



Efektivitas Pengayaan *Curcuma longa* dalam Pakan untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan dan Pemanfaatan Pakan Benih Ikan *Hemibagrus nemurus*

Effectiveness of Dietary Curcuma longa Enrichment in Improving Growth Performance and Feed Utilization of Juvenile Hemibagrus nemurus

M Yudi Abdillah¹, Khairul Hadi^{1*}, Rosyadi¹

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, Pekanbaru 28284, Indonesia

DOI: <http://doi.org.xx//jda.xx.x-xx>

Abstrak

Optimalisasi pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan merupakan faktor penting dalam keberhasilan budidaya ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). Pemanfaatan bahan alami sebagai aditif pakan, seperti kunyit (*Curcuma longa*), berpotensi meningkatkan performa pertumbuhan ikan secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan tepung kunyit dalam pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan benih ikan baung. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dosis tepung kunyit dalam pakan, yaitu 0, 5, 10, 15, dan 20 g/kg pakan, masing-masing dengan tiga ulangan. Benih ikan baung dipelihara dalam wadah pemeliharaan selama periode penelitian dan diberi pakan sebanyak 5% dari bobot biomassa per hari. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, efisiensi pakan, serta kualitas air. Data dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) dan uji lanjut Duncan pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung kunyit dalam pakan memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan benih ikan baung. Perlakuan dengan dosis 20 g/kg pakan menghasilkan pertumbuhan tertinggi, rasio konversi pakan terendah, dan efisiensi pakan terbaik dibandingkan perlakuan lainnya. Kualitas air selama penelitian berada dalam kisaran optimal untuk kehidupan ikan. Disimpulkan bahwa suplementasi tepung kunyit dalam pakan, khususnya pada dosis 20 g/kg, efektif meningkatkan performa pertumbuhan dan pemanfaatan pakan benih ikan baung.

Kata Kunci : aditif pakan, efisiensi pakan, ikan baung, kunyit, pertumbuhan

Abstract

Optimizing growth and feed utilization efficiency is essential for successful culture of Asian redbtail catfish (*Hemibagrus nemurus*). The use of natural additives in diets, such as turmeric (*Curcuma longa*), may improve fish growth performance in a sustainable manner. This study aimed to evaluate the effects of dietary turmeric powder supplementation on growth and feed utilization efficiency of Asian redbtail catfish fry. An experimental trial was conducted using a completely randomized design with five dietary turmeric levels (0, 5, 10, 15, and 20 g/kg diet), each with three replicates. Fry were reared in experimental units during the rearing period and fed daily at 5% of biomass. The measured variables included absolute weight gain, absolute length gain, specific growth rate, feed conversion ratio, feed efficiency, and water quality. Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Duncan's multiple range test at a 95% confidence level. The results showed that dietary turmeric powder significantly affected growth and feed utilization efficiency of Asian redbtail catfish fry. The 20 g/kg diet produced the highest growth, the lowest feed conversion ratio, and the best feed efficiency compared with the other treatments. Water quality remained within ranges suitable for fish survival throughout the experiment. In conclusion, dietary turmeric powder supplementation, particularly at 20 g/kg diet, effectively enhanced growth performance and feed utilization efficiency of Asian redbtail catfish fry under the tested conditions.

Keywords: Asian redbtail catfish, feed additive, feed efficiency, growth, turmeric

* Korespondensi: Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, Jl. Kaharuddin Nst No. 113, Simpang Tiga, Bukit Raya, Pekanbaru, Riau
e-mail: khairulhadi@agr.uir.ac.id

PENDAHULUAN

Ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) merupakan salah satu komoditas ikan air tawar bernilai ekonomi penting di Indonesia. Spesies ini hidup di perairan umum seperti sungai dan danau, termasuk dalam famili Bagridae, dan banyak dijumpai di perairan sungai di Sumatera, Jawa, dan Kalimantan. Selain itu, ikan baung dikenal sebagai salah satu ikan endemik Provinsi Riau yang sangat digemari oleh masyarakat Pekanbaru (Tang, 2000). Keunggulan utama ikan baung terletak pada tekstur dagingnya yang lembut, cita rasa yang gurih dan lezat, serta kandungan gizinya yang baik, yaitu protein yang relatif tinggi dengan kandungan lemak yang rendah. Permintaan pasar terhadap ikan baung terus meningkat, dan di Pasar Teratak Buluh, Kabupaten Kampar, Riau, harga ikan baung segar berukuran sedang dilaporkan berkisar sekitar Rp50.000–Rp60.000 per kilogram (Petra et al., 2021; Hadi et al., 2024). Kondisi ini mendorong pengembangan usaha budidaya ikan baung di berbagai daerah, khususnya di Riau, baik pada kolam maupun karamba jaring apung, sehingga berkontribusi terhadap penyediaan lapangan kerja dan peningkatan pendapatan pembudidaya.

Meningkatnya permintaan benih dan ikan konsumsi menuntut optimalisasi produktivitas budidaya ikan baung, terutama melalui peningkatan kinerja pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan. Salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan adalah pemanfaatan bahan tambahan pakan (*feed additive*) yang mampu meningkatkan nafsu makan serta efisiensi pemanfaatan nutrisi oleh ikan (Haetami et al., 2023). Secara umum, bahan tambahan pakan dapat dikelompokkan menjadi bahan tambahan pakan alami dan komersial. Namun, penggunaan *feed additive* komersial umumnya memiliki harga yang relatif tinggi, sehingga diperlukan alternatif yang lebih ekonomis untuk menekan biaya produksi, salah satunya melalui pemanfaatan bahan tambahan pakan alami.

Di antara berbagai sumber bahan alami yang potensial, kunyit (*Curcuma longa* Linn.) merupakan salah satu kandidat *feed additive* alami dengan ketersediaan melimpah, mudah diperoleh, dan berharga relatif terjangkau di Indonesia. Secara kimia, kunyit mengandung minyak atsiri (*volatile oil*) sekitar 1–3%, seskuiterpen alkohol, turmeron, zingiberen, sekitar 8% protein, 30% karbohidrat, 3% lemak, serta vitamin C dan mineral seperti zat besi, fosfor, dan magnesium (Asai & Miyasawa, 2001). Kunyit juga dilaporkan mengandung kurkumin sekitar 9,61% (Haetami et al., 2023). Kurkumin berperan dalam modulasi metabolisme lemak, sedangkan minyak atsiri kunyit diketahui dapat mempercepat pengosongan lambung dan merangsang peningkatan aktivitas makan. Sinergi kedua komponen tersebut berpotensi meningkatkan konsumsi pakan dan efisiensi pemanfaatan nutrisi, yang pada akhirnya diharapkan bermuara pada peningkatan laju pertumbuhan ikan baung dalam sistem budidaya.

Berbagai penelitian pada ikan budidaya menunjukkan bahwa penambahan kunyit dalam pakan dapat memperbaiki kinerja pertumbuhan. Mose et al. (2019) melaporkan bahwa penambahan tepung kunyit sebanyak 15 g/kg pakan memberikan hasil terbaik terhadap kinerja pertumbuhan ikan bawal, dengan bobot dan laju pertumbuhan spesifik tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Temuan ini mengindikasikan bahwa kunyit berfungsi sebagai aditif fitogenik yang mampu mendukung pertumbuhan ikan melalui perbaikan nafsu makan dan fungsi pencernaan. Namun demikian, informasi mengenai efektivitas pengayaan *Curcuma longa* dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan benih ikan baung masih terbatas. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas pengayaan *Curcuma longa* pada pakan sebagai nutrisi tambahan alami dalam upaya meningkatkan kinerja pertumbuhan dan pemanfaatan pakan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan selama 30 hari di Laboratorium Mikroalga dan Nutrisi Ikan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, Pekanbaru, pada bulan Desember 2022 sampai Januari 2023.

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diuji berupa tingkat pengayaan kunyit dalam pakan sebagai berikut:

TK0	= 0 g tepung kunyit per kg pakan (kontrol)
TK5	= 5 g tepung kunyit per kg pakan
TK10	= 10 g tepung kunyit per kg pakan
TK15	= 15 g tepung kunyit per kg pakan
TK20	= 20 g tepung kunyit per kg pakan

Pakan dan Pengayaan *Curcuma longa*

Pakan dasar yang digunakan adalah pakan komersial PF 1000 berukuran 1,3–1,7 mm dengan kandungan protein kasar 39–41%, lemak 5%, serat 6%, abu 16%, dan kadar air maksimal 10%. *Curcuma longa* diperoleh dari kunyit segar yang dibeli di pasar lokal. Rimpang kunyit dicuci, dipotong menjadi bagian kecil ($\pm 1-2$ cm), kemudian dikeringkan dan dihaluskan menjadi tepung. Tepung kunyit ditimbang sesuai dosis perlakuan (0, 5, 10, 15, 20 g/kg pakan), kemudian dicampur dengan 100 mL akuades dan diperas untuk menghasilkan air perasan kunyit. Air perasan ini dimasukkan ke dalam botol *spray* dan disemprotkan secara merata ke 1 kg pakan. Pakan yang telah diperkaya kemudian dikeringkan dan siap untuk diberikan pada ikan baung.

Ikan Uji dan Sistem Pemeliharaan

Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) yang diperoleh dari Balai Benih Ikan Unit Pertanian Terpadu Universitas Islam Riau, yang berada di Desa Kubang Raya, Kecamatan Siak Hulu, Kampar. Sebanyak 300

ekor benih dengan rata-rata panjang 3,86 cm/ekor dan bobot 0,86 g/ekor digunakan dalam penelitian ini. Wadah pemeliharaan yang digunakan berupa toples plastik berkapasitas 20 L sebanyak 15 unit, dan masing-masing diisi 10 L air. Seluruh wadah dilengkapi sistem aerasi untuk menjaga ketersediaan oksigen terlarut. Ikan baung ditebar secara acak ke masing-masing wadah sebanyak 20 ekor, dan diberi pakan sebanyak 5% dari bobot tubuh dengan frekuensi pemberian empat kali sehari (pukul 08.00, 12.00, 16.00, dan 20.00 WIB) (Saputra *et al.*, 2019). Selama pemeliharaan, sisa pakan dan feses dibuang secara berkala dengan sistem siphon pada dasar wadah, kemudian volume air dikembalikan ke kondisi awal menggunakan air yang telah diendapkan.

Parameter kinerja pertumbuhan dan pemanfaatan pakan dihitung menggunakan rumus standar (Rosyadi *et al.*, 2025; Agusnimar *et al.*, 2025).

Bobot mutlak (g) = bobot akhir (g) – bobot awal (g)

Panjang mutlak (cm) = panjang akhir (cm) – panjang awal (cm)

Laju pertumbuhan spesifik (%) = $100 \times [\ln \text{ bobot akhir (g) - ln bobot awal (g)}] / \text{waktu (hari)}$

Rasio konversi pakan = $\text{total konsumsi pakan (g)} / [(\text{biomassa ikan akhir (g)} + \text{bobot ikan mati (g)}) - \text{biomassa ikan awal (g)}]$

Efisiensi pakan (%) = $100 \times [(\text{bobot akhir} + \text{bobot ikan mati}) - \text{bobot awal}] / \text{total konsumsi pakan}$

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan amonia. Kualitas air diukur setiap 10 hari sekali untuk memastikan kondisi lingkungan tetap berada dalam kisaran yang layak bagi pemeliharaan benih ikan baung.

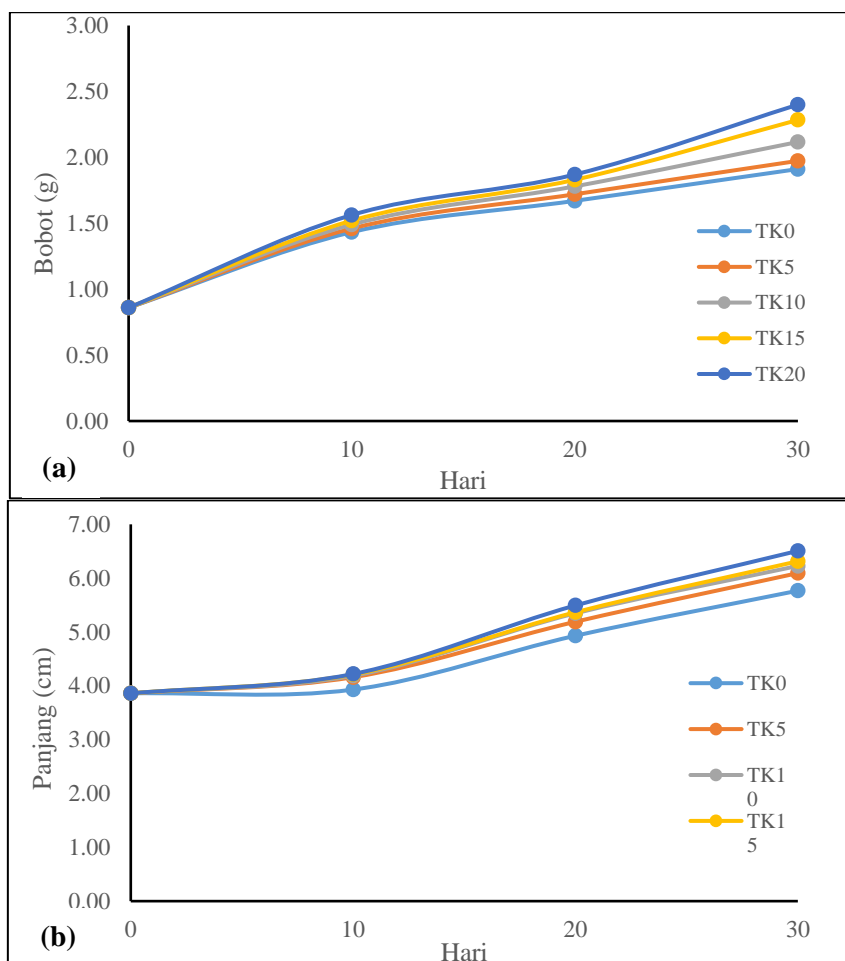
Analisis Data

Semua data disajikan sebagai rata-rata \pm standar deviasi (SD). Analisis statistik dilakukan menggunakan analisis variansi satu arah (ANOVA) dalam SPSS versi 21.0, diikuti dengan uji rentang ganda Duncan untuk membandingkan rata-rata perlakuan. Dalam semua kasus, perbedaan dianggap secara signifikan pada $P < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Pertumbuhan Ikan Baung

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengayaan pakan dengan kunyit (*Curcuma longa*) memberikan pengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap kinerja pertumbuhan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). Respons pertumbuhan bobot dan panjang benih ikan baung disetiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1a dan b.



Gambar 1. Respons pertumbuhan bobot (a) dan panjang (b) benih ikan baung setelah diberi pakan yang diperkaya kunyit dengan dosis berbeda

Tabel 1. Kinerja pertumbuhan benih ikan baung setelah diberi pakan yang diperkaya kunyit dengan dosis berbeda

Parameter	Tepung kunyit (g/kg pakan)				
	0	5	10	15	20
Bobot mutlak (g)	1,05 ± 0,14 ^a	1,11 ± 0,20 ^a	1,26 ± 0,08 ^{ab}	1,42 ± 0,07 ^b	1,54 ± 0,05 ^c
Panjang mutlak (cm)	1,91 ± 0,08 ^a	2,23 ± 0,87 ^a	2,37 ± 0,03 ^{ab}	2,45 ± 0,03 ^b	2,65 ± 0,08 ^c
Laju pertumbuhan spesifik (%)	2,65 ± 0,26 ^a	2,76 ± 0,33 ^a	3,00 ± 0,12 ^{ab}	3,25 ± 0,11 ^b	3,42 ± 0,08 ^c

Keterangan: Nilai yang tertera merupakan rata-rata ± SD. Huruf *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan ($P < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 1, pengayaan pakan dengan tepung kunyit dosis tertinggi (20 g/kg pakan) menghasilkan bobot mutlak benih ikan baung tertinggi yaitu $1,54 \pm 0,05$ g serta panjang mutlak sebesar $2,65 \pm 0,08$ cm. Kedua parameter tersebut menunjukkan perbedaan nyata secara statistik dibandingkan kontrol tanpa pengayaan yang hanya mencapai bobot $1,05 \pm 0,14$ g dan panjang $1,91 \pm 0,08$ cm ($P < 0,05$). Laju pertumbuhan spesifik (LPS) juga mengalami peningkatan signifikan seiring dengan peningkatan dosis kunyit, dimana nilai tertinggi ($3,42 \pm 0,08\%$ /hari) dicapai pada perlakuan 20 g/kg pakan, lebih tinggi dibandingkan kontrol yang hanya $2,65 \pm 0,26\%$ /hari ($P < 0,05$).

Peningkatan kinerja pertumbuhan benih ikan baung ini sejalan dengan hasil penelitian Mose *et al.* (2019) yang melaporkan bahwa kunyit sebagai aditif pakan dapat merangsang pertumbuhan ikan melalui mekanisme peningkatan nafsu makan dan efisiensi pencernaan. Senyawa bioaktif utama kunyit, yaitu kurkumin dan minyak atsiri, diduga bertindak sebagai stimulan metabolisme serta mempercepat pengosongan lambung, sehingga konsumsi pakan dan efisiensi pemanfaatannya meningkat (Asai & Miyasawa, 2001).

Selaras dengan temuan tersebut, studi oleh Wijayanto *et al.* (2025) dan Gholian *et al.* (2022) menjelaskan bahwa kurkumin meningkatkan aktivitas enzim pencernaan dan efisiensi penyerapan nutrisi pada ikan. Selain itu, Khieokhajokhet *et al.* (2023) dan Wang *et al.* (2023) menekankan peran kurkumin sebagai agen antioksidan dan antiinflamasi yang memitigasi stres fisiologis dan memperkuat sistem imun ikan. Kondisi ini berimplikasi positif pada performa pertumbuhan ikan, mendukung bahwa pemanfaatan kunyit sebagai suplemen alami pada pakan merupakan strategi efektif dalam budidaya ikan baung.

Pemanfaatan pakan

Pemanfaatan pakan merupakan faktor krusial dalam keberhasilan budidaya ikan, khususnya dalam hal efisiensi penggunaan pakan yang berdampak langsung pada produktivitas dan biaya operasional. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengayaan pakan dengan kunyit memberikan efek signifikan pada efisiensi pemanfaatan pakan benih ikan baung (Tabel 2).

Tabel 2. Pemanfaatan pakan benih ikan baung setelah diberi pakan yang diperkaya kunyit dengan dosis berbeda

Parameter	Tepung kunyit (g/kg pakan)				
	0	5	10	15	20
Rasio konversi pakan	2,32 ± 0,27 ^b	2,18 ± 0,27 ^b	1,87 ± 0,08 ^b	1,62 ± 0,19 ^a	1,55 ± 0,31 ^a
Efisiensi pakan (%)	43,53 ± 4,90 ^a	46,27 ± 5,71 ^a	53,67 ± 2,36 ^a	62,50 ± 7,35 ^b	66,44 ± 14,00 ^b

Keterangan: Nilai yang tertera merupakan rata-rata ± SD. Huruf *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan ($P < 0,05$)

Dari Tabel 2 terlihat bahwa kelompok dengan dosis kunyit tertinggi (20 g/kg pakan) mencapai rasio konversi pakan (FCR) terendah, yaitu $1,55 \pm 0,31$, serta efisiensi pakan tertinggi sebesar $66,44 \pm 14,00\%$. Temuan ini menunjukkan perbaikan efisiensi yang signifikan dibandingkan dengan kontrol yang memiliki FCR $2,32 \pm 0,27$ dan efisiensi pakan hanya $43,53 \pm 4,90\%$ ($P < 0,05$). Peningkatan efisiensi pakan ini diduga terkait dengan efek bioaktif kurkumin yang terkandung dalam kunyit, yang berperan dalam meningkatkan aktivitas enzim pencernaan dan metabolisme nutrisi pada ikan (Wijayanto *et al.*, 2025). Kurkumin juga memiliki sifat antioksidan dan antiinflamasi yang memperbaiki kondisi fisiologis dan kesehatan ikan sehingga mengurangi stres dan meningkatkan daya cerna pakan (Khieokhajokhet *et al.*, 2023; Wang *et al.*, 2025). Dengan demikian, pakan yang diperkaya kunyit tidak hanya mendorong pertumbuhan lebih optimal, tetapi juga mengurangi limbah pakan yang dapat mencemari kualitas perairan, yang dalam penelitian ini tetap stabil selama 30 hari masa perlakuan.

Keunggulan efisiensi pakan ini merupakan nilai tambah penting dalam konteks budidaya ikan yang berkelanjutan dan hemat biaya. Strategi penggunaan bahan alami seperti kunyit sebagai aditif pakan yang ramah lingkungan memberikan alternatif menjanjikan dibandingkan dengan aditif komersial yang sering kali mahal dan berisiko menurunkan kualitas

lingkungan budidaya (Yandes *et al.*, 2003). Oleh karena itu, pemanfaatan kunyit dalam formula pakan berpotensi besar sebagai inovasi alami yang meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga keberlangsungan ekosistem budidaya ikan baung.

Kualitas air pemeliharaan

Parameter kualitas air selama pemeliharaan tetap berada dalam rentang optimal dengan suhu antara 25–30 °C, pH 5,65–6,72, oksigen terlarut (DO) 5,4–7,1 mg/L, serta amonia maksimum 3,92 mg/L, menunjukkan kondisi lingkungan yang stabil dan layak bagi pertumbuhan benih ikan.

Tabel 3. Kisaran kualitas air masing-masing perlakuan selama penelitian 30 hari pemeliharaan

Parameter	Tepung kunyit (g/kg pakan)					Kisaran optimal*
	0	5	10	15	20	
Suhu (°C)	25 - 30	25 - 30	25 - 30	25 - 30	25 - 30	25-32
pH	5,67 - 6,36	6,04 - 6,72	5,65 - 6,53	5,81 - 6,55	5,74 - 6,61	5 - 7
DO (mg/L)	6,2 - 6,8	5,8 - 7,1	5,8 - 6,7	5,4 - 6,2	5,5 - 6,2	5 - 9
Amonia (mg/L)	0,83 - 2,88	0,83 - 2,96	0,83 - 3,66	0,83 - 3,78	0,83 - 3,92	0,6 - 5

Keterangan: *(Agusnimar *et al.*, 2025)

KESIMPULAN

Pengayaan pakan dengan kunyit (*Curcuma longa*) terbukti meningkatkan secara signifikan kinerja pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*), yang ditunjukkan oleh kenaikan bobot dan panjang mutlak serta laju pertumbuhan spesifik tertinggi pada dosis 20 g/kg pakan, disertai penurunan rasio konversi pakan dan peningkatan efisiensi pakan dibandingkan kontrol, sementara parameter kualitas air pemeliharaan tetap berada dalam kisaran optimal selama masa pemeliharaan. Hasil ini mengindikasikan bahwa kunyit berpotensi kuat sebagai aditif pakan alami yang ekonomis dan ramah lingkungan untuk mendukung peningkatan produktivitas budidaya ikan baung secara berkelanjutan, sekaligus membuka peluang penelitian lanjutan terkait aplikasi jangka panjang dan uji pada fase kehidupan maupun spesies budidaya lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusnimar, A., Marliana, D., Rosyadi, R., Sadikin, K., Hadi, K., & Keliat, E. M. P. (2025). Effect of fermented local agricultural waste on the survival and growth of Asian redbtail catfish (*Hemibagrus nemurus*) fry: a new sustainable approach for advancing Indonesia's aquaculture. *AAAL Bioflux*, 18(4), 1858-1867.
- Asai, A., & Miyasawa, T. (2001). Dietary curcuminoids prevent high fat diet induced lipid accumulation in rat liver and epididymal adipose tissue. *The Journal of Nutrition*, 131(11), 2932-2935. <https://doi.org/10.1093/jn/131.11.2932>
- Gholian, E., Hoseinifard, S. M., Ghobadi, S., Changizi, R., & Manouchehri, H. (2022). Effects of turmeric (*Curcuma longa*) on growth parameters and expression of growth-related genes (GH and IGF) in juvenile sevruga (*Acipenser stellatus*). *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 21(1), 288-300. <https://doi.org/10.22092/ijfs.2022.125947>
- Hadi, K., Suharman, I., Hasan, B., Rosyadi, R., & Caipang, C. M. A. (2024). Shrimp head protein hydrolysate as a potential feed attractant for the Asian redbtail catfish (*Hemibagrus nemurus*) larvae. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 28(5), 1755-1769.
- Haetami, K., Erdiasari, E., Pratama, R. I., & Herman, R. G. (2023). Pengaruh penambahan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan Unram*, 13(4), 1111-1121. <http://doi.org/10.29303/jp.v13i3.657>
- Khieokhajokhet, A., Roatboonsongsri, T., Suwannalers, P., Aeksiri, N., Kaneko, G., Ratanasut, K., Inyawilert, W., & Phromkunthong, W. (2023). Effects of dietary supplementation of turmeric (*Curcuma longa*) extract on growth, feed and nutrient utilization, coloration, hematology, and expression of genes related immune response in goldfish (*Carassius auratus*). *Aquaculture Reports*, 32, 101705. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2023.101705>
- Mose, N. I., Manurung, U. N., & Surati, F. (2019). Efektivitas tepung kunyit dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan ikan bawal (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Ilmiah Tindalung*, 5(1), 7-13. <https://doi.org/10.5281/jit.v5i1.226>

- Petra, D., Darwis., & Bathara, L. (2021). Analisis perilaku konsumen dalam membeli ikan baung (*Mystus nemurus*) di pasar Teratak Buluh Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Sosial Ekonomi Pesisir*, 2(1), 9-19.
- Rosyadi, R., Agusnimar, A., Hadi, K., Anggi, P., Suharman, I., & Caipang, C. M. A. (2025). Growth performance and nutrient utilization of glass catfish (*Kryptopterus lois*) larvae in response to varying dietary protein levels. *International Journal of Aquatic Biology*, 13(3), 42-51. <https://doi.org/10.22034/ijab.v13i3.2495>
- Saputra, A., Mumpuni, F. S., Setiadi, E., & Setiawan, I. D. (2019). Kinerja pertumbuhan dan sintasan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) yang diberi probiotik berbeda. *Jurnal Mina Sains*, 5(1), 1-12.
- Tang, U. M. (2000). *Teknik budidaya ikan baung*. Kanasius. Yogyakarta.
- Wang, L., Yu, A., Yu, C., Ibrahim, U. B., Chen, J., & Wang, Y. (2023). Curcumin supplementation enhances the feeding and growth of largemouth bass (*Micropterus salmoides*) fed the diet containing 80 g/kg fish meal. *Aquaculture Research*, 2023(1), 5454248. <https://doi.org/10.1155/2023/5454248>
- Wijayanto, D., Nugroho, R. A., Kurohman, F., Nursanto, D. B., & Mulyadi, D. (2025). The effects of turmeric (*Curcuma longa* Linn.) on growth, survival and BCR of TGGG hybrid grouper (♀ tiger grouper × ♂ giant grouper) cultivation. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 18(2), 993-1000.
- Yandes., Affandi, R., & Mokoginta, I. (2003). Pengaruh pemberian selulosa dalam pakan terhadap kondisi biologis benih ikan gurami (*Osporonemus gourami*). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 3(1), 27–33. <https://doi.org/10.32491/jii.v3i1.269>