

Penambahan Kunyit dalam Pakan Sebagai Solusi Alami dalam meningkatkan pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Egawati¹, Ika Wahyuni Putri^{1*}, Dwi Utami Putri¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Madako Tolitoli, Indonesia

Informasi Artikel:

Diterima: 24 Desember 2024
Disetujui: 28 Januari 2025
Dipublish: 29 Januari 2025

*Corresponding author:
Ika.wahyuniputri@gmail.com



This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

ABSTRAK

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan komoditas perikanan populer dan potensial untuk dibudidayakan karena dagingnya tebal, rasanya enak, dan mampu beradaptasi pada berbagai salinitas. Mahalnya pakan komersil menjadi kendala umum bagi pembudidaya. Penelitian eksperimental yang dilaksanakan selama 40 hari (Juni-Juli 2024) di Kelurahan Tambun, Tolitoli ini bertujuan menguji pengaruh penambahan tepung kunyit pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan (total 12 unit percobaan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung kunyit berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap bobot mutlak ikan nila. Perlakuan dengan penambahan tepung kunyit 20 gram per kilogram pakan (P3) memberikan hasil terbaik dengan bobot 4,58 g.

Kata Kunci: Feed additive, bahan herbal, kelangsungan hidup

ABSTRACT

Tilapia (*Oreochromis niloticus*) is a popular fishery commodity and has the potential to be cultivated because its meat is thick, tastes good, and can adapt to various salinities. The high cost of commercial feed is a common obstacle for farmers. This experimental study, which was carried out for 40 days (June-July 2024) in Tambun Village, Tolitoli, aims to test the effect of adding turmeric flour to feed on the growth and survival of tilapia and using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications (a total of 12 experimental units). The results showed that the addition of turmeric flour had a significant effect ($p < 0.05$) on the absolute weight of tilapia. Treatment with the addition of 20 grams of turmeric flour per kilogram of feed (P3) gave the best results with a weight of 4.58 g.

Keywords: Feed additive, herbal ingredients, survival

PENDAHULUAN

Kunyit (*Curcuma longa*) dikenal sebagai tanaman rempah dengan kandungan bioaktif seperti kurkumin yang memiliki sifat antioksidan dan antimikroba. Penggunaannya dalam pakan ikan telah diteliti untuk meningkatkan efisiensi pakan, pertumbuhan, dan daya tahan ikan terhadap patogen. Penelitian menunjukkan bahwa suplementasi kunyit dalam pakan ikan nila dapat merangsang nafsu makan dan meningkatkan penyerapan nutrisi, yang secara langsung berkontribusi pada pertumbuhan dan efisiensi pakan yang lebih baik (Cahyani *et al.*, 2021).

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan komoditas perikanan yang penting dengan tingkat produksi yang terus meningkat. Salah satu kendala dalam budidaya ikan nila adalah tingginya biaya pakan, yang mencakup sekitar 60–70% dari total biaya produksi (Utami, 2011; Taufiqurrahman *et al.*, 2022). Penambahan bahan aditif alami seperti tepung kunyit menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan efisiensi pakan dan menekan biaya tanpa mengurangi kualitas hasil panen (Mahmoud *et al.*, 2014).

Efek positif kunyit pada pertumbuhan ikan nila tidak hanya berasal dari peningkatan nafsu makan, tetapi juga dari sifatnya yang mendukung imunitas ikan. Penelitian menemukan bahwa suplementasi kunyit pada dosis tertentu (0,5% dalam pakan) meningkatkan daya tahan ikan nila terhadap infeksi bakteri seperti *Pseudomonas fluorescens*. Ini menunjukkan potensi kunyit sebagai imunostimulan alami, selain sebagai promotor pertumbuhan (Mahmoud *et al.*, 2014).

Selain meningkatkan laju pertumbuhan, kunyit juga terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi konversi pakan (Feed Conversion Ratio, FCR) dan rasio protein (Protein Efficiency Ratio, PER) pada ikan nila. Sebagai contoh, penambahan kunyit dalam pakan ikan nila merah menghasilkan efisiensi pakan hingga 122,81%, lebih tinggi dibandingkan pakan tanpa kunyit (Cahyani *et al.*, 2021).

Dalam konteks budidaya ikan nila secara berkelanjutan, pemanfaatan kunyit sebagai bahan tambahan pakan tidak hanya memberikan manfaat ekonomi melalui pengurangan biaya produksi, tetapi juga mendukung kesehatan ikan secara keseluruhan. Dengan meningkatnya kesadaran akan dampak residu antibiotik pada ekosistem, penggunaan bahan alami seperti kunyit menjadi alternatif yang aman dan efektif untuk mendukung produktivitas akuakultur (Hassan *et al.*, 2018).

METODE

Tempat Dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama empat puluh hari, tepatnya pada bulan Juni hingga Juli 2024. Seluruh kegiatan penelitian dilakukan di Laboratorium Basah, Universitas Madako Tolitoli.

Persiapan Alat dan Bahan

Tabel 1 dan 2 menyajikan informasi mengenai alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini. Rincian lebih lanjut mengenai spesifikasi dan fungsi masing-masing alat dan bahan dapat dilihat pada tabel tersebut. table 1. Alat yang digunakan selama penelitian

No	Alat	Kegunaan
1.	pH meter	Pengukur derajat keasaman air
2.	Thermometer	Pengukuran suhu
3.	DO meter	Mengukur oksigen air
4.	Baskom besar	Wadah pemeliharaan benih ikan
5.	Pisau	Untuk membersihkan kunyit
6.	Blender	Untuk menghaluskan pakan dan kunyit
7.	Ayakan	Untuk menghaluskan tepung kunyit
8.	Baskom kecil	Untuk mencampur semua bahan
9.	Seser	Untuk mengambil ikan
10.	Timbangan digital	Mengukur bobot ikan – bahan pakan
11.	Blower	Suplay oksigen terlarut
12.	Buku & pulpen	Untuk mencatat hasil data
13.	Kamera	Dokumentasi
14.	Penggaris	Mengukur panjang ikan

Table 2. Bahan yang digunakan selama penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1.	Benih ikan nila 120 ekor	Sebagai hewan uji
2.	Pakan komersil	Sebagai pakan utama
3.	Tepung kunyit	Sebagai pakan tambahan
4.	Air	Media pemeliharaan

Rancangan Penelitian

Metode eksperimental yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan, yang menghasilkan dua belas unit percobaan (Zakatra *et al.*, 2021):

Perlakuan PO :Tanpa penambahan tepung kunyit 0 gram

Perlakuan P1: Penambahan tepung kunyit 10 g/1 kg pakan

Perlakuan P2 : Penambahan tepung kunyit 15 g/1 kg pakan

Perlakuan P3: penambahan tepung kunyit 20 g /1 kg pakan

METODE

Prosedur Pembuatan Tepung Kunyit

Zakatra *et al.* (2021) menjelaskan bahwa pembuatan tepung kunyit secara manual diawali dengan membersihkan dan mengupas kunyit, lalu dipotong kecil-kecil. Setelah dijemur selama tiga hari di bawah sinar matahari, kunyit kering tersebut dihaluskan dengan blender dan diayak hingga halus.

Prosedur pembuatan pakan

Berdasarkan penelitian Zakatra *et al.* (2021) dan Putri *et al.* (2016), pakan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pakan komersil. Pakan komersil dihancurkan menjadi tepung dan dicampurkan dengan tepung kunyit dengan dosis 0 g, 10 g, 15 g, 20 g pada 1 kg pakan. Untuk memastikan bahan tercampur secara merata, bahan dimasukkan ke dalam wadah baskom. Kemudian

campurkan air sekitar 900 mililiter pada 1 kilogram pakan dan aduk hingga menjadi gumpalan yang padat. Kemudian dicetak menggunakan cetakan pakan manual. Setelah itu, pellet yang dihasilkan dari pencetakan dikeringkan dan dipotong sesuai dengan ukuran mulut ikan. Bahan baku yang telah dicetak kemudian dikeringkan. Sinar matahari melakukan pengeringan secara alami.

Persiapan Wadah Pemeliharaan, dan Ikan Uji

Sebanyak 12 baskom berukuran 24 liter disiapkan sebagai wadah pemeliharaan. Setiap baskom akan diisi dengan 15 liter air media. Peralatan lain yang disiapkan meliputi selang aerasi, batu aerasi, dan seser. Benih ikan nila yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Balai Benih Ikan (BBI) Lakatan. Sebanyak 120 ekor benih dipilih dengan kriteria sehat, lincah, dan tanpa cacat fisik. Ukuran benih berkisar antara 7-8 cm dengan berat 5-7 gram (Zulkhasyni et al., 2017).

Sebelum penebaran, benih diaklimatisasi dengan cara dipuasakan selama 24 jam. Proses ini bertujuan untuk mengadaptasi ikan dengan lingkungan baru dan mengurangi stres. Pakan yang diberikan selama pemeliharaan adalah pakan komersial tanpa campuran tepung kunyit.

Penebaran benih dilakukan dengan padat tebar 10 ekor per wadah pemeliharaan bervolume 15 liter (Putri et al., 2016). Waktu penebaran yang disarankan adalah pada pagi hari pukul 07.30 atau sore hari pukul 16.30 WITA. Waktu-waktu ini dipilih untuk meminimalkan stres pada benih ikan akibat perubahan suhu dan kondisi lingkungan yang ekstrem. Sebelum didistribusikan ke masing-masing wadah, berat benih diukur menggunakan timbangan digital untuk memastikan keseragaman berat awal. Selama masa pemeliharaan 40 hari, ikan dipelihara dalam baskom beraerasi dengan berat awal antara lima dan tujuh gram.

Pemberian pakan

Berdasarkan penelitian Zulkhasyni et al. (2017), pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari, yaitu pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WITA, dengan dosis 5% dari berat biomassa ikan. Pakan uji yang digunakan adalah pakan komersial yang dicampur dengan tepung kunyit dan memiliki kandungan nutrisi sebagai berikut: protein 6,3%, lemak 5,1%, mineral 3,5%, dan karbohidrat 69,4% (Bagchi, 2012).

Parameter Uji

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Rumus Effendie (1997) digunakan untuk menghitung pertumbuhan bobot mutlak ikan nila:

$$W = (W_t - W_o)$$

Dimana: Pertumbuhan bobot mutlak (W) dihitung sebagai selisih antara bobot akhir ikan nila (W_t) dan bobot awal ikan nila (W_o), dengan satuan gram (g).

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pada awal dan akhir penelitian, panjang tubuh ikan uji diukur. Menurut Effendi (2002), rumus berikut digunakan untuk mengukur pertumbuhan panjang:

$$L = L_t - L_o$$

Dimana: Pertumbuhan panjang ikan (L) dihitung dengan mengurangkan panjang ikan awal pemeliharaan (L_o) dari panjang ikan akhir pemeliharaan (L_t), dengan satuan centimeter (cm).

Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup, juga dikenal sebagai tingkat kelangsungan hidup (SR), adalah persentase jumlah biota yang masih hidup pada titik waktu tertentu. Rumus kelangsungan untuk perhitungan sebagai berikut:

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

Dimana: Perhitungan tingkat kelangsungan hidup (SR) dilakukan dengan membandingkan jumlah ikan pada akhir penelitian (N_t) dengan jumlah ikan pada awal penelitian (N_o).

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Pengukuran parameter-parameter ini dilakukan setiap 10 hari sekali selama periode penelitian. Alat yang digunakan untuk mengukur masing-masing parameter tersebut adalah termometer untuk suhu, pH meter untuk pH, dan DO meter untuk oksigen terlarut.

Analisis Data

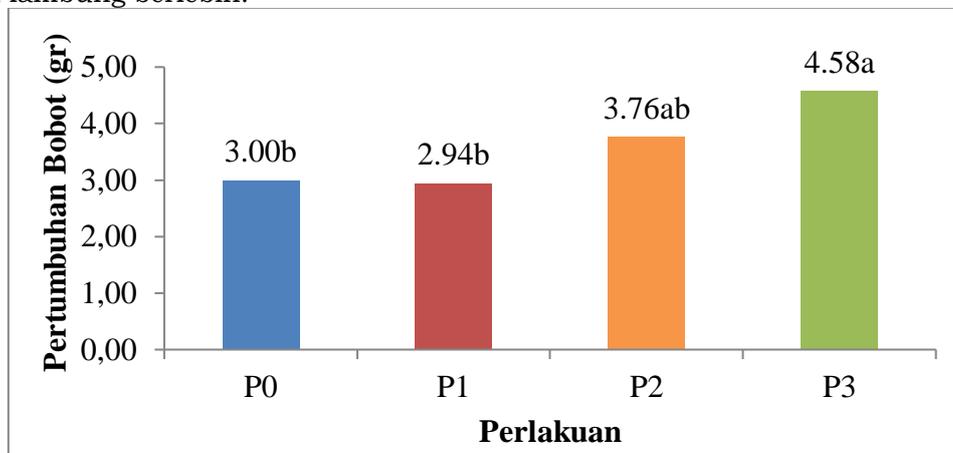
Selama penelitian, data yang dikumpulkan meliputi kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, dan parameter kualitas air. Analisis data dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap. Apabila hasil analisis varians (ANOVA) menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan, maka uji *Beda Nyata Jujur* (BNJ) akan dilakukan sebagai uji lanjutan. Uji BNJ ini bertujuan untuk membandingkan nilai antar perlakuan dan mengidentifikasi perlakuan dengan respon terbaik pada taraf signifikansi 0,05. Sebaliknya, jika hasil ANOVA tidak menunjukkan perbedaan nyata secara statistik, uji BNJ tetap akan dilakukan untuk menguji kemungkinan adanya perbedaan di antara masing-masing perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Analisis ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) antara bobot mutlak ikan nila dan penambahan tepung kunyit. Perlakuan dengan penambahan tepung kunyit 20 g (P3) menghasilkan bobot tertinggi, yaitu 4,58 g, diikuti oleh perlakuan dengan 15 g (P2) sebesar 3,76 g, 10 g (P1) sebesar 2,87 g, dan yang terendah pada kelompok kontrol tanpa penambahan tepung kunyit (P0). Korelasi positif antara penambahan tepung kunyit dan peningkatan bobot total ikan nila (Gambar 1) mengindikasikan bahwa kelompok yang diberi perlakuan mengalami pertumbuhan yang lebih cepat. Secara statistik, perlakuan P3 (20 g) dan P2 (15 g) teridentifikasi sebagai dosis yang paling efektif dalam meningkatkan bobot ikan nila.

Pakan yang diformulasikan dengan tepung kunyit memiliki kandungan nutrisi yang meliputi lemak (5,1%), mineral (3,5%), dan karbohidrat (69%), dengan kandungan kurkumin tertinggi mencapai 9,61% (Fujiанти *et al.*, 2013). Diduga bahwa penambahan kunyit dapat meningkatkan fungsi pencernaan dan daya tahan tubuh ikan (Pujiанти *et al.*, 2013). Mekanisme peningkatan ini kemungkinan disebabkan oleh kandungan kurkumin dalam kunyit yang berperan dalam merangsang pelepasan cairan empedu (Arifin, 2015), serta kandungan minyak atsiri yang berfungsi mencegah produksi asam lambung berlebih.



Gambar 1. Pertumbuhan bobot mutlak ikan nila

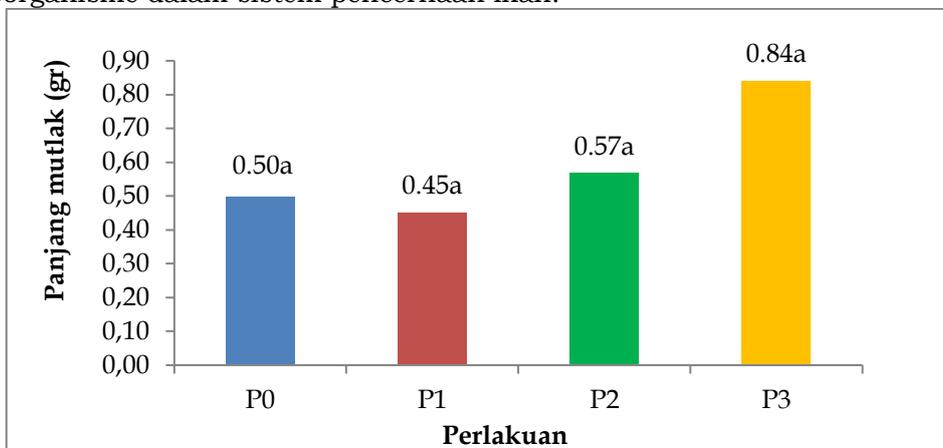
Perlakuan kontrol (P0) dan P1 (10 g) menunjukkan bobot terendah dan tidak berbeda signifikan secara statistik. Hal ini diduga disebabkan oleh ketiadaan (P0) atau rendahnya (P1) kandungan kurkumin yang berperan penting dalam mempercepat pertumbuhan. Selain itu, rendahnya pertumbuhan juga dapat diakibatkan oleh stres yang menurunkan nafsu makan (Rachmawati *et al.*, 2010). Kondisi fisik dan mental yang terganggu, serta faktor lingkungan dan genetik, turut memengaruhi pertumbuhan ikan. Sebaliknya, perlakuan dengan dosis kunyit yang lebih tinggi menunjukkan hasil yang lebih baik. Penelitian lain mendukung pengaruh pemberian pakan dengan tepung kunyit terhadap bobot ikan, di mana P3 (20 g) menghasilkan bobot 4,58 g dan P2 (15 g) menghasilkan bobot 3,76 g, menguatkan korelasi antara dosis kunyit dengan bobot ikan (Mose *et al.*, 2019). Temuan ini selaras dengan studi Zakatra (2021) yang menunjukkan bahwa pemberian 20 g tepung kunyit dapat meningkatkan bobot ikan kakap putih, serta penelitian Putri *et al.* (2016) yang menemukan bahwa pemberian 2% tepung kunyit memengaruhi pertumbuhan dan kinerja enzim pencernaan ikan mas.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Penelitian ini menganalisis pengaruh penambahan tepung kunyit pada pakan buatan terhadap pertumbuhan panjang ikan nila. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan tepung kunyit tidak memberikan pengaruh signifikan secara linier terhadap pertumbuhan panjang ikan nila. Walaupun demikian, terdapat variasi panjang rata-rata antar perlakuan. Perlakuan dengan dosis tepung kunyit

tertinggi (P3) mencatat panjang rata-rata tertinggi, yaitu 0,84 cm. Diikuti oleh perlakuan P2 dengan 0,57 cm, kontrol (P0) dengan 0,50 cm, dan perlakuan dengan dosis terendah (P1) dengan 0,45 cm.

Diduga, peningkatan nafsu makan seiring dengan peningkatan dosis tepung kunyit berkontribusi terhadap konsumsi pakan yang lebih tinggi. Dugaan ini didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya. Muchdar (2014) menyatakan bahwa kurkumin yang terkandung dalam kunyit berperan dalam meningkatkan nafsu makan dan berfungsi sebagai antioksidan. Selain itu, Mahmoud *et al.* (2014) menjelaskan bahwa kurkumin memfasilitasi penyerapan nutrisi oleh enzim pencernaan, sementara Putri *et al.* (2016) mengungkapkan bahwa kurkumin merangsang pelepasan cairan empedu yang penting untuk pencernaan. Lebih lanjut, kandungan kurkumin dan minyak atsiri dalam kunyit juga memiliki efek antimikroba (Santika, 2021), yang berpotensi meningkatkan efisiensi pakan melalui modulasi mikroorganisme dalam sistem pencernaan ikan.

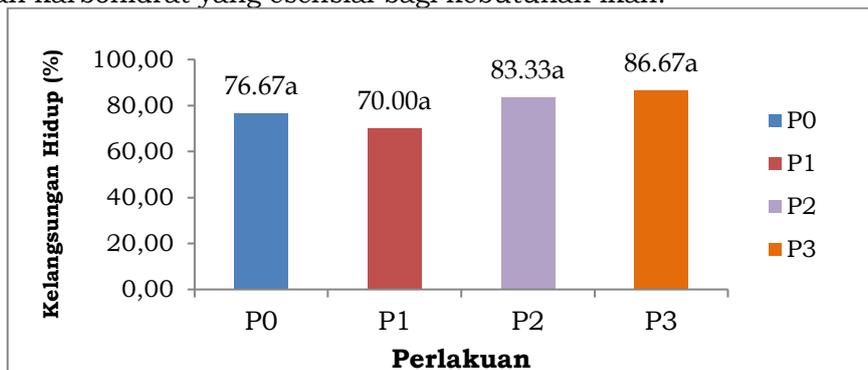


Gambar 2. Panjang mutlak ikan nila

Perbandingan statistik antara perlakuan kontrol (P0) dan perlakuan dengan dosis terendah tepung kunyit (P1) menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan, dengan pertumbuhan panjang ikan nila pada kedua perlakuan tergolong rendah. Diduga, pada P0, ketiadaan tepung kunyit mengakibatkan pakan tidak mengandung kurkumin sebagai stimulan pertumbuhan. Sementara itu, pada P1, dosis tepung kunyit yang terlalu rendah diduga tidak memicu pertumbuhan optimal. Lebih lanjut, tingkat kematian pada P1 tercatat lebih tinggi dibandingkan P0. Hal ini dihipotesiskan akibat perilaku agresif antar ikan yang menyebabkan kerusakan fisik, seperti puntungnya beberapa bagian ekor ikan nila. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dosis tepung kunyit yang terlalu rendah, selain tidak efektif dalam memacu pertumbuhan, juga berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kelangsungan hidup ikan nila.

Kelangsungan Hidup Ikan Nila

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa pemberian tepung kunyit pada pakan tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kelangsungan hidup ikan nila. Walaupun demikian, terdapat perbedaan tingkat kelangsungan hidup antar perlakuan. Perlakuan P3 (dosis tertinggi) mencatatkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi, yaitu 86,67%, diikuti oleh P2 (83,33%), P0 (76,67%), dan yang terendah adalah P1 (70,00%). Tingkat kematian yang relatif tinggi pada P0 dan P1 diduga disebabkan oleh kurangnya asupan nutrisi dan energi akibat dosis tepung kunyit yang rendah atau bahkan tidak ada (Subandiyono *et al.*, 2010). Hal ini berpotensi memengaruhi kandungan protein, lemak, mineral, dan karbohidrat yang esensial bagi kebutuhan ikan.



Gambar 3. Kelangsungan hidup ikan nila

Kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh berbagai faktor kompleks, meliputi daya tahan tubuh ikan, tingkat stres, dan kualitas pakan (Ihsanuddin *et al.*, 2014; Fadri *et al.*, 2016). Faktor lingkungan,

stres yang dialami benih saat penimbangan, dan pergantian udara juga berkontribusi terhadap mortalitas (Syazili et al., 2012). Selain itu, faktor biotik dan abiotik seperti kompetisi, kepadatan populasi, umur, dan kemampuan adaptasi ikan turut berperan (Hanief et al., 2014). Dalam sistem budidaya intensif, kanibalisme yang sering terjadi akibat kepadatan tebar yang tinggi menjadi permasalahan umum (Puspiananti, 2006), memicu persaingan dalam mendapatkan makanan dan oksigen. Beberapa solusi yang dapat diterapkan untuk mengurangi tingkat kanibalisme antara lain dengan mengurangi kepadatan tebar dan melakukan penyortiran ukuran benih secara berkala.

Kualitas Air

Penelitian ini mengamati parameter kualitas air yang meliputi pH, suhu, dan oksigen terlarut (DO) pada pagi dan sore hari sebelum pemberian pakan. Data kualitas air yang diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk tabel (Tabel 2). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa suhu air selama penelitian berkisar antara 26,0 hingga 26,1°C. Kisaran suhu ini tergolong optimal untuk pertumbuhan dan pemeliharaan ikan nila. Hal ini sejalan dengan penelitian Handayani et al. (2019) yang menyatakan bahwa suhu ideal untuk pertumbuhan ikan nila adalah 25-30°C, sedangkan untuk pemeliharaan berkisar antara 25-32°C.

Tabel 3. Ukuran Kualitas Air yang Dilakukan Selama Penelitian

Perlakuan	Parameter Kualitas Air		
	Suhu (°C)	Ph	DO (mg/L)
P0	26.6 – 26.2	7.67 – 7.35	6.1 – 6.3
P1	26.8 – 26.5	8.05–7.41	6.4 – 7,1
P2	26.0 – 26,6	7.35 – 7.08	6.3 – 6,9
P3	27.0 – 26,1	7.67 – 7.89	7,2– 6,5

Selama penelitian, parameter pH yang terukur berkisar antara 7,35 hingga 8,05. Kisaran ini masih berada dalam rentang ideal untuk pemeliharaan ikan nila menurut Standar Nasional Indonesia (SNI, 2009), yaitu antara 6,5 hingga 8,5. pH sendiri, menurut Arfin (2016), merupakan ukuran konsentrasi ion hidrogen yang mencerminkan kondisi keasaman atau kebasaaan suatu perairan. Sementara itu, kadar oksigen terlarut (DO) yang dibutuhkan untuk menunjang kehidupan ikan nila, sebagaimana dijelaskan oleh Pratiwi (2014), berada pada rentang 6 hingga 14 mg/L. Hal ini sejalan dengan SNI (2009) yang menyatakan bahwa pertumbuhan ikan nila yang optimal dapat dicapai pada kadar DO di atas 3 mg/L.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini yaitu:

1. Penambahan tepung kunyit pada pakan buatan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan berat ikan nila.
2. Dosis efektif tepung kunyit untuk meningkatkan pertumbuhan berat adalah 20 gram per kg pakan yang diperoleh rata-rata berat 4,58 gram.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, P. P., Setiawati, M., & Utomo, N. B. (2014). Evaluasi Ekstrak Kunyit *Curcuma longa* Linn. pada Pakan terhadap Biokimia Darah dan Kinerja Pertumbuhan Ikan Gurame *Ospbronemus goramy* Lacepede, 1801. *Jurnal Ikhtologi Indonesia*, 16(1), 1–10.
- Arifin, P. (2015). *Evaluasi Pemberian Ekstrak Kunyit Curcuma Longa Linn. Pada pakan terhadap enzim pencernaan dan kinerja pertumbuhan ikan Gurame ospbronemus gouramy* [Tesis, Institut Pertanian Bogor].
- Bagchi, D. 2012. *Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods*. Second Edition. CRC Press. Taylor & Francis Group. Boca Raton London New York.
- Cahyani, R., Satyantini, W., Nindarwi, D., & Cahyoko, Y. (2021). Addition of turmeric in feed on growth and survival rate of Nilasa red tilapia (*Oreochromis* sp.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 679. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/679/1/012042>
- Effendie, M. I. (1997). *Metode Biologi Perikanan*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Effendi, H. 2002. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fadri, S., Zainal, A., Muchlisin, & Sugito, S. (2016). Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Daya Cerna Pakan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) dan Mengandung Ekstrak Daun Jalan (*Salix Tetrasperma* Roxb) dengan Penambahan Probiotik EM-4. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(2), 210–221.
- Fujianti, F., Jacobeb, A. M., & Kusnandar, F. 2013. Karakteristik Fisikokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa* L.) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 24(2), 163-168.

- Handayani, D., Yustiati, A., & Setiawati, W. 2019. Pengaruh Pemberian Pakan Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 10(1), 1-8.
- Hanief, A., Supriyadi, H., & Hadie, W. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 9(1), 107-116.
- Hassan, A., Yacout, M., Khalel, M., Hafsa, S., Ibrahim, M., Mocuta, D., Rahoveanu, A., & Dediu, L. (2018). Effects of Some Herbal Plant Supplements on Growth Performance and the Immune Response in Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus*). "Agriculture for Life, Life for Agriculture" *Conference Proceedings*, 1, 134–141. <https://doi.org/10.2478/alife-2018-0020>
- Ihsanuddin, Iman, S. R., & Tristiana, Y. (2014). Pengaruh pemberian rekombinan hormone pertumbuhan (Rgh) melalui metode oral dengan interval waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila larasati (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 92–104.
- Mahmoud, M. M. (2014). Effect of Turmeric (*Curcuma longa*) Supplementation on Growth Performance, Feed Utilization, and Resistance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) to *Pseudomonas fluorescens* Challenge. *Journal of Fishery Science and Aquaculture*, 1(12), 26–33.
- Mose, N. I., Manurung, U. N., Surati, F., & Maganitu, A. T. (2009). Efektifitas Tepung kunyit Dalam pakan Terhadap Kinerja Pertumbuhan Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*). *Volume 5, No, 12*.
- Muchdar, F., &. (2014). Penambahan Ekstrak Kunyit (*Curcuma Domestica*) Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Prosiding Seminar Nasional Kemaritiman dan Sumberdaya Pulau-Pulau Kecil*, 1(1), 20–26.
- Pratiwi, E. T. 2014. Pengaruh Perbedaan Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Pujianti, N. A., Jaelani, A., & Widaningsih, N. (2013). Penambahan Tepung Daun Kunyi (*curcuma domestica*) dalam ransum terhadap daya cerna protein dan bahan kering pada ayam pedaging. *ZIRAA AH*, 36(1), 49–59.
- Puspanti, T. 2006. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada Sistem Resirkulasi. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Putri, I., Setiawati, M., & Jusandi, D. (2006). Enzim pencernaan dan kinerja pertumbuhan ikan mas, *Cyprinus carpio* Linnaeus, (1758) yang diberi pakan dengan penambahan tepung kunyit *curcuma longa* linn. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(1), 11–20.
- Rachmawati, F., Susilio, & Sistina, Y. (2010). Respon Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Distimulasi Dengan Daur Pemuasan Dan Pemberian Pakan Kembali. *Seminar Biologi 2010, No. 7*, 492–499. Fakultas Biologi Unsoed.
- Santika, L. N. (2021). *Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Kakap Putih* [Skripsi].
- Subandiyono, & Hastuti, S. (2010). *Buku Ajar Nutrisi Ikan*. Lembaga Pengembangan dan penjaminan Mutu Pendidikan Universitas Diponegoro.
- SNI. 2009. Air dan Limbah Cair-Bagian 3: Cara Uji Derajat Keasaman (pH) dengan Menggunakan Alat pH Meter. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Syazili, A., Irmawati, Alimuddin, & Sumantadinata, K. (n.d.). Growth and Survival of Giant Gourami Juvenile Immerse Indifferent Frequencies using recombinant Growth Hormone. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11(1), 23–27.
- Taufiqurrahman, I., Hamdan, A., Nursuwars, F. M. S., & Chobir, A. (2022). Implementasi Iot Pada Bidang Perikanan Di Dusun Citengah Desa Sukamulya Kecamatan Cihaurbeuti Kabupaten Ciamis. *Abdimas Siliwangi*, 5(2), 264–273.
- Utami, D. P. (2011). Pembatasan ransum berpengaruh terhadap penambahan bobot badan ayam broiler pada periode pertumbuhan. *Mediagro*, 7(1).
- Zakatra, A. Z., & Putri, D. S. (2021). *Pengaruh Penambahan Tepung Tunyit Terhadap Kinerja Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (Lates calcarifer)* [Skripsi].