 % dan perlakuan 4 adalah pemberian dosis pelet komersil 5 %. Benih ikan nila dipelihara dengan perlakuan selama 40 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis pelet komersil 5 % memberi pertumbuhan mutlak, pertumbuhan relatif dan pertumbuhan harian terbaik dibanding perlakuan lain. Tingkat kelangsungan hidup terbaik untuk benih ikan nila yang dipelihara pada sistem keramba jaring apung terbaik pada perlakuan pemberian dosis pakan 3 % dan 4 %.

Kata kunci: dosis pakan, keramba jaring apung, pelet komersil, *Oreochromis sp*, pertumbuhan

Abstract

*Feed is an essential input in aquaculture activities. Feed affects the growth and survival of fish, which can increase the benefits of aquaculture activities. However, the leftover feed can accumulate organic matter from the digestive process and metabolic waste such as feces and inorganic materials such as ammonia, nitrite, and nitrate in the waters. The more feed used, the more organic and inorganic waste accumulates in the aquaculture media. This study aims to analyze the effect of commercial pellet doses on the growth performance of red tilapia (*Oreochromis sp.*) maintained in the floating net cage (KJA) system in the Mempawah River, West Kalimantan. The study was conducted experimentally using a completely randomized design (CRD) method with four different feed dose treatments and three replications. Treatment 1 was the provision of a commercial pellet dose of 2%; Treatment 2 was the provision of a commercial pellet dose of 3%; Treatment 3 was the provision of a commercial pellet dose of 4%, and Treatment 4 was the provision of a commercial pellet dose of 5%. Tilapia seeds were maintained with the treatment for 40 days. The results showed that administering a 5% commercial pellet dose gave the best absolute, relative, and daily growth compared to other treatments. The survival rate for tilapia seeds maintained in the floating net cage system was best in treating 3% and 4% feed doses.*

Keywords: commercial pellets, feed doses, floating net cage, growth, *Oreochromis sp.*

Susilawati, Putri, H.P., Setiawan, A., Sarmila, Mudlofar, F., & Warastuti, S. (2024). Kinerja pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis sp.*) dengan dosis pelet yang berbeda di keramba jaring apung (KJA). *Jurnal Mina Sains*. 10(2):63-69.

Pendahuluan

Kegiatan akuakultur di Indonesia secara konstan telah mengalami peningkatan produksi

akuakultur ikan sebesar 42,9 % pada tahun 2016 - 2018 (FAO, 2020). Salah satu komoditas

ikan konsumsi air tawar yang populer dibudidayakan adalah ikan nila. Jumlah permintaan ikan nila lebih tinggi dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya. Hal ini yang menyebabkan produksi ikan nila mengalami peningkatan setiap tahunnya sehingga ikan nila memiliki prospek yang cukup baik untuk terus dibudidayakan. Kegiatan budidaya ikan nila di Kalimantan Barat umumnya dilakukan di perairan umum seperti sungai dengan menggunakan jaring yang dipasang menggantung pada permukaan air atau dikenal dengan istilah keramba jaring apung (KJA).

Aktivitas budidaya ikan nila menggunakan KJA pada aliran sungai juga tidak terlepas dari kegiatan pemberian pakan. Pakan menjadi salah satu komponen penting dalam kegiatan akuakultur yang menunjang keberhasilan produksi untuk meningkatkan pertumbuhan ikan. Menurut Arief *et al.* (2014), pakan yang paling umum digunakan adalah pakan komersial berbentuk pelet dengan jumlah 60-70 % dari keseluruhan biaya produksi. Penggunaan pakan dengan jumlah yang sesuai kebutuhan ikan dapat menghemat biaya pakan (Fradina & Latuconsina 2022). Tingginya kebutuhan pakan menyebabkan penumpukan bahan organik sisa-sisa dari proses pencernaan dan buangan metabolik seperti feses, sisa pakan, serta bahan anorganik berupa amonia, nitrit dan nitrat (Tanjung, 1994). Produktifitas tinggi juga dapat menghasilkan limbah budidaya yang tinggi (Putri *et al.* 2015). Berdasarkan penelitian Azwar & Melati (2012), frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari menyebabkan sebanyak 25-30 % dari pakan tersebut terbuang dan disekresikan oleh lingkungan atau perairan.

Pakan yang diberikan dengan jumlah berlebih dapat meningkatkan biaya produksi dan berakibat menurunnya kualitas air akibat sisa pakan (Karimah *et al.* 2018). Selanjutnya, Nugroho *et al.* (2020) menyebutkan bahwa pertumbuhan ikan nila yang lambat dapat dipengaruhi oleh faktor kualitas benih, lingkungan dan pemberian pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan ikan. Pakan berperan penting dalam menentukan tingkat pertumbuhan ikan. Namun, jumlah pakan yang diberikan, hanya sekitar 25% yang dikonversi

menjadi hasil produksi, sementara sisanya terbuang sebagai limbah. Limbah ini sekitar 62% bahan terlarut dan 13% partikel yang mengendap (Avnimelech 2006). Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian lebih lanjut dalam terkait pemberian dosis pakan untuk mengurangi jumlah pakan yang tidak dikonsumsi sehingga dapat tercapai kelangsungan hidup dan pertumbuhan yang optimal serta mengurangi cemaran sisa pakan terhadap lingkungan terutama pada aliran sungai. Salah satu hal yang berkaitan dengan efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan adalah dosis pakan (Amalia *et al.* 2018). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dosis pelet komersil terhadap performa pertumbuhan benih ikan nila merah (*Oreochromis sp.*) yang dipelihara pada sistem keramba jaring apung (KJA) di sungai. Beberapa informasi dan hasil penelitian menyatakan dosis pemberian pakan yang masih bervariasi. Beberapa literatur melaporkan bahwa dosis pemberian pakan untuk benih ikan nila bervariasi antara 3-7% dari total bobot tubuh (Sahwan 2003; Salsabila & Suprpto 2018; Amalia *et al.* 2018; Zulkhasyni *et al.* 2020), namun belum ada kajian dosis pakan ikan nila yang tepat untuk pembeliharaan pada sistem keramba jaring apung (KJA) di sungai Mempawah Kalimantan Barat.

Metode

Penelitian dilaksanakan pada aliran Sungai Mempawah, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. Pelaksanaan penelitian pada bulan Juli-Oktobre 2023. Benih berasal dari pembudidaya ikan nila. Benih yang diseleksi dalam kondisi baik berukuran 8.03 ± 0.00 cm. Ikan uji yang ditebar berjumlah 50 ekor per petakan KJA dengan ukuran petakan 1 x 1 x 1m. Penebaran benih dilakukan pagi hari dengan proses aklimatisasi. Pemeliharaan benih selama penelitian memiliki durasi waktu selama 40 hari. Benih diberi pakan komersil yang disesuaikan dengan masing-masing perlakuan, dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari. Penelitian menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan dosis pakan berbeda. Perlakuan yang berbeda

dilakukan tiga kali ulangan. Perlakuan selama penelitian yaitu;

1. Perlakuan 1 (P1) : pemberian dosis pelet komersil 2 % dari biomassa ikan;
2. Perlakuan 2 (P2) : Pemberian Dosis Pelet Komersil 3 % dari biomassa ikan;
3. Perlakuan 3 (P3) : Pemberian Dosis Pelet Komersil 4 % dari biomassa ikan;
4. Perlakuan 4 (P4) : Pemberian Dosis Pelet Komersil 5 % dari biomassa ikan.

Perlakuan pemberian dosis pelet komersil berbeda mengacu pada penelitian sebelumnya yaitu Zulkhasyni *et al.* (2017) dan Angriani *et al.* (2020)

Sampling dilakukan berdasarkan 20% dari populasi pada masing-masing perlakuan dan ulangan. Pengambilan ikan uji dilaksanakan pada pagi hari. Pengukuran laju pertumbuhan dilakukan mulai hari ke 0 dan setiap 10 hari pemeliharaan. Kelangsungan hidup dilakukan setiap hari dengan mencatat jumlah ikan mati dan penghitungan jumlah ikan yang hidup pada awal dan akhir pemeliharaan. Pengamatan parameter kualitas air (pH, suhu, dan oksigen terlarut) serta hama dan penyakit dilakukan setiap hari. Variabel yang diamati selama penelitian meliputi pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Pertumbuhan yang diamati meliputi pertumbuhan berat dan panjang.

Data laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ditabulasikan dalam microsoft office excel 2010. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan ANOVA melalui program Minitab 19 (selang kepercayaan 95%). Jika analisis menunjukkan hasil berbeda nyata, dilakukan uji lanjut dengan Uji *Tukey* (BNJ).

Hasil dan pembahasan

Hasil penelitian menggambarkan bahwa laju pertumbuhan benih ikan nila meliputi pertumbuhan panjang dan berat mutlak, pertumbuhan panjang dan berat relatif dan pertumbuhan panjang dan berat harian. Variasi nilai selama pengamatan pertumbuhan benih ikan nila yang diberi perlakuan dosis pakan berbeda selama 40 hari masa pemeliharaan disajikan pada Tabel 1.

Benih yang diberi perlakuan dosis pakan 5 % (P4) menghasilkan rata-rata berat akhir 29.37 ± 0.90 g sedangkan benih yang diberikan dosis pakan 2 % (P1) menunjukkan rata-rata berat akhir 15.57 ± 0.70 g. Selama masa pemeliharaan 40 hari menunjukkan bahwa benih yang diberikan pakan dosis 5 % (P4) memiliki pertumbuhan berat dan panjang mutlak tertinggi ($P < 0.05$) yaitu 21.34 ± 0.90 g dan 4.40 ± 0.23 cm dibandingkan pertumbuhan berat dan panjang mutlak benih yang dosis pakan 2 % (P1) yaitu 7.54 ± 0.74 dan 1.46 ± 0.30 cm (Gambar 1).

Gambar 2 menyajikan hasil pengamatan pertumbuhan berat dan panjang relatif tertinggi ditunjukkan pada benih yang diberi perlakuan perlakuan dosis pakan 5 % (P4) yaitu 265.71 ± 11.15 % dan 45.48 ± 0.54 %, sedangkan pertumbuhan berat dan panjang relatif terendah terdapat pada benih yang diberi perlakuan dosis pakan 2 % (P1) yaitu 93.86 ± 9.23 % dan 20.38 ± 3.01 %. Pertumbuhan benih ikan nila cenderung menunjukkan perbedaan pada masing-masing perlakuan.

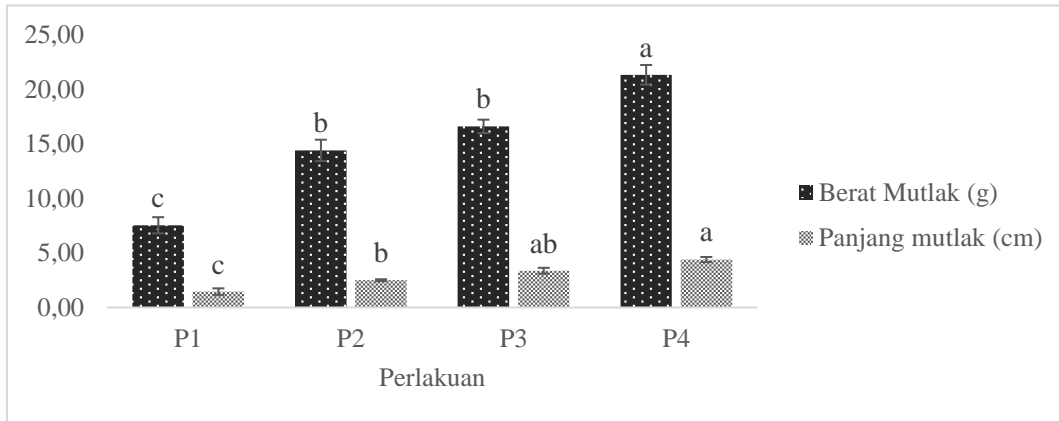
Pertumbuhan benih ikan nila meningkat dengan peningkatan dosis pakan yang diberikan. Hal ini diduga pemberian perlakuan dosis pakan membantu percepatan pertumbuhan benih. Menurut Yulfiperius (2014), penggunaan dosis pakan yang tepat dapat memengaruhi performa pertumbuhan ikan. Penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan dosis 5 % memberi pertumbuhan berat dan panjang ikan tertinggi dibandingkan perlakuan lain. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Djunaedi *et al.* (2016) yang melaporkan pertumbuhan terbaik ikan nila terdapat pada pemberian ransum 5 % bobot tubuh, Tingginya pertumbuhan terkait jumlah pakan yang diasup oleh benih ikan nila.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian dosis pakan yang berbeda memberi pengaruh nyata ($P < 0.05$) pada parameter pertumbuhan berat dan panjang harian. Benih yang diberi perlakuan dosis pakan 5 % (P4) memiliki pertumbuhan panjang harian (0.53 ± 0.02 cm/hari) dan pertumbuhan berat harian tertinggi (0.09 ± 0.00 g/hari) dibandingkan perlakuan lain.

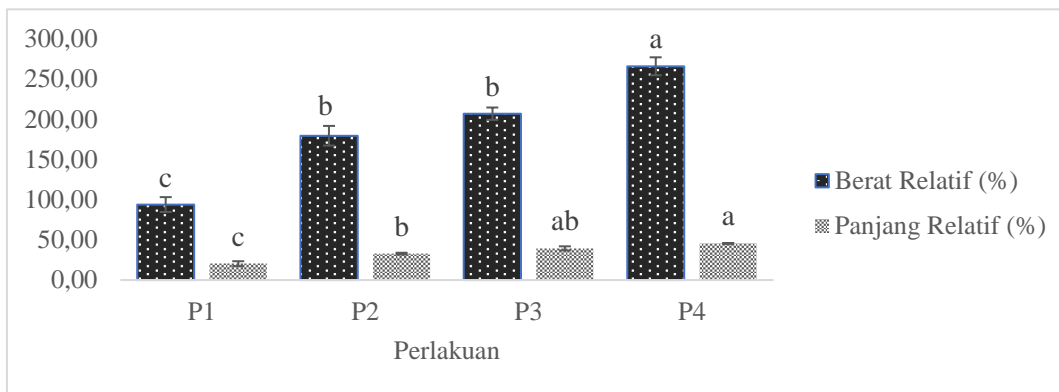
Tabel 1. Hasil pengamatan pertumbuhan awal dan akhir benih ikan nila selama 40 hari pemeliharaan

Laju Pertumbuhan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Berat Awal (g)	8.03±0.00	8.03±0.00	8.03±0.00	8.03±0.00
Berat Akhir (g)	15.57±0.70	22.43±1.00	24.63±0.60	29.37±0.90
Panjang Akhir (cm)	7.63±0.00	7.63±0.00	7.63±0.00	7.63±0.00
Panjang Akhir (cm)	1.21±0.30	9.62±0.10	10.34±0.30	11.40±0.40

Keterangan: P1: Pemberian Dosis Pelet Komersil 2 %; P2: Pemberian Dosis Pelet Komersil 3 %; P3: Pemberian Dosis Pelet Komersil 4 %; P4: Pemberian Dosis Pelet Komersil 5 %.



Gambar 1. Pertumbuhan berat dan panjang mutlak ikan nila. P1: Pemberian Dosis Pelet Komersil 2 %; P2: Pemberian Dosis Pelet Komersil 3 %; P3: Pemberian Dosis Pelet Komersil 4 %; P4: Pemberian Dosis Pelet Komersil 5 %. Huruf yang berbeda mengindikasikan perbedaan nyata yang signifikan ($P < 0,05$).



Gambar 2. Pertumbuhan berat dan panjang relatif ikan nila. P1: Pemberian Dosis Pelet Komersil 2 %; P2: Pemberian Dosis Pelet Komersil 3 %; P3: Pemberian Dosis Pelet Komersil 4 %; P4: Pemberian Dosis Pelet Komersil 5 %. Huruf yang berbeda mengindikasikan perbedaan nyata yang signifikan ($P < 0,05$).

Jumlah nutrisi yang cukup dalam pakan menurut Yolanda *et al.* (2013) tidak hanya mampu memberikan energi untuk kegiatan metabolisme tubuh ikan nila, tetapi mampu memenuhi kebutuhan untuk tumbuh

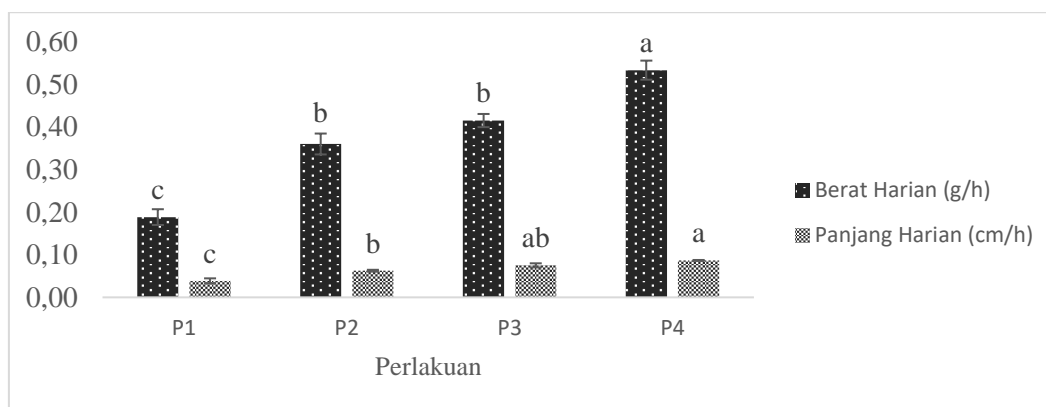
Pertumbuhan ikan dapat terjadi jika

jumlah nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh ikan lebih besar dari jumlah yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuhnya. Proses peningkatan pertumbuhan berat dan panjang suatu organisme yang dapat diamati dari perubahan ukuran berat dan panjang dalam periode waktu tertentu. Menurut Bulotio *et al.*, (2023), pemberian dosis pakan yang berbeda

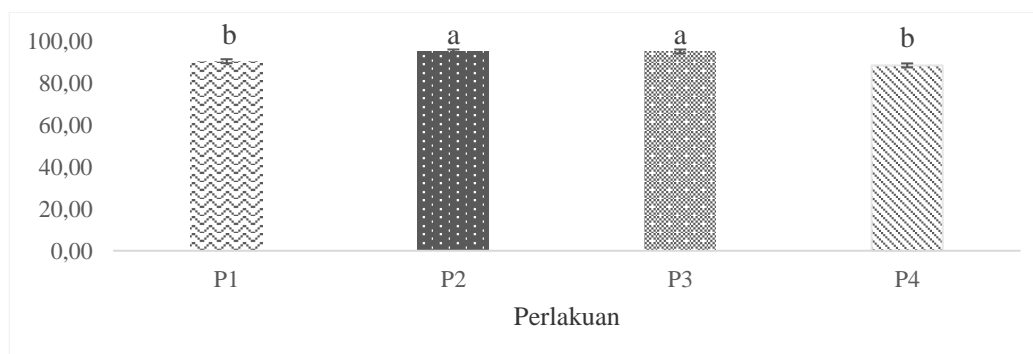
dapat memengaruhi pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Benih yang diberi perlakuan perbedaan dosis pakan memiliki tingkat kelangsungan hidup berbeda nyata ($P < 0.05$). Tingkat kelangsungan hidup benih yang diberi dosis pakan 3 % (P3) ($95.33 \pm 0.94\%$) dan dosis pakan 4 % (P4) ($95.33 \pm 0.94\%$) lebih tinggi

dibandingkan tingkat kelangsungan hidup benih yang diberi dosis pakan 2 % (P1) ($90.67 \pm 0.94\%$) dan dosis pakan 5 % (P4) ($88.67 \pm 0.94\%$). Tingkat kelangsungan benih ikan yang dipelihara selama 40 hari disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Pertumbuhan berat dan panjang harian ikan nila. P1: Pemberian Dosis Pelet Komersil 2 %; P2: Pemberian Dosis Pelet Komersil 3 %; P3: Pemberian Dosis Pelet Komersil 4 %; P4: Pemberian Dosis Pelet Komersil 5 %. Huruf yang berbeda mengindikasikan perbedaan nyata yang signifikan ($P < 0,05$).



Gambar 4. Tingkat Kelangsungan Hidup. P1: Pemberian Dosis Pelet Komersil 2 %; P2: Pemberian Dosis Pelet Komersil 3 %; P3: Pemberian Dosis Pelet Komersil 4 %; P4: Pemberian Dosis Pelet Komersil 5 %. Huruf yang berbeda mengindikasikan perbedaan nyata yang signifikan ($P < 0,05$).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelulushidupan ikan nila dipengaruhi oleh perlakuan dosis pakan yang diberikan ($P < 0.05$). Pemberian pakan dengan dosis 5 % dan 2 % memiliki tingkat kelangsungan hidup yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lain. Salah satu faktor yang memengaruhi kelangsungan hidup ikan nila adalah pakan. Iskandar dan Elrifadah (2015) menjelaskan bahwa pemberian pakan dengan kualitas dan

kuantitas yang cukup dapat menunjang kelangsungan hidup ikan nila. Selanjutnya, Ririhena & Palinussa (2021), menyatakan faktor kelangsungan hidup juga ditentukan oleh pemberian pakan yang mempunyai kualitas baik dan jumlah yang sesuai kebutuhan pada ikan nila.

Kualitas air yang diamati pada penelitian ini menunjukkan media pemeliharaan ikan nila pada aliran sungai

mempawah masih tergolong baik, Menurut Tatangindatu *et al.* (2013) bahwa oksigen terlarut yang seimbang untuk ikan adalah 5 mg/l. Suhu penelitian benih ikan nila antara 27-30.5°C yang tergolong optimal untuk pemeliharaan benih nila. Pertumbuhan benih ikan nila biasanya akan terganggu jika suhu perairan 14°C atau pada suhu tinggi 38°C. Benih ikan nila akan mengalami kematian pada suhu 6°C atau 42°C (Amri & Khairuman, 2008). Selain itu, Menurut Siegers *et al.* (2019) dan Kulla *et al.* (2020) parameter kualitas air di perairan seperti suhu, kecerahan, pH, kadar oksigen terlarut (DO), amonia memengaruhi kelangsungan hidup ikan. Kualitas air yang baik juga akan mempengaruhi laju metabolisme dan asimilasi energi untuk pertumbuhan (Putra *et al.* 2011).

Kesimpulan

Pemberian dosis pakan komersil 5 % memberi performa pertumbuhan berat dan panjang terbaik. Namun, dosis pelet komersil 3 % dan 4 % memberi kelangsungan tertinggi pada benih ikan nila yang dipelihara pada sistem keramba jaring apung di Sungai Mempawah Kalimantan Barat.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih pada Politeknik Negeri Pontianak telah memberikan pendanaan pada penelitian ini. Selanjutnya, kepada rekan-rekan Prodi Budidaya Perikanan yang telah membantu dalam kegiatan teknis di lapangan selama penelitian.

Daftar Pustaka

- Amalia, R., & Amrullah, S. (2018). Manajemen pemberian pakan pada pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Prosiding Seminar Nasional 2018, *Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, (1):1-6.
- Amri, K., & Khairuman. (2008). *Budidaya Ikan Nila secara Intensif*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Angriani, R., Halid, I., & Baso, H. S. (2020). Analisis pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*, Linn) dengan dosis pakan yang berbeda. *Fisheries of Wallacea Journal*, 1(2):1-9.
- Arief, M., Fitriani, N., & Subekti, S. (2014). Pengaruh pemberian probiotik berbeda pada pakan komersil terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1), 49-53.
- Avnimelech, Y. (2006). Bio-filters: *The need for a new comprehensive approach*. *Aquacultural Engineering*, 34: 172-178.
- Azwar, Z. I., & Melati, I. (2012). Penggunaan tepung kulit ubi kayu fermentasi dalam formulasi pakan ikan nila. *Jurnal Riset Akuakultur*, 7(3): 429-436.
- Bulotio, N. F., Hamzah H. P., Djamil C., & Ndara N. (2023). Pengaruh pemberian dosis pakan terhadap pertumbuhan benih ikan nila di keramba jaring apung di Kabupaten Pohuwato. *Nikè: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 11(4):162 -167.
- Djunaedi, A., Hartati, R., Pribadil, R., Redjeki, S., Astuti, R. W., & Septriani, B. (2016). Pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di tambak dengan pemberian ransum pakan dan padat penebaran yang berbeda. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2): 7-14.
<https://doi.org/10.14710/jkt.v19i2.840>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2020). *The state of world fisheries and aquaculture 2016: Sustainability in action*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fradina, I. T., & Latuconsina, H. (2022). Manajemen pemberian pakan pada induk dan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Instalasi Perikanan Budidaya, Kepanjen, Kabupaten Malang. *Journal of Science and Technology*, 3(1):39-45.
<http://dx.doi.org/10.51135/justevol3issu1page39-45>
- Iskandar, R., & Elrifadah. (2015). Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi

- Pakan Buatan Berbasis Kiambang. *Jurnal Ziraa'ah*, 40(1): 18- 24.
- Karimah, U., Samidjan, I., & Pinandoyo. (2018). Performa pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila Gift (*Oreochromis niloticus*) yang diberi jumlah pakan yang berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 7(1):128-135. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt>
- Nugroho, R. A., Sari, N., Aryani, R., Manurung, H., & Rudianto, R. (2020). Growth evaluation of *Oreochromis niloticus* fed different concentrations of choline and methionine. *Aceh Journal of Animal Science*, 5(2): 122-128. <https://doi.org/10.13170/ajas.5.2.17496>
- Putra, I., Setiyanto, D. D., & Wahyuningrum, D. (2011). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem resirkulasi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 16(1): 56-63.
- Putri, B., Wardiyant, & Supono. (2015). Efektivitas penggunaan beberapa sumber bakteri dalam sistem bioflok terhadap keragaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 4(1): 433-438. <https://dx.doi.org/10.23960/jrtbp.v4i1.1348p433-438>
- Ririhena, J., & Palinussa, E. (2021). Growth and survival of tilapia (*Oreochromis niloticus*) in the UPTD of Freshwater Cultivation. *Agrikan Jurnal Agribisnis Perikanan*, 14(2): 482-487. <https://doi.org/10.52046/agrikan.v14i2.863>
- Sahwan, M. F. (2003). *Pakan ikan dan udang*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Salsabila, M., & Suprpto, H. (2018). Teknik pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Instalasi Budidaya Air Tawar Pandaan, Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(3), 118-123. <https://doi.org/10.20473/jafh.v7i3.11260>
- Siegers, W. H., Prayitno, Y., & Sari, A. (2019). Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan nila nirwana (*Oreochromis sp.*) pada tambak payau. *The Journal of Fisheries Development*, 3(2):95-104. <http://jurnal.uniyap.ac.id/index.php/Perikanan>.
- Suganda, A., Tobigo, D. T., Mangitung, S. F., & Madinawati. (2022). Pemberian pakan berbahan baku tepung maggot (*Hermetia illucens*) dengan *feeding rate* berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 23(3): 123–130. <https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v23i3.2022.123-130>
- Tanjung, L. R. (1994). Pengaruh lama penyimpanan terhadap kemampuan inokulasi bioesfer sistem aliran tertutup. *Limnostek Perairan Daerah Tropis Indonesia*, 6(2): 16-19.
- Tatangindatu, F., Kalesaran, O., & Rompas, R. (2013). Studi parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *Jurnal Budidaya Perairan*, 1(2):8-19.
- Tossin, M. R, Sunarto & Sabariah. (2008). Pengaruh Dosis Pakan Berbeda terhadap Pertumbuhan Ikan Mas *Cyprinus carpio* dan Ikan Baung *Macrones sp.* dengan Sistem Cage-Cum-Cage. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(1): 59-64. <http://jurnalakuakulturindonesia.ipb.ac.id/>
- Yolanda, S., Santoso, L., & Harpeni, E. (2013). Pengaruh substitusi tepung ikan dengan tepung ikan rucah terhadap pertumbuhan ikan nila gesit (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2):95-100.
- Yulfiperius. (2014). *Nutrisi Ikan*. Depok: PT Rajagrafindo Persada.
- Zulkhasyni, Adriyeni, & Ratih, U. (2017). Pengaruh dosis pakan pelet yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Agroqua*, 15 (2):35-42.