



Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Akibat Pemberian Pakan Campur

Yohanes B. Mila¹, Rahayu S. Mistina², Sefnat Marey³
Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire
Email: hanes.anachalang@gmail.com

Absrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Mas akibat pemberian pakan campur tepung ikan teri dan tepung daun kangkung air dengan persentasi campur yang berbeda. Berdasarkan pengamatan selama 90 hari menunjukkan bahwa pemberian tepung ikan teri dan tepung daun kangkung air berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan ikan mas. Hasil pertumbuhan bobot tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan perlakuan pakan campur 40% tepung ikan teri dan 60% tepung daun kangkung, sebesar 4917.8 gram. Tingginya nilai pertumbuhan bobot pada perlakuan C dibandingkan perlakuan lainnya disebabkan karena nutrisi yang terkandung pada tepung daun kangkung lebih efisien terserap pada ikan terutama banyaknya kandungan vitamin dan mineral yang dapat membantu proses pertumbuhan dan daya tahan tubuh ikan yang meningkat. Kondisi ini yang mendukung ketika ikan mengkonsumsi tepung ikan teri dalam pakan campur itu dapat terserap baik untuk pertumbuhannya yang optimal. Dengan kata lain persentasi tepung daun kangkung yang lebih besar pada pakan campur tersebut menjadi katalisator metabolisme yang baik untuk mencerna tepung ikan teri yang juga terdapat dalam pakan tersebut. Selain itu tepung ikan teri yang dikonsumsi ikan memiliki kadar abu yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lain. Kelangsungan hidup ikan selama penelitian sebesar 100% yang didukung oleh pH dan Suhu yang optimal.

Kata kunci: Pakan, Pertumbuhan, pH, Suhu

1. Latar Belakang

Salah satu faktor penting dalam usaha budidaya ikan adalah pakan. Pakan tersebut, baik yang alami atau buatan sangat penting menentukan pertumbuhan dan perkembangan ikan. Pakan yang diberikan dalam jumlah tepat dan bermutu baik akan sangat membantu pertumbuhan ikan dan meningkatkan daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit atau parasit. Secara khusus pakan juga berfungsi sebagai sumber energi yang dapat digunakan ikan untuk pemeliharaan tubuh, pengganti jaringan tubuh yang rusak, aktivitas, dan reproduksi [1].

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan komoditas penting dalam budidaya perikanan air tawar. Ikan ini sudah lama dikenal dan dikonsumsi masyarakat karena relatif mudah untuk dibudidayakan. Di kabupaten Nabire, Papua Tengah, permintaan masyarakat terhadap konsumsi ikan air tawar khususnya ikan mas cukup tinggi, namun produksi ikan tersebut masih relatif rendah yang disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya jumlah masyarakat yang berprofesi disektor perikanan, ketersediaan pakan, dan ketersediaan fasilitas budidaya. Sementara itu potensi wilayah pengembangan budidaya ikan air tawar di kabupaten Nabire cukup besar seluas 52.386 Ha. potensi lahan tersebut masing-masing, kolam seluas 2.105,7 Ha dan air payau 67 Ha [2].

Secara singkat, morfologi ikan mas (*Cyprinus carpio*) mempunyai bentuk badan agak memanjang pipih ke samping, mulut berada diujung tengah, elastis, dan dapat disembulkan. Memiliki kumis 2 pasang, kadang-kadang mempunyai sungut satu pasang, dan dilengkapi dengan sirip. Sirip punggung relatif panjang dengan bagian belakang berjari-jari keras dan sirip terakhir yaitu sirip ketiga dan ke empat bergerigi. Letak permukaan permukaan sirip punggung berseberangan dengan permukaan sirip perut (ventral). Sirip dubur (anal) yang terakhir bergerigi. Linea lateralis (girat sisi) terletak dipertengahan tubuh, melintang dari tutup insang ke ujung sampai ke ujung belakang pangkal ekor. Pharyngeal teeth (gigi kerongkongan) terdiri dari 3 bagian yang berbentuk gigi gerahang. Habitat ikan mas biasanya hidup pada perairan air tawar yang airnya tidak terlalu dalam dan alirannya tidak terlalu deras, seperti dipinggir sungai atau danau [3]. Dapat hidup baik di daerah dengan ketinggian 150-600 meter di atas permukaan air laut (dpl), suhu rata-rata 250-300 C [4], pH rata-rata 6,5-8 [5], dan DO > 3 mg/l [6].

Pada umumnya ikan ini mulai makan sejak umur 5 hari dengan sumber makanan berupa organisme renik yaitu planton. Sekali pun ikan mas menyukai makanan alami seperti planton namun kebiasaan ini berubah secara berangsur-angsur seiring dengan perkembangan dan pertumbuhannya. Ikan mas dikenal sebagai hewan air pemakan segala (omnivora) dan ikan mas dewasa relatif rakus menelan semua jenis makanan alami atau pun makanan buatan termasuk dedaunan [7].

Salah satu penentu keberhasilan dalam kegiatan budidaya ikan mas adalah pakan. Benih ikan mas membutuhkan pakan yang dapat memenuhi semua kebutuhan nutrisi sehingga mendapatkan pertumbuhan yang optimal. Namun tingginya harga pakan komersial merupakan salah satu permasalahan utama bagi pembudidaya ikan mas di kabupaten Nabire. Pakan yang digunakan pada umumnya adalah pakan komersial yang dapat menghabiskan sekitar 60-70% dari total biaya produksi [8]. Harga pakan komersial (pelet) ini cukup mahal bagi beberapa pembudidaya. Ikan mas, dalam kehidupan alamiahnya tidak memerlukan pakan buatan manusia, namun cenderung memperoleh makanan yang disediakan oleh alam, dan ikan mas tersebut cenderung menggunakan daun-daunan sebagai sumber makanannya.

Pada penelitian ini menggunakan daun kangkung air dan ikan teri sebagai kombinasinya. Ikan teri adalah jenis ikan kecil yang kaya akan nutrisi, begitu juga dengan daun kangkung yang kaya akan nutrisi seperti vitamin, pigmen, dan serat alami. Ikan teri merupakan salah satu sumber protein hewani yang sangat bergizi dan banyak dikonsumsi di berbagai daerah di Indonesia. Dalam 100 gram ikan teri, terkandung sekitar 30 hingga 35 gram protein, yang berperan penting dalam pembentukan otot, enzim, dan hormon dalam tubuh. Ikan kecil ini juga mengandung lemak sehat, terutama lemak tak jenuh, dalam jumlah sekitar 4 hingga 10 gram, yang bermanfaat bagi kesehatan jantung dan pertumbuhan. Selain itu, kandungan karbohidratnya sangat rendah, sehingga cocok untuk diet rendah karbohidrat.

Ikan teri sangat istimewa karena kandungan kalsiumnya yang sangat tinggi, yakni sekitar 500 hingga 1.200 miligram per 100 gram. Kalsium ini penting untuk menjaga kesehatan tulang dan gigi, serta mencegah osteoporosis. Ikan teri juga kaya akan fosfor, zat besi, magnesium, dan vitamin seperti vitamin A, D, serta B12 yang mendukung metabolisme tubuh, sistem kekebalan, dan fungsi saraf.

Sementara kangkung air merupakan sayuran hijau yang populer di Indonesia dan dikenal memiliki kandungan nutrisi yang cukup lengkap. Sayuran ini mengandung berbagai vitamin dan mineral penting, seperti vitamin A, vitamin C, vitamin B kompleks, serta mineral seperti zat besi, kalsium, dan fosfor. Vitamin A dalam kangkung bermanfaat untuk menjaga kesehatan mata, sedangkan vitamin C berperan sebagai antioksidan yang membantu meningkatkan daya tahan tubuh. Selain itu, kandungan zat besi dalam kangkung juga membantu mencegah anemia, terutama bagi mereka yang kekurangan asupan zat besi dari makanan lain. Kangkung juga kaya akan serat, yang berfungsi untuk melancarkan sistem pencernaan dan mencegah sembelit.

Dengan demikian, pada penelitian ini digunakan pakan campur ikan teri dan daun kangkung air untuk mengamati dan mengetahui secara empirik pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas sebagai sampel akibat pemberian pakan campur ikan teri dan daun kangkung air dengan persentase pakan yang berbeda.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan Acak Lengkap sering digunakan dalam percobaan yang sifatnya homogen seperti percobaan yang umumnya dilakukan di Laboratorium. Rancangan penelitian yang digunakan terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan sehingga berjumlah 9 unit satuan percobaan. Rancangan yang dimaksudkan adalah: Perlakuan A merupakan campuran tepung ikan teri 50% dan tepung daun kangkung air 50%, Perlakuan B merupakan campuran tepung ikan teri 60% dan tepung daun kangkung air 40%, Perlakuan C merupakan campuran tepung ikan teri 40% dan tepung daun kangkung air 60%.

Penetapan rancangan percobaan menggunakan RAL karena ukuran bahan uji seragam dan lingkungan tempat percobaan yang homogen. Adapun denah tata satuan percobaan ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1: Bagan Percobaan
 A,B,C adalah Perlakuan dan 1,2,3 adalah ulangan

A1	B2	C1	D3
C2	A3	B2	C3
B3	D1	A2	D2

Wadah penelitian yang digunakan adalah waring dengan ukuran 1m x 1m x 1m dan selanjutnya dipasang pada wadah kayu yang telah dikonstruksikan sebanyak 9 buah petak untuk percobaan berlangsung. Wadah penelitian diletakkan pada kolam bioflog dengan ukuran 5x5 dengan ketinggian 1,5 m. Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan mas sebanyak 90 specimen dengan berat ukuran rata-rata 8-9 gram. Setiap waring akan diisi oleh 10 specimen. Benih yang digunakan adalah benih yang benar-benar sehat dan penampakan warna cerah. Hal ini dipertimbangkan agar selama proses penelitian benih ikan dapat mencerna pakan uji yang diberikan selain itu tidak terjadi kematian. Pemberian pakan pada benih ikan mas dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi pukul 08.00 WIT dan 16.00 WIT.

Tepung ikan teri diperoleh dari ikan teri yang sudah dihaluskan dengan blender. Ikan teri dibeli dari pasar, dikeringkan menggunakan oven selama 10 menit untuk menghilangkan kandungan airnya. Selanjutnya diayak untuk memisahkan bagian yang halus sebagai tepung pakan yang akan digunakan. Begitu juga dengan tepung daun kangkung air, dioven selama 15 menit untuk menghilangkan kandungan airnya. Lalu daun kangkung yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender lalu diayak hingga memperoleh tepung daun kangkung yang siap dicampur dengan tepung ikan teri berdasarkan pelaksanaan di atas.

Variabel uji adalah pemberian dosis pakan campur tepung ikan teri dan tepung daun kangkung air yang berbeda pada ikan mas. Pertambahan berat ikan mas ditimbang menggunakan timbangan digital dan dilakukan pengukuran setiap 7 hari sekali atau seminggu sekali. Sedangkan untuk kelangsungan hidup dilakukan perhitungan persentase ikan mas yang masih hidup. Variabel penunjang lainnya yang diukur adalah kualitas air. Parameter kualitas air yang diukur yaitu suhu air dan pH (Derajat keasaman) air yang dilakukan setiap hari penelitian.

Analisis data Pertumbuhan bobot mutlak (W) dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$W = W_t - W_0 \quad (1)$$

W adalah pertumbuhan bobot ikan mas dalam gram, W_0 adalah berat ikan pada awal penelitian dalam gram, dan W_t adalah berat ikan pada akhir penelitian dalam gram [9].

Sedangkan tingkat kelangsungan hidup merupakan persentase dari jumlah ikan yang hidup dan jumlah ikan yang ditebar selama pemeliharaan, dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100 \% \quad (2)$$

SR adalah kelangsungan hidup ikan dengan satuan persen (%), N_t adalah jumlah ikan yang ditebar pada akhir penelitian (ekor), dan N_0 adalah jumlah ikan yang ditebar pada awal penelitian (ekor) [10].

Dalam penelitian ini, juga dilakukan perhitungan laju pertumbuhan spesifik (SGR). Laju pertumbuhan spesifik ini merupakan persen dari nilai selisih berat akhir ikan yang diteliti dan berat awal ikan tersebut yang dibagi dengan lamanya waktu pemeliharaan. Persamaan perhitungan laju pertumbuhan spesifik sebagai berikut:

$$SRG = \frac{W_t - W_0}{t} \times 100 \quad (3)$$

specific growth rate atau SGR adalah laju pertumbuhan spesifik dengan satuan persen/hari, W_0 adalah rata-rata berat benih ikan mas pada awal penelitian dengan satuan gram, W_t adalah rata-rata berat benih ikan mas pada hari ke-t atau pada hari terakhir pada penelitian ini pada hari ke-90, dan t adalah waktu yang diperlukan selama pemeliharaan atau penelitian dengan satuan hari [11].

3. Hasil Dan Pembahasan

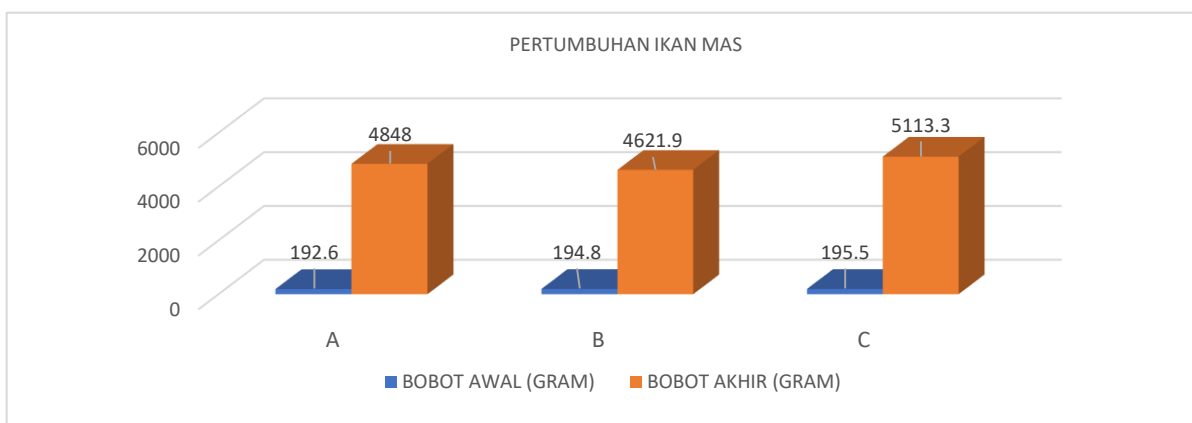
3.1 Pertumbuhan

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian, dapat dilihat rerata pertumbuhan berat mutlak populasi ikan mas pada tiap-tiap perlakuan. Pertumbuhan tersebut disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2: Bobot pertumbuhan mutlak

Perlakuan	Bobot Awal (Gram)	Bobot Akhir (Gram)	Pertambahan Bobot	
			Gram	Persen
A	192.6	4848	4655.4	33.25
B	194.8	4621.9	4427.1	31.62
C	195.5	5113.3	4917.8	35.12

Pertambahan bobot ikan mas pada masing-masing percobaan dapat digambarkan pada grafik berikut:



Gambar 1: Grafik pertumbuhan ikan mas pada masing-masing perlakuan akibat pemberian pakan campur ikan teri dan daun kangkung

Rerata pertumbuhan bobot mutlak pada ikan mas yang dipelihara selama 90 hari menunjukkan; pada perlakuan A sebesar 4655.4 gram, perlakuan B sebesar 4427.1 gram, dan perlakuan C sebesar 4917.8 gram. Di antara ketiga perlakuan tersebut yang paling tinggi pertumbuhan bobot mutlak adalah perlakuan C dengan perlakuan pemberian pakan 40% tepung ikan teri dan 60% tepung daun kangkung air. Kemudian menyusul perlakuan A dengan presentasi pakan 50% tepung ikan teri dan 50% tepung daun kangkung air. Dan pertumbuhan bobot mutlak ikan yang paling rendah adalah perlakuan B dengan presentasi pakan campur yang diberikan 60% tepung ikan teri dan 40% tepung daun kangkung air. Tingginya nilai pertumbuhan bobot mutlak pada perlakuan C dibandingkan perlakuan lainnya diasumsikan karena nutrisi yang terkandung pada tepung daun kangkung lebih efisien terserap pada ikan, terutama banyaknya kandungan vitamin dan mineral yang dapat membantu proses pertumbuhan dan meningkatkan daya tahan tubuh ikan. Kondisi ini yang mendukung ketika ikan mengkonsumsi tepung ikan teri dalam pakan campur itu dapat terserap baik untuk pertumbuhannya yang optimal. Dengan kata lain persentase tepung daun kangkung yang lebih besar yaitu 60% pada pakan campur tersebut menjadi katalisator metabolisme yang baik untuk mencerna tepung ikan teri yang juga terdapat dalam pakan tersebut.

Alasan lain adalah bahwa tepung ikan teri yang dikonsumsi ikan diasumsikan memiliki kadar abu yang lebih rendah dibandingkan kadar abu pada perlakuan lain. Semakin besar persentase pakan yang terbuat dari ikan teri, dimungkinkan semakin besar pula kadar abu yang dihasilkan. Pada perlakuan C memiliki persentase pakan sebesar 40% lebih kecil dari perlakuan lainnya sehingga dimungkinkan bahwa kadar abu yang dihasilkan pada perlakuan ini semakin kecil tetapi daya serap nutrisi yang terjadi pada ikan semakin besar. Kadar abu yang sesuai pada pakan ikan berkisar antara 3-7% [12], ini sejalan dengan perlakuan C yang memiliki bobot pertumbuhan mutlak lebih tinggi karena memiliki kadar abu yang lebih sedikit dibandingkan pada perlakuan A dan B dengan persentase tepung ikan teri 50% dan 60%.

3.2 Kelangsungan Hidup dan Mortalitas

Kelangsungan hidup atau disebut juga dengan istilah *survival rate (SR)* adalah perbandingan jumlah ikan uji yang hidup pada akhir pengamatan dengan jumlah ikan uji yang ditebar pada saat awal pengamatan di dalam tempat

pemeliharaan yang dinyatakan dalam persen (%). Sedangkan mortalitas adalah kebalikan dari kelangsungan hidup, yaitu persentasi perbandingan dari jumlah ikan yang mati dengan jumlah ikan yang hidup selama pengamatan/pemeliharaan. Berdasarkan penelitian diperoleh data seperti tertera pada Tabel 3. Hasil pengamatan menunjukkan SR ikan mas adalah 100% dan mortalitas 0% pada semua unit percobaan. Hal ini dapat dikatakan bahwa semua pakan memenuhi kebutuhan untuk kelangsungan hidup ikan selama pengamatan. Kelangsungan hidup dan tingkat mortalitas selama pengamatan disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3: Kelangsungan hidup dan mortalitas

Perlakuan	Jumlah Ikan Hidup Selama Pengamatan Ke-(Hari)										Tingkat Kelangsungan Hidup (%)	Tingkat Mortalitas (%)
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90		
A	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	0
B	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	0
C	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	0

3.3 Keasaman Air (pH) dan Suhu Air

Pengukuran kualitas air berupa pengukuran pH dan suhu air disajikan dalam Tabel 4 berikut:

Tabel 4: Rata-rata pH air dan suhu air yang terjadi selama pemeliharaan

Parameter	Min	Max	Rerata
pH	6	7	6,5
Suhu air	26	27	26,5

pH air dari awal sampai akhir pemeliharaan terjaga pada kisaran 6 sampai 7 dengan nilai pH rata-ratanya adalah 6,5. Nilai pH air ini merupakan nilai yang berada pada kondisi optimum karena pH air untuk semua jenis ikan berkisar antara 6-8 yang sangat cocok untuk kelangsungan hidup ikan [13]. Hal ini dapat dikatakan bahwa pH selama masa pengamatan atau pemeliharaan ikan sudah baik untuk mendukung kelangsungan hidup ikan uji. Sementara kisaran suhu air selama masa pemeliharaan dari awal sampai akhir pengamatan cukup baik bagi kelangsungan hidup ikan uji yaitu berkisar 26⁰C -27⁰C. Suhu ini adalah suhu yang optimal dalam melakukan budidaya ikan air tawar termasuk budidaya ikan mas [14]. Selama penelitian berlangsung tidak terjadi fluktuasi kualitas air yang cukup drastis. Perubahan kualitas air selama penelitian dianggap masih bisa ditoleransi untuk kelangsungan hidup ikan. Selain itu, kontrol yang dilakukan selama pengamatan sangatlah penting yaitu apabila terjadi perubahan kualitas air yang cukup drastis, maka harus sesegera mungkin dilakukan penanganan dengan melakukan pergantian air.

3.4 Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik diukur dari perhitungan selisih berat akhir selama penelitian terhadap berat awal saat dimulainya penelitian. Nilai laju pertumbuhan berat ikan mas tersebut ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 5: laju pertumbuhan spesifik ikan mas

Perlakuan	Bobot Awal (Gram)	Bobot Akhir (Gram)	Laju Pertumbuhan Spesifik (%)
A	192.6	4848	5172.7
B	194.8	4621.9	4919
C	195.5	5113.3	5464.2

Laju pertumbuhan spesifik ikan mas yang lebih besar terdapat pada perlakuan C dengan nilai 5464.2 yang diikuti oleh perlakuan A sebesar 5172.7 dan B sebesar 4919. Rata-rata laju pertumbuhan pada ketiga perlakuan diperoleh dengan nilai 5185,3 Laju pertumbuhan ini berbanding lurus dengan penambahan bobot ikan mas seperti yang telah dijelaskan di atas. Laju pertumbuhan spesifik ini terjadi karena perlakuan pakan yang diberikan memiliki perbandingan daun kangkung air 60% dan tepung ikan teri 40%. Seperti yang telah dijelaskan bahwa ada pengaruh penambahan tepung kangkung yang jauh lebih banyak pada tepung ikan teri yang cukup berpengaruh pada pertumbuhan ikan. Hal ini disebabkan oleh karena kangkung memiliki daya serap yang baik pada ikan dan menjadi katalisator metabolik dalam mengurai pakan tepung ikan teri untuk dikonversikan sebagai zat yang berguna bagi ikan dalam pertumbuhannya.

Selain pakan, dalam penelitian ini ada beberapa faktor lain yang juga sangat berpengaruh yang menyebabkan terjadinya penambahan bobot dan laju pertumbuhan ikan mas. Faktor-faktor itu diantaranya adalah kondisi air yang cukup baik, ditunjukkan dengan nilai pH, suhu, dan kandungan oksigen terlarut yang cukup optimal bagi pemeliharaan ikan mas, kandungan amonia atau zat sisah pakan yang relatif kecil, dan juga kepadatan tebaran ikan yang cukup kecil. Faktor-faktor inilah yang secara umum mendukung terjadinya pertumbuhan ikan mas yang cukup optimal.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan selama 90 hari menunjukkan bahwa campuran tepung ikan teri dan tepung daun kangkung air sebagai pakan uji dengan presentasi berbeda dapat dikatakan berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*). Hasil pertumbuhan bobot tertinggi terdapat pada pakan campur tepung ikan teri 40% dan tepung daun kangkung 60% yaitu perlakuan C dengan bobot pertumbuhan sebesar 4917.8 gram. Kemudian perlakuan B dengan campuran 60% tepung ikan teri dan 40% tepung daun kangkung, terakhir adalah perlakuan A dengan campuran tepung ikan teri dan tepung daun kangkung yang sama yaitu 50%. Tingkat kelangsungan ikan mas yang diamati selama 90 hari penelitian dapat dikatakan memiliki pertumbuhan yang optimal atau 100% pada perlakuan A, B, dan C. Hal ini didukung oleh kondisi air yang terpelihara dengan pH dan suhu yang optimal.

Referensi

- [1] I. Khasani, "Atraktan pada Pakan Ikan : Mekanisme Respons Ikan Terhadap Pakan," *Media Akuakultur*, vol. 8, no. 2, pp. 127–134. <https://core.ac.uk/download/pdf/267082858.pdf>
- [2] B. M. Haki, "Potensi Perikanan dan Kelautan di Kabupaten Nabire," *Kompasiana*. <https://www.kompasiana.com/beningmutiahaki0536/6777874934777c34ef4962a6/potensi-perikanan-dankelautan-di-kabupaten-nabire>
- [3] S. S. Monalisa and M. Infa, "Kualitas Air Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) Di Kolam Beton Dan Terpal," *J. Trop. Fish.*, vol. 5, no. 2, pp. 526–530. <https://www.academia.edu/download/36343893/jurnal.pdf>
- [4] U. Laili, "Pengaruh pemberian ekstrak temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) terhadap prevalensi dan kelulushidupan ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) yang diinfeksi bakteri *Aeromonas Hydrophyla*, Doctoral dissertation," Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. <http://etheses.uin-malang.ac.id/47946/>
- [5] C. Giri, Z. Zhu, L. L. Tieszen, A. Singh, S. Gillette, & J. A. Kelmelis, "Mangrove forest distributions and dynamics (1975–2005) of the tsunami-affected region of Asia," *Journal of Biogeography*, Vol.35, No.3, pp. 519-528. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2699.2007.01806.x>
- [6] F. Cholikh, A. G. Jagatraya, R. P. Poernomo, & A. Jauzi, "Akuakultur" Masyarakat Perikanan Nusantara, Taman Akuarium Air Tawar," Jakarta.
- [7] B. Santoso, "Petunjuk Praktis Budidaya Ikan Mas," Kanisius, Yogyakarta.
- [8] F. Suryaningrum, Maharani, "Aplikasih Bioflok pada Pemeliharaan Benih Ikan Nila (*Oriocromis Niloticus*)", Program Pasca Sarjana Unversitas Terbuka, Jurnal Managemen Perikanan dan Kelautan Vol.1
- [9] S. Nizar, "Pengaruh Pemberian Probiotik Dengan Dosis Yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan dan Konversi Pakan Benih Ikan Patin (*Pangasius sp.*)", Skripsi, Fakultas Perikanan dan Kelautan UNDIP.
- [10] H. Effendi, "Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan", Penerbit Kanisius, Jakarta.
- [11] M. Mulqan, S. Afdhal El Rahimi, I. Dewiyanti, P. Studi Budidaya Perairan Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala Darussalam, and B. Aceh, "Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda The Growth and Survival rates of *Tilapia Juvenile (Oreochromis niloticus)* in Aquaponics Systems with Different Plants," *J. Ilm. Mhs. Kelaut. dan Perikan. Unsyiah*, vol. 2, no. 1, pp. 183–193, 2017.
- [12] R. Iskandar, & S. Fitriadi, "Analisa Proksimat Pakan Hasil Olahan Pembudidaya Ikan di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan", *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, Vol. 42, No.1, pp. 65-68.
- [13] M. R. Satriawan, G. Priyandoko, & S. Setiawidayat, "Monitoring pH Dan Suhu Air Pada Budidaya Ikan Mas Koki Berbasis IoT", *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, Vol. 5, No. 1, pp. 12-17. <https://scispace.com/papers/monitoring-ph-dan-suhu-air-pada-budidaya-ikan-mas-koki-2req3168>
- [14] K. M. G. H. Kordi, "Pertumbuhan Dan Kehidupan Ikan Sangat Dipengaruhi Oleh Suhu Air Dan Kisaran Suhu Air", Gramedia, Pustaka, Jakarta.