

Effectiveness of Kunyit (*Curcuma domestica*) and Temulawak (*Curcuma xanthoriza*) Additions in Commercial Feeding on the Growth and Life Existence of Mask Fish (*Cyprinus carpio*)

(Efektivitas Pemberian Tepung Kunyit (*Curcuma domestica*) Dan Temulawak (*Curcuma xanthoriza*) Dalam Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio*))

Indra*, Yuniarti Koniyo, Indra G. Ahmad

Aquaculture Study Program, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Gorontalo State University, Gorontalo, Indonesia

*Corresponding author Indra_s1bdperairan@mahasiswa.ung.ac.id

Manuscript received: 13 Mar. 2025. Revision accepted: 29 April. 2025

Abstract

This study aims to evaluate the effectiveness of adding turmeric (*Curcuma domestica*) and temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) flour in commercial feed on the growth and survival of carp (*Cyprinus carpio*). The study was conducted for 30 days using a completely randomised design (CRD) with four treatments and three replicates. The treatments included commercial feed without additions (control), feed with 25 g turmeric flour/kg, feed with 12 g temulawak flour/kg, and a combination of 25 g turmeric + 12 g temulawak/kg. Parameters observed included absolute weight growth, absolute length gain, feed utilisation efficiency, feed conversion ratio (FCR), survival rate, and water quality. The results showed that the treatment with a combination of turmeric and temulawak produced the best growth and feed efficiency compared to other treatments, although the differences were not statistically significant ($p > 0.05$). The fish survival rate in the combination treatment reached 100%, which is higher than that of other treatments. During the study, water quality remained optimal for carp farming. Thus, adding turmeric and ginger flour can improve feed efficiency and fish survival. However, further research is needed to determine the optimal dose for fish growth.

Keywords: Curcuma domestica, Curcuma xanthorrhiza, feed, growth, carp

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penambahan tepung kunyit (*Curcuma domestica*) dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dalam pakan komersial terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas (*Cyprinus carpio*). Penelitian dilakukan selama 30 hari menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan meliputi pakan komersial tanpa tambahan (kontrol), pakan dengan 25 gr tepung kunyit/kg, pakan dengan 12 gr tepung temulawak/kg, serta kombinasi 25 gr kunyit + 12 gr temulawak/kg. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan berat mutlak, pertambahan panjang mutlak, efisiensi pemanfaatan pakan, rasio konversi pakan (FCR), tingkat kelangsungan hidup, serta kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan kombinasi kunyit dan temulawak menghasilkan pertumbuhan dan efisiensi pakan terbaik dibandingkan perlakuan lainnya, meskipun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($p > 0,05$). Tingkat kelangsungan hidup ikan pada perlakuan kombinasi mencapai 100%, lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Kualitas air selama penelitian tetap dalam kisaran optimal untuk budidaya ikan mas. Dengan demikian, penambahan tepung kunyit dan temulawak dalam pakan dapat meningkatkan efisiensi pakan dan kelangsungan hidup ikan, namun diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan dosis optimal yang memberikan hasil signifikan terhadap pertumbuhan ikan.

Kata kunci: Tepung Kunyit, Temulawak, pakan, pertumbuhan, ikan mas.

PENDAHULUAN

Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) adalah salah satu jenis ikan yang mempunyai nilai

ekonomis tinggi dan banyak di budidayakan karena mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan, mudah untuk dipijahkan, tahan

terhadap penyakit, pemakan segala, dan pertumbuhannya cepat. Permintaan akan ikan konsumsi terus meningkat. Akibatnya produksi budidaya ikan juga berkembang di tandai dengan terus naiknya produksi ikan mas, pada tahun 2013 mencapai 7,00% para pembudidaya banyak mengalami kendala dalam usaha pemberian dan pembesaran ikan mas. Salah satu kendala dalam usaha budidaya ikan mas, yaitu tingkat kelangsungan hidup yang rendah dan pertumbuhan relatif lambat (Mustofa, 2018).

Salah satu penyebab turunnya produksi pada kegiatan budidaya ikan mas secara intensif adalah pakan (Mustofa, 2018) Pakan ikan merupakan faktor penting dalam menunjang keberhasilan usaha budidaya, akan tetapi biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan pakan relatif besar mencapai 35-70% dari total biaya produksi. Menurut Marwa et al. (2013) bahwa pada sektor budidaya, penyerapan nutrisi pakan yang belum optimal, merupakan salah satu permasalahan dalam kegiatan budidaya, sehingga pakan yang dikonsumsi ikan kurang dimanfaatkan secara efektif dan efisien untuk pertumbuhan.

Salah satu faktor terpenting dalam budidaya adalah pakan. Pakan yang tersedia harus memiliki kualitas yang baik, kuantitas yang cukup, ukuran serta bentuk yang sesuai bukaan mulut ikan. Pakan sangat diperlukan ikan dalam memenuhi kebutuhan energi untuk hidup dan tumbuh. Pertumbuhan ikan akan meningkat jika pakan yang diberikan dapat dicerna dengan baik oleh ikan sehingga energi yang diperoleh ikan dari pakan dapat dimanfaatkan secara optimum. (Santika et al., 2021).

Bahan aditif adalah suatu bahan atau kombinasi bahan yang ditambahkan (biasanya dalam kuantitas yang kecil) kedalam campuran dasar pakan untuk kebutuhan tertentu (Hartadi et al., 1993) dalam Zahra et al., n.d. (2018). Pakan tambahan atau suplemen adalah suatu bahan pakan atau bahan campuran yang dicampurkan dalam pakan untuk meningkatkan keseimbangan nutrisi pakan, bisa bahan pakan yang

mengandung protein, mineral atau vitamin dalam jumlah yang besar (Hartadi et al., 1993) dalam Ochamad et al., (2023). Suplementasi adalah praktik memberikan tambahan bahan pakan dalam jumlah yang terbatas dari bahan kering pakan dengan harapan dapat memberikan manfaat yang besar dalam meningkatkan produktivitas (Uhi et al., 2006). Suplementasi pakan meningkatkan nutrisi pakan yang dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangbiakan ternak. Ripuratapini et al., (2015) dalam Ochamad et al., (2023).

Kunyit adalah bahan herbal yang keberadaannya melimpah dan mudah dijumpai serta harganya yang sangat terjangkau. Kunyit (*Curcuma longa* Linn.) mengandung kurkumin 9,61% dan minyak atsiri 3,18% (Santika et al., 2021). Arifin (2015) mengemukakan bahwa kurkumin dapat merangsang dinding kantung empedu untuk mengeluarkan cairan empedu ke dalam usus halus. Hal ini dapat meningkatkan pencernaan lemak, protein, dan karbohidrat sehingga penyerapan zat-zat makanan meningkat. Selain itu, minyak atsiri pada kunyit berfungsi mencegah keluarnya asam lambung yang berlebihan sehingga memudahkan penyerapan zat makanan oleh usus halus.

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), yang memiliki manfaat kesehatan seperti kurkumin penetral racun dalam tubuh, antioksidan, antikmikroba, pencegah kanker, stimulasi dinding kantong empedu sehingga mempercepat metabolisme lemak, meningkatkan nafsu makan ikan (Halawa et al., 2023). Ada banyak kandungan nutrisi yang ada dalam temulawak, seperti kurkumin, pati, kalium, serat, minyak atsiri, oksalat, dan flavonida. Nutrisi yang ada dalam temulawak itu antivirus, anti-bakteri, antioksidan, penambah nafsu makan, mencegah darah menggumpal, memperlancar metabolisme, dan memelihara kesehatan tubuh (Halawa et al., 2023).

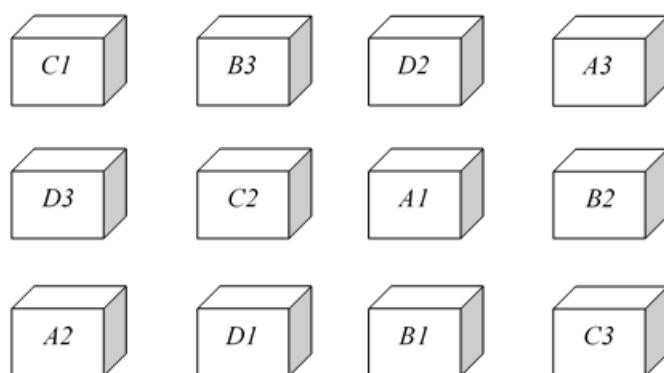
Adapun penelitian sebelumnya seperti pada penelitian (Agnita Prihandini, 2022) Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) kosentrasi terbaik

yaitu pada Penambahan ekstrak kunyit 10% (25 gr kunyit + 100 mL air. Sedangkan hasil penelitian Ochamad *et al.*, n.d. (2018) mengenai Pengaruh Penambahan Ekstrak Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) Pada Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) kosentrasi terbaik terhadap Pertumbuhan dan sintasan tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan ekstrak temulawak 12 gr/kg pakan.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan model rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 12 Unit percobaan. Adapun posisi peletakan wadah penelitian di lakukan secara acak dengan menggunakan metode pengundian Gambar 1.



Gambar 1. Posisi desain wadah penelitian.

A = Pakan Komersil (Kontrol)

B = 25 gr tepung kunyit/ kg pakan

C = 12 gr tepung temulawak/ kg pakan

D = 25 gr tepung kunyit +12 gr tepung temulawak/ kg pakan

Alat Dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi aquarium (12), loyang (1), selang spon (1), blower, selang, dan batu aerasi (1), termometer (1), DO meter (1), pH meter (1), mistar (1), timbangan (1), botol semprot (3), seser (1), alat tulis (1), dan gelas ukur (1). Sementara itu, bahan yang digunakan terdiri dari benih ikan mas (panjang 3-4 cm), tepung kunyit (gram), tepung temulawak (gram), dan pakan pelet PF-1000.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini mencakup beberapa tahap. Persiapan wadah dilakukan dengan menyiapkan 12 aquarium berukuran 35x25x20 cm yang dibersihkan menggunakan air dan garam,

dikeringkan selama satu hari, lalu diisi air, diberi label, dan diaerasi untuk menstabilkan oksigen sebelum ikan dimasukkan. Persiapan ikan uji dilakukan dengan mengadaptasikan ikan mas (*Cyprinus carpio*) berukuran $\pm 3-4$ cm dalam wadah selama tiga hari, kemudian dipuaskan selama 24 jam sebelum ditimbang dan dimasukkan ke dalam akuarium. Pembuatan tepung kunyit dan temulawak diawali dengan mencuci, mengiris tipis, menjemur hingga kering, lalu menghaluskan dan mengayaknya untuk mendapatkan tepung halus. Persiapan pakan uji dilakukan dengan mencampurkan pakan pelet ONYX-Sp (protein 34%, ukuran PF-1000) dengan larutan tepung kunyit dan temulawak sesuai dosis, yang kemudian disemprotkan, diangin-anginkan, dan dikeringkan sebelum diberikan kepada ikan uji. Pemeliharaan hewan uji berlangsung selama 30 hari dengan pemberian pakan sebanyak 5% dari

biomassa ikan per hari, diberikan dua kali sehari pada pukul 07.00 dan 17.00 WITA. Penyipiran dilakukan setiap tiga hari sekali, sementara pergantian air sebanyak 20% dari total volume dilakukan seminggu sekali untuk menjaga kualitas air.

Variabel Yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi pertumbuhan berat mutlak, pertambahan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), tingkat kelangsungan hidup, efisiensi pemanfaatan pakan, konversi pakan, serta faktor fisika-kimia air. Pengambilan data dilakukan selama 35 hari dengan frekuensi enam kali selama penelitian, yaitu setiap tujuh hari sekali. Ikan diambil menggunakan tanggok kecil, lalu panjang tubuhnya diukur dengan penggaris, sementara beratnya ditimbang menggunakan timbangan digital. Pengamatan jumlah ikan hidup dan mati dilakukan setiap hari, sedangkan data fisika-kimia air, seperti suhu, pH, dan DO, diukur seminggu sekali menggunakan termometer dan pH meter.

Perhitungan parameter penelitian dilakukan dengan beberapa rumus, antara lain:

Pertumbuhan berat mutlak dihitung dengan rumus:

$$Wg = Wt - Wo \quad (1)$$

Pertambahan panjang mutlak dihitung menggunakan:

$$P = Pt - Po \quad (2)$$

Tingkat kelangsungan hidup (SR) dihitung dengan:

$$SR = \frac{(No-Nt)}{No} \times 100 \quad (3)$$

Efisiensi pemanfaatan pakan (EP) menggunakan rumus:

$$EP = \frac{Wt+D-Wo}{F} \times 100\% \quad (4)$$

Rasio konversi pakan (FCR) dihitung dengan:

$$FCR = \frac{F}{(Wt+D)-Wo} \times 100\% \quad (5)$$

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan berat mutlak, pertambahan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan kelangsungan hidup benih ikan nila, serta pengukuran kualitas air yang diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%. Jika hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

- Jika nilai signifikan > 0.05 (5 %) maka H_0 diterima, yang memiliki arti probiotik tidak berpengaruh nyata
- Jika nilai signifikan < 0.05 (5 %) maka H_1 diterima, yang memiliki arti probiotik berpengaruh nyata

HASIL DAN PEMBAHASAN

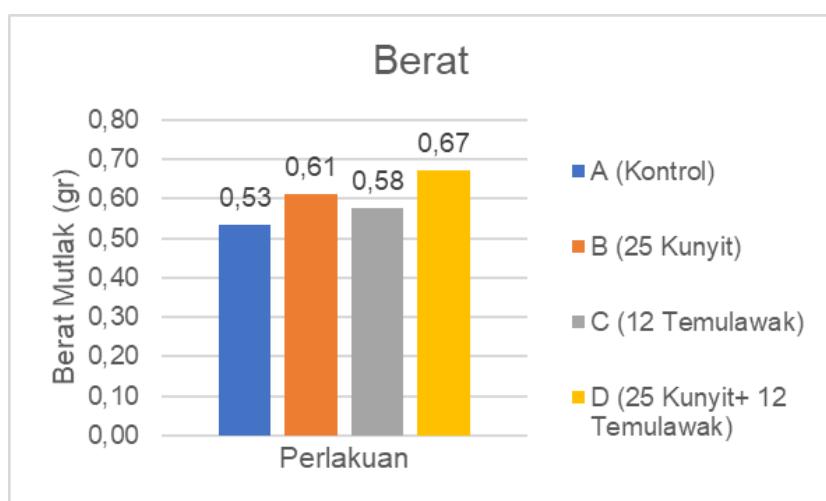
Pertumbuhan Berat Mutlak

Pengamatan berat mutlak merupakan parameter yang diamati untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kunyit dan temulawak pada pakan. Rata-rata laju pertumbuhan berat mutlak tertinggi pada akhir penelitian adalah perlakuan D sebesar 0,67 gr, kemudian perlakuan B 0,61 gr, kemudian perlakuan C 0,58 gr dan perlakuan A 0,53 gr (Gambar 2).

Peningkatan pertumbuhan bobot terbaik terjadi pada perlakuan yang diberikan tambahan kunyit dan temulawak, yaitu perlakuan D, diikuti oleh perlakuan B dan C, sementara perlakuan A (kontrol) menunjukkan pertumbuhan terendah. Hal ini disebabkan oleh semakin tingginya dosis kunyit dan temulawak yang diberikan, semakin meningkat pula nafsu makan ikan, yang berujung pada peningkatan konsumsi pakan. Menurut Muchdar (2014), kurkumin dalam rimpang kunyit dapat menambah nafsu makan dan berfungsi sebagai antioksidan. Zat aktif dalam kunyit merangsang kinerja enzim pencernaan, sehingga penyerapan nutrisi meningkat. Mahmoud *et al.* (2014) juga menyatakan bahwa kunyit dapat meningkatkan metabolisme dan efisiensi sistem pencernaan. Pendapat ini diperkuat

oleh Putri *et al.* (2016) dalam Santika *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa kurkumin merangsang kantung empedu untuk mengeluarkan cairan empedu, yang

membantu pencernaan lemak, protein, dan karbohidrat, sehingga meningkatkan penyerapan nutrisi.



Gambar 2. Pertumbuhan berat mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak pada perlakuan A, B, dan C lebih rendah dibandingkan perlakuan D, diduga karena kurangnya kandungan kurkumin dalam pakan. Menurut Koesdarto *et al.* (2001) dalam Ardiansyah *et al.* (2020), Mpeningkatkan pertumbuhan ikan didukung oleh kondisi kesehatan yang baik, yang memungkinkan efisiensi penyerapan zat makanan guna memenuhi kebutuhan hidup dan produksi. Selain itu, Sari *et al.* (2012) menambahkan bahwa penambahan bobot ikan dipengaruhi oleh kandungan energi dalam pakan yang dikonsumsi, di mana energi yang berlebih setelah kebutuhan dasar ikan terpenuhi akan digunakan untuk pertumbuhan.

Temulawak dalam perlakuan D berperan dalam meningkatkan pertumbuhan karena kandungan antibakterinya mampu melisiskan racun pada dinding usus, sehingga meningkatkan penyerapan nutrisi (Samsundari, 2006 dalam Prabowo *et al.*, 2017). Selain itu, temulawak mengandung minyak atsiri dan kurkumin yang tidak hanya meningkatkan nafsu makan, tetapi juga mempercepat kerja organ pencernaan, merangsang kantung empedu, serta meningkatkan sekresi enzim pencernaan seperti amilase, lipase,

dan protease (Satroamidjojo, 2001 dalam Prabowo *et al.*, 2017). Proses ini diduga terjadi pada perlakuan D, sehingga menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Sejalan dengan pendapat Koesdarto (2001) dalam Prabowo *et al.*, (2017), pertumbuhan ikan yang lebih tinggi menunjukkan adanya peningkatan kesehatan dan efisiensi penyerapan zat makanan, yang berkontribusi terhadap kenaikan bobot tubuh ikan.

Hasil analisis ragam (ANOVA) (Tabel 1) menunjukkan bahwa pemberian tepung kunyit dan temulawak dalam pakan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat ikan mas ($>0,05$), meskipun tetap terjadi pertumbuhan. Hal ini diduga karena kandungan protein dalam kunyit dan temulawak relatif rendah. Menurut Frikardo (2009) dalam Nirmayanti, (2020), protein sangat diperlukan oleh ikan untuk pertumbuhan dan energi, dengan kebutuhan protein ikan umumnya berkisar antara 20–60%, dan idealnya sekitar 30–36%. Pertumbuhan ikan memiliki hubungan linear dengan kebutuhan protein, sehingga rasio protein terhadap energi dalam pakan harus sesuai agar pakan buatan dapat digunakan secara

efisien dan mendukung pertumbuhan optimal.

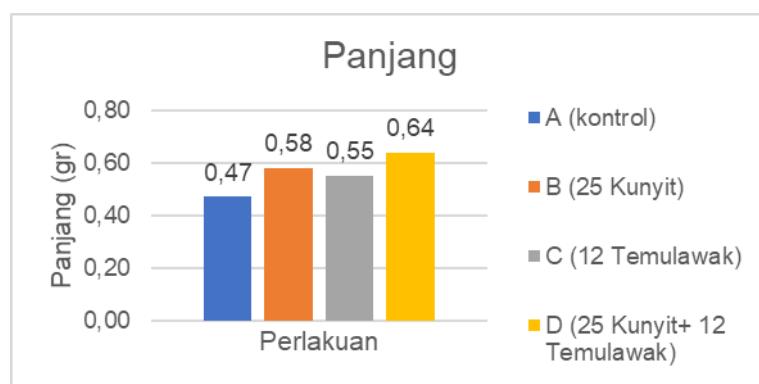
Pertambahan Panjang Mutlak

Pada pengamatan pertumbuhan panjang ikan mas mengalami kenaikan selama penelitian. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata perubahan panjang

tubuh selama pengamatan setiap perlakuan mengalami peningkatan selama pemeliharaan yaitu pada perlakuan D sebesar 0,65 cm dan diikuti oleh pertumbuhan panjang pada perlakuan B sebesar 0,59 cm, perlakuan C 0,56 cm, perlakuan A 0,47 cm (Gambar 3).

Tabel 1. Analisis Ragam (ANOVA) Berat Mutlak

Berat	Jumlah kuadrat	Derajat kebebasan	Rata-rata kuadrat	F	Sig.
Between Groups	.030	3	.010	.809	.523
Within Groups	.098	8	.012		
Total	.127	11			



Gambar 3. Grafik Pertumbuhan Panjang Mutlak

Peningkatan pertumbuhan panjang mutlak terbaik terjadi pada perlakuan D (12 gram tepung temulawak, 25 gr tepung kunyit), diikuti oleh perlakuan B (25 gr tepung kunyit) dan perlakuan C (12 gr tepung temulawak), sedangkan pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan A. Peningkatan signifikan pada perlakuan D diduga berkaitan dengan kandungan bioaktif kunyit dan temulawak dalam pakan komersial, terutama kurkumin dan minyak atsiri, yang berperan dalam meningkatkan kinerja enzim pencernaan sehingga memaksimalkan penyerapan nutrisi. Efisiensi penyerapan ini memberikan energi lebih bagi ikan untuk pertumbuhan. Selain itu, kunyit mengandung protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral yang mendukung metabolisme tubuh ikan. Haetami *et al.* (2023), dalam Ramlah Rubai (2024), menyatakan bahwa ekstrak kunyit berkontribusi positif terhadap pertumbuhan ikan melalui peningkatan efisiensi

pemanfaatan pakan. Sementara itu, temulawak mengandung kurkumin dan senyawa antimikroba yang bertindak sebagai imunostimulan, meningkatkan kesehatan ikan, dan mendukung pertumbuhannya. Astuti *et al.* (2017), dalam Ramlah Rubai *et al.* (2024), juga mengungkapkan bahwa kurkumin dalam temulawak dapat meningkatkan respons imun nonspesifik ikan, memperkuat ketahanan tubuh terhadap stres lingkungan atau penyakit.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi tepung kunyit dan temulawak dalam pakan menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak ikan mas yang lebih baik dibandingkan perlakuan B yang hanya mengandung kunyit sebanyak 25 gr dan perlakuan C yang hanya mengandung temulawak sebanyak 12 gram. Wardika *et al.* (2014) menekankan bahwa pakan berkualitas baik dapat meningkatkan daya cerna ikan, menyediakan energi yang cukup, serta

mendukung pertumbuhan optimal. Sebaliknya, perlakuan A yang menggunakan pakan standar tanpa tambahan tepung kunyit dan temulawak menghasilkan pertumbuhan terendah, menunjukkan bahwa tambahan nutrisi dari kunyit dan temulawak dapat mempercepat pertumbuhan ikan mas. Rendahnya pertumbuhan pada perlakuan A juga berkaitan dengan tidak adanya peningkatan nafsu makan, mengingat temulawak diketahui dapat mempercepat pengosongan lambung, sehingga merangsang rasa lapar dan meningkatkan konsumsi pakan (Wijayakusuma, 2003 dalam Insana & Wahyu, 2015).

Perlakuan D (25 gr kunyit + 12 gr temulawak) menunjukkan pertumbuhan panjang tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, yang disebabkan oleh kombinasi kandungan protein dan karbohidrat dari kunyit dan temulawak. Kunyit memiliki kandungan protein lebih tinggi (2,0-6,3%) dibandingkan temulawak (1,52-2,6%), yang berperan dalam pembentukan jaringan tubuh dan pertumbuhan ikan, sedangkan temulawak memiliki

karbohidrat jauh lebih tinggi (79,96%) dibandingkan kunyit (9,1-10%), yang berfungsi sebagai sumber energi. Kombinasi ini memungkinkan ikan memperoleh cukup protein untuk pertumbuhan serta energi untuk aktivitas metabolisme, sehingga meningkatkan panjang dan berat tubuh secara lebih optimal dibandingkan perlakuan lainnya. Kamal (1994) menyatakan bahwa jumlah pakan yang dikonsumsi berpengaruh terhadap jumlah nutrien yang masuk ke dalam tubuh. Konsumsi pakan yang relatif sama menyebabkan kandungan protein yang diserap tubuh juga relatif sama, sementara rendahnya nafsu makan dan tidak adanya tambahan nutrisi serta imunostimulan menyebabkan laju pertumbuhan ikan pada perlakuan A lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian tepung kunyit dan temulawak tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap pertumbuhan panjang ikan mas. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Analisis Ragam (ANOVA) Panjang Mutlak

Panjang	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0.049	3	0.016	2.934	0.099
Within Groups	0.044	8	0.006		
Total	0.093	11			

Penambahan tepung kunyit dan temulawak dalam pakan tidak mempengaruhi pertumbuhan panjang mutlak dari ikan mas. Jika pakan tidak digunakan dengan baik oleh ikan, tubuh menghasilkan energi yang tidak mencukupi untuk pertumbuhan, diduga bahwa energi dari konsumsi pakan yang tidak optimal hanya digunakan untuk bertahan hidup. Sehingga ikan tidak bergerak secara optimal sehingga mempengaruhi panjang ikan Ananda et al., (2021).

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup dinyatakan sebagai persentase jumlah ikan yang

hidup jangka waktu pemeliharaan dibagi jumlah ikan yang ditebar, dan tingkat kelangsungan hidup merupakan kebalikan dari tingkat mortalitas. Persentase kelangsungan hidup benih ikan mas selama masa penelitian 30 hari dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan hasil rata-rata kelangsungan hidup, diperoleh persentase yang berbeda pada setiap perlakuan, yaitu perlakuan A (100% pelet) sebesar 93,3%, perlakuan B (25 gr tepung kunyit) dan perlakuan C (12 gr tepung temulawak) masing-masing sebesar 96,7%, serta perlakuan D (12 gr tepung temulawak dan 25 gr tepung kunyit) mencapai 100%. Persentase kelangsungan hidup tertinggi

terdapat pada perlakuan D, yang menunjukkan bahwa kombinasi tepung kunyit dan temulawak memberikan efek positif terhadap kelangsungan hidup benih ikan mas selama 30 hari pemeliharaan.

Minyak atsiri dalam kunyit dan temulawak berkhasiat sebagai cholagogum, yaitu zat yang merangsang pengeluaran cairan empedu untuk meningkatkan nafsu makan, serta sebagai anti spasmodicum yang berperan dalam menenangkan dan mengembalikan kekejangan otot (Liang et al., 1985 dalam Insana & Wahyu, 2015). Selain itu, temulawak mengandung vitamin dan mineral penting seperti vitamin C, B1, B2, fosfor, besi, kalium, dan magnesium (Darmansyah, 2013). Kandungan ini berkontribusi terhadap peningkatan nafsu makan serta kesehatan ikan, sehingga benih ikan mas pada perlakuan D menunjukkan kelangsungan hidup tertinggi hingga 100%.

Menurut Setiawati et al. (2008), kelulushidupan adalah persentase organisme yang bertahan hidup hingga akhir pemeliharaan dibandingkan dengan jumlah awal yang ditebar. Kelangsungan

hidup yang tinggi pada penelitian ini diduga karena ikan mas mampu beradaptasi dengan lingkungan yang memiliki kualitas air sesuai serta pakan yang mencukupi. Watanabe (1988) menyatakan bahwa kelangsungan hidup dipengaruhi oleh faktor biotik, seperti kemampuan adaptasi ikan, dan faktor abiotik, seperti kualitas air dan ketersediaan pakan. Selain itu, penambahan tepung kunyit (*Curcuma longa*) dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) pada pakan uji berperan dalam meningkatkan kesehatan ikan karena kandungan kurkumin yang bersifat antibakteri. Kurkumin dapat memperlancar metabolisme lemak serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh ikan. Dengan pakan berkualitas dan lingkungan yang baik, kelangsungan hidup ikan mas dapat meningkat secara optimal (Halawa et al., 2023).

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian tepung kunyit dan temulawak tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap kelangsungan hidup ikan mas. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 3.



Gambar 4. Grafik Kelangsungan Hidup

Tabel 3. Analisis Ragam (ANOVA) kelangsungan hidup

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Between Groups	66.667	3	22.222	0.889	0.487
Within Groups	200.000	8	25.000		
Total	266.667	11			

Efisiensi Pemanfaatan Pakan

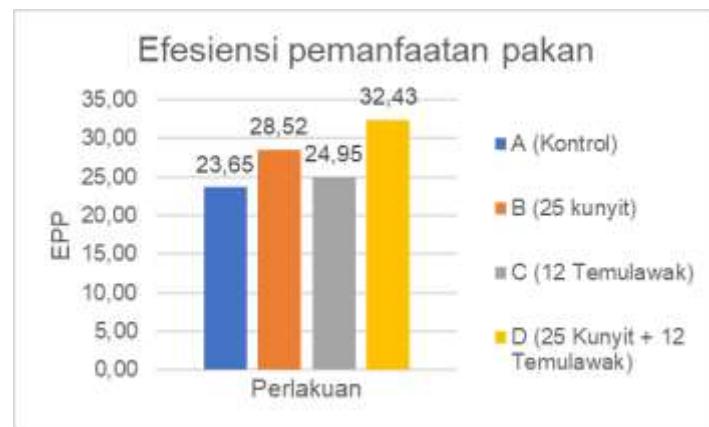
Nilai efisiensi pakan merupakan nilai yang menunjukkan seberapa besar pakan yang dikonsumsi menjadi biomassa tubuh ikan. Nilai efisiensi pakan diperoleh dari hasil perbandingan antara pertambahan berat ikan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi ikan selama masa pemeliharaan. Semakin besar nilai efisiensi ikan maka semakin efisien ikan memanfaatkan pakan yang dikonsumsi terhadap pertumbuhannya (Iskandar, 2015). Persentase efisiensi pakan dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan gambar di atas, nilai efisiensi pakan terbaik terdapat pada perlakuan D (12% tepung temulawak dan 25% tepung kunyit), diikuti oleh perlakuan B (25% tepung kunyit), perlakuan C (12% tepung temulawak), dan perlakuan A (100% pelet) yang memiliki efisiensi pakan terendah. Penambahan tepung kunyit dan temulawak dalam pakan cenderung meningkatkan efisiensi dibandingkan dengan pakan tanpa tambahan tersebut. Menurut Al-Faragi et al. (2017) dalam Guntara et al., (2022), penambahan kunyit ke dalam pakan komersial dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup,

pertumbuhan, FCR, dan efisiensi pakan tertinggi pada ikan mas (*Cyprinus carpio*).

Tingginya nilai efisiensi pakan menunjukkan bahwa makanan yang dikonsumsi ikan dimanfaatkan dengan baik dalam tubuh, sedangkan efisiensi rendah mengindikasikan pemanfaatan pakan yang kurang optimal. Sesuai dengan pendapat Amalia et al. (2013) dalam Guntara et al., (2022), efisiensi pakan yang tinggi berarti ikan dapat memanfaatkan pakan secara efektif, sehingga hanya sedikit protein yang dirombak untuk energi dan lebih banyak yang digunakan untuk pertumbuhan. Sebaliknya, rendahnya efisiensi pakan menyebabkan pemborosan dan meningkatkan biaya investasi dalam budidaya (Dedi et al., 2018). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A (pakan komersial) memiliki efisiensi pakan terendah, yaitu 23,65%, yang menandakan bahwa pakan tidak dimanfaatkan secara optimal oleh ikan.

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian tepung kunyit dan temulawak tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap efesiensi pemanfaatan pakan ikan mas. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4.



Gambar 5. Grafik efisiensi pakan

Tabel 4. Analisis Ragam (ANOVA) Efisiensi Pemanfaatan Pakan

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Between Groups	2.383	3	0.794	2.049	0.186
Within Groups	3.101	8	0.388		
Total	5.485	11			

Menurut Kim *et al.* (2005) dalam Putranti *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa kemampuan ikan untuk mencerna pakan akan mempengaruhi nilai protein efisiensi rasio. Kemampuan ikan dalam mencerna pakan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu komposisi pakan, dimana semakin tinggi protein yang dimanfaatkan oleh tubuh maka protein yang dimanfaatkan oleh ikan semakin efisien. Menurut Craig dan Helfrich (2002) dalam Putranti *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa efisiensi pakan sangat dipengaruhi oleh tingkat energi. Tingkat energi yang tinggi akan menyebabkan ikan cepat kenyang dan segera menghentikan pakannya. Peningkatan kadar non-protein pada pakan akan meningkatkan total energi sehingga melebihi kebutuhan ikan.

Konversi Pakan

FCR merupakan rasio jumlah pakan yang diberikan dengan bobot ikan yang dihasilkan. Semakin kecil nilai FCR, maka kegiatan budidaya ikan semakin baik (Effendi, 1979). Berdasarkan hasil sampling di akhir penelitian diperoleh nilai FCR seperti tersaji pada Gambar 6.

Berdasarkan data pada Gambar 6, nilai FCR yang diperoleh pada perlakuan pakan A, B, C, dan D masing-masing adalah 4,23, 3,51, 4,01, dan 3,08. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai FCR terbaik terdapat pada perlakuan D (25 gr tepung kunyit + 12 gr tepung temulawak/kg pakan) dengan nilai FCR 1,73, yang berarti pemberian pakan sebesar 3,08 kg

menghasilkan ikan nila seberat 1 kg. Nilai konversi pakan berbanding terbalik dengan pertumbuhan bobot ikan, sehingga semakin rendah nilainya, semakin baik kualitas pakan dan efisiensi pemanfaatannya untuk pertumbuhan. Effendi (2004) dalam Santoso dan Hermawansyah (2011) menyatakan bahwa konversi pakan dipengaruhi oleh spesies ikan, kebiasaan makan, ukuran tubuh, kualitas air, serta kualitas pakan yang diberikan. Selain itu, Minggawati (2006) menambahkan bahwa konversi pakan dan laju pertumbuhan juga bergantung pada kandungan nutrien dalam pakan, di mana pakan yang bergizi optimal diperlukan untuk pertumbuhan, sumber energi, dan menjaga kekebalan tubuh ikan.

Faktor Fisika-Kimia Air

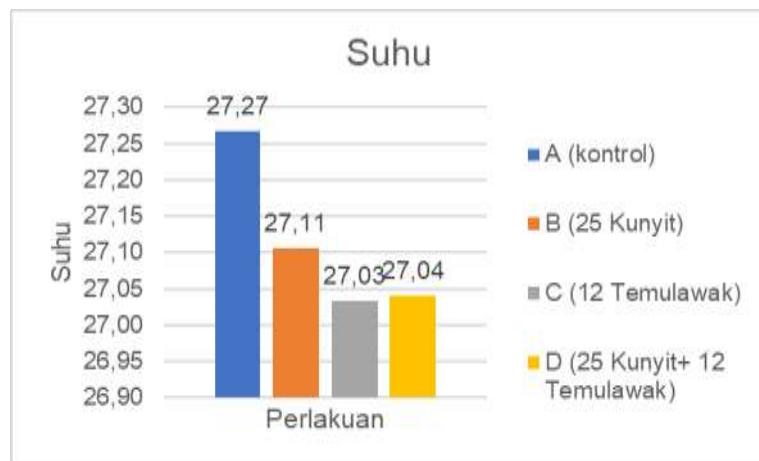
Kualitas air merupakan media hidup organisme perairan dan merupakan faktor yang penting untuk diperhatikan agar dapat memberikan daya dukung untuk kehidupan organisme. Kualitas air yang diukur pada akuarium pemeliharaan ikan untuk mengetahui kondisi lingkungan pada media penelitian. Pengukuran suhu, pH, dan DO dilakukan pada pagi hari pukul 09.00 WITA setiap satu minggu sekali. Hal ini dilakukan untuk mengontrol kualitas air pada wadah pemeliharaan agar tetap stabil sehingga tidak akan mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas.

Suhu

Hasil pengamatan suhu dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 6. Grafik Konversi Pakan FCR

**Gambar 7. Suhu**

Dari hasil pengamatan pada Gambar 7, terlihat bahwa suhu air selama penelitian pada perlakuan (A) berkisar 27,27°C. pada perlakuan (B) berkisar 27,11°C. pada perlakuan (C) berkisar 27,03°C. pada perlakuan (D) berkisar 27,04°C . Kisaran suhu ini dianggap ideal untuk pertumbuhan benih ikan mas. Menurut SNI 8296.4 (2016) dalam Syifa Masyitoh, (2023) nilai suhu optimal untuk benih ikan mas yaitu pada 25-30°C. Nilai suhu ikan merupakan hewan poikilothermal yaitu suhu tubuhnya menyesuaikan dengan suhu lingkungan disekitarnya. Sehingga suhu menjadi faktor pengontrol karena dapat mempengaruhi kelangsungan hidup ikan (Kelana *et al.*, 2021). Pernyataan tersebut diperkuat oleh Khairuman *et al.*, (2008) dalam Sartika *et al.*, (2021), bahwa kisaran suhu optimum untuk ikan mas adalah antara 25-30°C. Menurut pendapat Effendi (2003) dalam Aminuddin *et al.*, (2024) suhu optimum untuk selera makan ikan adalah 25 - 27°C sedangkan untuk kelangsungan hidup ikan berkisar antara 25 - 31°C. Effendi *et al* (2015) dalam (Mile *et al.*, 2023) menyatakan suhu 25-32°C layak untuk pertumbuhan ikan. Suhu memiliki pengaruh yang penting untuk kelangsungan hidup ikan selain itu suhu air juga mempunyai pengaruh besar pertukaran zat atau metabolisme makhluk hidup diperairan

pH

Hasil pengamatan pH dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 8.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pH air selama penelitian berkisar 7,35 pada perlakuan (A), 7,27 pada perlakuan (B), 7,25 pada perlakuan (C), dan 7,21 pada perlakuan (D). Kondisi ini masih tergolong normal dan optimal untuk budidaya ikan mas, sesuai dengan pernyataan Anonymous (2009) dalam Mile *et al.*, (2023) bahwa ikan air tawar dapat hidup baik pada pH 6,5–8. Pernyataan ini diperkuat oleh Kodri dan Tanjung (2007) dalam Sartika *et al.*, (2021), yang menyebutkan bahwa pH optimal untuk budidaya berkisar 6,6–9,0. pH perairan berpengaruh terhadap pertumbuhan biota dan dapat menyebabkan kematian, sebagaimana dinyatakan oleh Copatti *et al.* (2011) dalam Mustofa, (2018) bahwa pH netral hingga sedikit alkali direkomendasikan untuk ikan air tawar.

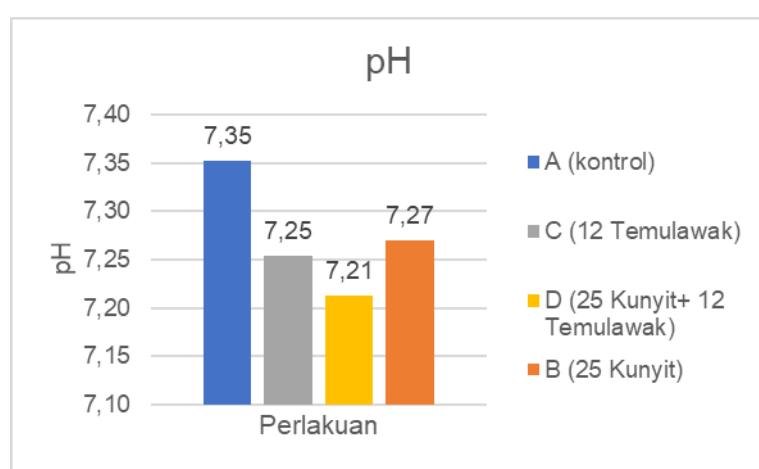
Do

Hasil pengamatan oksigen terlarut dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 9.

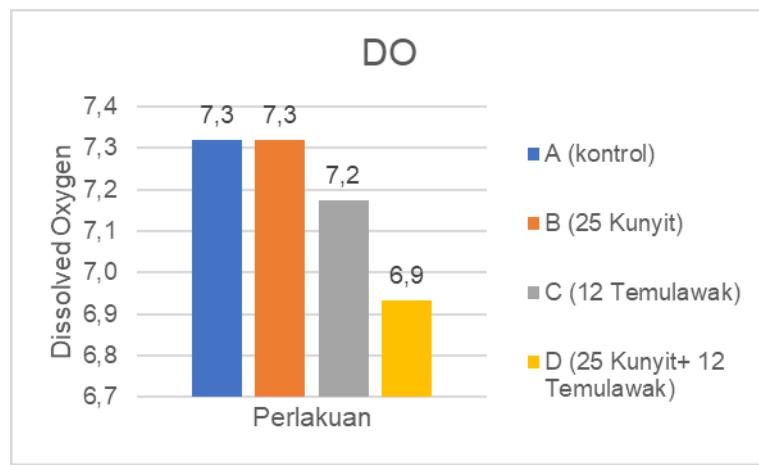
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa suhu air selama penelitian berkisar antara 6,9–7,3 mg/L, dengan perlakuan A dan B sebesar 7,3 mg/L, perlakuan C sebesar 7,2 mg/L, dan perlakuan D sebesar 6,9 mg/L. Oksigen terlarut sangat penting dalam menentukan kualitas air karena kekurangannya dapat menyebabkan kematian makhluk hidup. Supriadi (2002) dalam Aminuddin *et al.*, (2024) menyatakan bahwa batas minimal oksigen terlarut untuk ikan mas Majalaya

adalah 5 mg/L, sedangkan hasil penelitian ini menunjukkan kadar 6,9–7,3 mg/L. kisaran oksigen terlarut optimal untuk pemeliharaan ikan mas adalah 2,5–7,1 mg/L, sementara menurut Rudiyanti dan Astir (2009) dalam Mustofa, (2018), kandungan minimum 2 mg/L masih dapat mendukung organisme perairan secara normal. Swingle (1963) dalam Sulasi, (2018) juga menyatakan bahwa kadar oksigen terlarut minimum 2 mg/L cukup untuk mendukung pertumbuhan benih ikan mas (*C. carpio*). Tingginya oksigen terlarut

diduga berasal dari suplai oksigen blower dan aerator, serta dipengaruhi oleh jumlah ikan dalam wadah. Semakin banyak ikan, semakin tinggi kebutuhan oksigen, sehingga kadar oksigen terlarut dapat menurun. Stickney (1979) menyatakan bahwa suplai oksigen dalam akuakultur harus seimbang dengan padat penebaran dan jumlah pakan, sedangkan Goddard (1996) menyebutkan bahwa oksigen yang berkurang dapat ditingkatkan melalui pergantian air dan aerasi.



Gambar 8. Grafik pH



Gambar 9. Grafik Do

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan tepung kunyit (*Curcuma longa*) dan tepung temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dalam pakan tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan ($p > 0,05$) terhadap pertumbuhan panjang dan berat ikan mas (*Cyprinus carpio*). Meskipun demikian, perlakuan dengan kombinasi kunyit dan temulawak memberikan hasil terbaik dalam peningkatan panjang dan berat ikan, dengan urutan perlakuan terbaik yaitu D (pakan komersial + 25 gr kunyit +

$> 0,05$) terhadap pertumbuhan panjang dan berat ikan mas (*Cyprinus carpio*). Meskipun demikian, perlakuan dengan kombinasi kunyit dan temulawak memberikan hasil terbaik dalam peningkatan panjang dan berat ikan, dengan urutan perlakuan terbaik yaitu D (pakan komersial + 25 gr kunyit +

12 gr temulawak), diikuti oleh B (pakan komersial + 25 gr kunyit), C (pakan komersial + 12 gr temulawak), dan A (kontrol). Selain itu, tingkat kelangsungan hidup tertinggi juga ditemukan pada perlakuan D (100%), diikuti oleh B (96%), C (96%), dan terendah pada A (93%). Hasil ini mengindikasikan bahwa kombinasi kunyit dan temulawak dalam pakan dapat meningkatkan ketahanan ikan terhadap faktor lingkungan dan stres. Kemungkinan besar, hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa aktif dalam kunyit dan temulawak yang bersifat antioksidan dan antibakteri, sehingga membantu meningkatkan daya tahan ikan selama pemeliharaan

Saran

Saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini adalah melakukan uji dosis yang lebih bervariasi untuk menemukan konsentrasi optimal kunyit dan temulawak dalam pakan ikan, sehingga dapat diketahui dosis yang paling efektif. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh kunyit dan temulawak terhadap kualitas air, seperti pH, kadar amonia, dan oksigen terlarut, guna memahami dampaknya terhadap lingkungan budidaya. Dosis kunyit dan temulawak juga dapat ditingkatkan untuk melihat kemungkinan hasil yang lebih baik dalam pertumbuhan dan kesehatan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Mustofa, A. (2018). Pengaruh Periode Pemuasaan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*). *Pena Akuatika*, Volume 17 No 2
- Santika, L., Diniarti, N., & Lestari, D. P. (2021a). Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer*). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 14(1), 48–57. <Https://Doi.Org/10.21107/Jk.V14i1.8988>
- Zahra, A., Septiani Putri Jurusan Budidaya Perairan, D., Ilmu Kelautan Dan Perikanan, F., Maritim Raja Ali Haji, U., & Kunci, K. (N.D.). Pengaruh Penambahan Tepung Kunyit Terhadap Kinerja Pertumbuhan Ikan Kakap Putih *Lates Calcarifer*. In Intek Akuakultur (Vol. 5).
- Ochamad, M., Azhar, A., Mulatsih, S., Hartanti, N. U., Studi, P., & Perairan, B. (N.D.). Effect Of Additional Feeding of *Azolla* (*Azolla Microphylla*) Supplementation with Different Doses on The Growth of Tilapia (*Oreochromis Niloticus*).
- Halawa, C. G., Siswoyo, B. H., & Syafitri, E. (2023a). Pengaruh Penambahan Ekstrak Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*). *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 3(1), 15–25. <Https://Doi.Org/10.46576/Jai.V3i1.3261>
- Ardiansyah, A. R., Akuakultur, F., Peternakan, D., Perikanan, U., & Tadulako, P. (2020). Effect Of Additional Extract Curcuma (*Curcuma Xanthorrhiza*) On Commercial Feed on Growth And Survival Rate Of Tilapia Seeds (*Oreochromis Niloticus*). Ardiansyah & Rizal / J. Agrisains, 21(3), 103–110. [Https://Ejurnal.Fapetkan.Untad.Ac.Id/Prabowo.A.S.,Madusari.B.D.,Tri.D.,&Mardiana.Y.\(2017\).PengaruhPenambahanTemulawak\(CurcumaXanthorrhiza\)PadaPakanBuatanTerhadapPertumbuhanIkanBandeng\(ChanosChanos\)\(Vol.15,Issue1\).](Https://Ejurnal.Fapetkan.Untad.Ac.Id/Prabowo.A.S.,Madusari.B.D.,Tri.D.,&Mardiana.Y.(2017).PengaruhPenambahanTemulawak(CurcumaXanthorrhiza)PadaPakanBuatanTerhadapPertumbuhanIkanBandeng(ChanosChanos)(Vol.15,Issue1).)
- Nirmayanti, A. I. U. M. M. (2020). Analisis Pemberian Dosis Tepung Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius Hypothalamus*). *Fisheries Of Wallacea Journal*, Volume 1, No. 2
- Marwa, H. Salamet, dan Hariyano. 2013. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan dan

- Survival Rate Benih Ikan Mandarin (*Synchiropus splendidus*). Program Pascasarjana Program Studi Ilmu Kelautan. Universitas Pattimura. Ambon. 6-8 hlm.
- Arifin, P.P. (2015). Evaluasi Pemberian Ekstrak Kunyit Curcuma Longa Linn. pada Pakan Terhadap Enzim Pencernaan dan Kinerja Pertumbuhan Ikan Gurame Osphronemus Gouramy. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.KKP. (2016). Statistik Perikanan Tangkap, Perikanan Budidaya, dan Eksport-Impor Setiap Provinsi Seluruh Indonesia. Pusat Data Statistik dan Informasi. Sekretariat Jenderal Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Agnita Prihandini, M. U. (2022). Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit (*Curcuma Domestica Val.*) Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup, Volume 22, 37–43.
- Mahmoud, M. M., El-Lamie, M. M., Dessouki, A. A., & Yusuf, M. S. (2014). Effect of turmeric (*Curcuma longa*) supplementation on growth performance, feed utilization, and resistance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) to *Pseudomonas fluorescens* challenge. Global Research Journal of Fishery Science and Aquaculture, 1(12), 26–33.
- Ardiansyah, A. R., Akuakultur, F., Peternakan, D., Perikanan, U., & Tadulako, P. (2020). Effect Of Additional Extract Curcuma (*Curcuma Xanthorrhiza*) On Commercial Feed on Growth and Survival Rate of Tilapia Seeds (*Oreochromis Niloticus*). Ardiansyah & Rizal / J. Agrisains, 21(3), 103–110. <Https://Ejurnal.Fapetkan.Untad.Ac.Id/>
- Ramlah Rubai, H. S. (2024). Pengaruh Penambahan Ekstrak Herbal Yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). Jurnal Ilmiah Multidisiplin.
- Insana, N., & Wahyu, D. F. (2015). Subtitusi Tepung Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Sp*) Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) (Vol. 4, Issue 2).
- Ananda, D., Waspodo, S., & Astriana, B. H. (2021). Effect Of the Addition Of Temulawak Extract (*Curcuma Xanthorrhiza*) On Artificial Feed On Gurami Fish Growth (*Osphronemus Gouramy*). Journal Of Fish Health, 1(2), 68–79. <Https://Doi.Org/10.29303/Jfh.V1i2.531>
- Wardika, A. S., & Sudaryono, A. (2014). Pengaruh Bakteri Probiotik Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Journal of Aquaculture Management and Technology, 3(4), 9–17.
- Guntara, S., Miranti, S., Putri, D. S., Jurusan, J., Perairan, B., Kelautan, I., Perikanan, D., Raja, M., Haji, A., & Kunci, K. (2022). Penambahan Tepung Kunyit Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Kerupu Cantang (*Epinephelus Fuscoguttatus* X *Epinephelus Lanceolatus*). Intek Akuakultur, Volume 6. Nomor 1., 38–47.
- Syifa Masyitoh¹, A. Y., R. G. H., T. H., I. N. B., I. B. B. S. (2023). Efek-Toksik-Insektisida-Nabati-Berbahan-Aktif-Eugenol-Dan-Azadirachtin-Pada-Kelangsungan-Hidup-Dan-Pertumbuhan-Ikan-Mas-Cyprinus-Carpio. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 201–2015.
- Aminuddin, Dan, Studi Pengelolaan Sumber Daya Perikanan, P., Teknologi Dan Kesehatan Permata Ilmu Maros, I., & Kunci, K. (2024). Efektifitas Bungkil Kelapa Sawit Sebagai Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas Majalah

- (*Cyprinus Carpio*, L) Effectiveness of Palm Millas Feed on The Growth Of Majalah Carp (*Cyprinus Carpio*, L). Jurnal Akuakultur Nusantara (Janus), 1, 61–70
- Setiawati, M., R. Sutajaya, dan M. A. Suprayudi. 2008. Pengaruh perbedaan kadar protein dan rasio energi protein pakan terhadap kinerja pertumbuhan fingerlings ikan mas (*Cyprinus carpio*). Jurnal Akuakultur Indonesia. 7(2):171- 178.
- Iskandar, R., & Elrifadah, E. (2015). Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan buatan berbasis kiambang. Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian, 40(1), 18-24.
- Dedi., Hengki, I & Wiwin, K. A., P. (2018). Pengaruh Pemberian Hormon Tiroksin Pada Pakan Pellet Megami Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Kerapu Cantang *Epinephelus Fuscoguttatus-Lanceolats*. Intek Akuakultur, 2(2), 33-48.
- Putranti, G. P. (2015). Pengaruh protein dan energi yang berbeda pada pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*). Journal of Aquaculture Management and Technology, 4(3), 38-45.
- Minggawati, I. (2006). Pengaruh Padat Penebaran yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila GIFT (*Oreochromis sp*) yang dipelihara dalam Baskom Plastik. Journal of Tropical Fisheries, 1(2), 119-125.
- Santoso, L., & Agusmansyah, H. (2011). Pengaruh substitusi tepung kedelai dengan tepung biji karet pada pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). Berkala Perikanan Terubuk, 39(2).
- Masyitoh, S., Yustiati, A., Herman, R. G., Herawati, T., Bari, I. N., & Suryadi, I. B. B. (2023). Efek Toksik Insektisida Nabati Berbahan Aktif Eugenol Dan Azadirachtin Pada Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Toxicity effect of Botanical Insecticide Contains Eugenol and Azadirachtin on Performances of Survival Rate and Growth of *Cyprinus carpio* L. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 11(3), 201-2015.
- Kelana, P. P., Subhan, U., Suryadi, I. B. B., & Haris, R. B. K. (2021). Studi Kesesuaian Kualitas Air Untuk Budidaya Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) di Kampung Lauk Kabupaten Bandung. Aurelia Journal, 2(2), 159-164.
- Mile, N. A., Mulis, M., & Suherman, S. P. (2023). Pengaruh padat tebar berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diberi EM-4 pada pakan. Journal of Fisheries Agribusiness, 1(1), 16-24.
- Nirmala, K., Hadiroseyan, Y., & Widiasto, R. P. (2012). Penambahan Garam Dalam Air Media Yang Berisi Zeloit Dan Arang Aktif Pada Transportasi Sistem Tertutup Benih Ikan Gurami (*Oshpronemus goramy Lac.*). Jurnal Akuakultur Indonesia, 11(2), 190-201.