

**PENGARUH RASIO SUMBER LEMAK YANG BERBEDA TERHADAP
KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN KELABAU
(*Osteochilus melanopleurus*)**

*The Effect of Different Lipid Sources Ratio on Survival Rate and Growth of Kelabau
(Osteochilus melanopleurus).*

Nana Nurcahya Armain¹, Adi Susanto^{1*}, Andi Nikhlani¹

¹Program Studi Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur, Kelurahan Gunung Kelua, Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda
Kalimantan Timur 75123

*Korespondensi email: adisusanto@fpik.unmul.ac.id

ABSTRACT

Kelabau fish is a type of freshwater fish that grows slowly even though it is fed adequate nutrition. The research was conducted to analyze the survival, total length growth, weight growth, and specific growth rate of kelabau fish fed with different ratios of lipid sources. This study used a completely randomized design (CRD) with five treatments and three replications. The treatments were A (100% fish oil and 0% corn oil), B (75% fish oil and 25% corn oil), C (50% fish oil and 50% corn oil), D (25% fish oil and 75% corn oil), and E (0% fish oil and 100% corn oil). 20 kelabau fish 40 L⁻¹ volume container were reared for 45 days with a semi-closed water circulation system. Feeding is done twice a day at satiation. The results showed that the ratio of different lipid sources had an effect on the total length growth of kelabau fry ($P < 0.05$) but had no effect on the survival rate, absolute weight growth, or specific growth rate of kelabau fry ($P > 0.05$). Fish consuming diet C (50% fish oil and 50% corn oil) had the longest growth. Fish that consumed diet C also had relatively better survival rates and specific growth rates compared to groups of fish that consumed other feeds.

Key words: *growth, Kelabau, lipid, specific growth rate, survival rate.*

ABSTRAK

Ikan kelabau adalah salah satu jenis ikan air tawar yang pertumbuhannya lambat walaupun diberi pakan dengan nutrisi yang cukup. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang total, pertumbuhan berat dan laju pertumbuhan spesifik terhadap ikan kelabau yang diberi pakan dengan sumber lemak yang berbeda. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan, perlakuannya A (100% minyak ikan dan 0% minyak jagung), B (75% minyak ikan dan 25% minyak jagung), C (50% minyak ikan dan 50% minyak jagung), D (25% minyak ikan dan 75% minyak jagung) dan E (0% minyak ikan dan 100% minyak jagung). Ikan kelabau sebanyak 20 ekor per bak kontainer dengan volume 40 L dipelihara selama 45 hari dengan sistem sirkulasi air semi tertutup. Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari secara at satiation. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian rasio sumber lemak yang

berbeda memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan panjang total benih ikan kelabau ($P < 0,05$), namun tidak berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan berat mutlak, dan laju pertumbuhan spesifik dari benih ikan kelabau ($P > 0,05$). Ikan yang mengkonsumsi pakan C (50% minyak ikan dan 50% minyak jagung) memberikan pertumbuhan panjang tertinggi. Ikan yang mengkonsumsi pakan C juga memiliki tingkat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan spesifik relatif lebih baik dibanding dengan kelompok ikan yang mengkonsumsi pakan lainnya.

Kata Kunci: Kelabau, laju pertumbuhan spesifik, lemak, pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup

PENDAHULUAN

Ikan kelabau (*Osteochilus melanopleurus*) adalah salah satu jenis ikan lokal air tawar yang terdapat di daerah Sumatera dan Kalimantan yang mempunyai prospek untuk dibudidayakan (Mardani, 2014). Pakan memegang peranan penting dalam kegiatan budidaya ikan.

Ikan kelabau mampu tumbuh dengan baik pada kadar protein 31,88% (Muhtarom, 2018; Susanto *et al.*, 2019). Susanto *et al.*, (2020) menemukan bahwa kadar karbohidrat 32,76% dan kadar lemak 9,4% diperlukan untuk pertumbuhan ikan kelabau. Lemak dalam pakan berperan sebagai sumber energi dan juga penting sebagai sumber lemak esensial untuk proses pertumbuhan dan pertahanan tubuh (Munisa *et al.*, 2015; Abdel-Ghany *et al.*, 2021).

Lemak hewani yang sering digunakan adalah minyak ikan. Ma *et al.*, (2020a) menyatakan bahwa minyak ikan

adalah salah satu zat gizi yang mengandung asam lemak kaya manfaat, didalamnya mengandung sekitar 25% asam lemak jenuh dan 75% asam lemak tidak jenuh serta asam lemak tak jenuh ganda (polyunsaturated fatty acid/PUFA), vitamin A dan D dalam jumlah tinggi. Dwiputra *et al.*, (2015) menyatakan bahwa lemak nabati yang sering digunakan adalah minyak jagung dengan kandungan vitamin E 40%, ω -3 dan ω -6 sekitar 34-62%. Guo *et al.*, (2019) dan Fei *et al.*, (2020) menyatakan bahwa ikan tidak dapat mensintesis sendiri asam lemak linoleat (18:2n-6) atau ω -6 dan asam linolenat (18:2n-3) atau ω -3, sehingga untuk memenuhi kebutuhannya perlu disuplai dari pakan, dan kekurangan asam lemak esensial dapat menyebabkan penurunan reproduksi dan laju pertumbuhan ikan.

Fowler *et al.*, (2020) melaporkan bahwa ikan zebra membutuhkan asam lemak ω -3 dan ω -6 untuk pertumbuhan

dan perkembangan gonadnya. Ikan mas membutuhkan pakan dengan ω -3 lebih banyak dibanding dengan ω -6 (Ma *et al.*, 2020b)

Perlu dilakukan penelitian mengenai penambahan sumber lemak yang berbeda pada pakan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan kelabau (*O. melanopleurus*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang total, pertumbuhan berat dan laju pertumbuhan spesifik ikan kelabau yang diberi pakan dengan sumber lemak yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2023 selama 45 hari. Penelitian ini bertempat di Laboratorium Biologi Pusat Penelitian Lingkungan Hidup dan Sumber Daya Alam (PPLH-SDA) dan di Laboratorium Nutrisi Ikan FPIK Universitas Mulawarman Samarinda.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan menggunakan 5 perlakuan dan setiap

perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Sehingga total terdapat 15 unit percobaan.

Perlakuan yang diuji sebagai berikut:

Pakan A = Penggunaan 100% minyak ikan + 0% minyak jagung

Pakan B = Penggunaan 75% minyak ikan + 25% minyak jagung

Pakan C = Penggunaan 50% minyak ikan + 50% minyak jagung

Pakan D = Penggunaan 25% minyak ikan + 75% minyak jagung

Pakan E = Penggunaan 0% minyak ikan + 100% minyak jagung

Pakan Uji

Penelitian ini menggunakan 5 macam pakan buatan yang isonitrogen (31,81 %) dan isokarbohidarat 32,65% dan isolipid yaitu 7,91%. Formulasi pakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Pelaksanaan Penelitian

Ikan kelabau yang digunakan berasal dari hasil pembenihan di Balai Benih Air Tawar Mandiangin, Kalimantan Selatan. Ikan kelabau dipelihara dalam bak plastik berukuran 54,3x38x31,5 cm³ dan diisi air 40 L. Setiap bak plastik diisi 20 ekor ikan dengan bobot rata-rata $1,03 \pm 0,19$ g ekor⁻¹. Ikan dipelihara selama 45 hari dengan pemberian pakan dua kali sehari pada pagi dan sore hari secara *at*

satiation. Ikan kelabau dipelihara pada sistem sirkulasi semi-tertutup. Penyiponan feses dilakukan pada pagi hari. Air yang hilang akibat penyiponan diganti dengan air yang baru hingga volume yang sama. Filter dicuci setiap hari dan bak filter dicuci dan diganti dengan air yang baru

setiap 1 minggu. Selama proses pemeliharaan, rata-rata suhu air berkisar antara 26,08°C–28,14°C, pH berkisar antar 4,64 - 6,79, oksigen terlarut berkisar antara 5,3 - 6,0 mg L⁻¹ dan Amoniak berkisar antara 0,02–0,332 mg L⁻¹.

Tabel 1. Formulasi pakan yang digunakan dalam penelitian.

No.	Sumber Bahan Pakan	Komposisi Bahan Baku (% Berat Kering)				
		A	B	C	D	E
1.	Tepung ikan	28,25	28,25	28,25	28,25	28,25
2.	Tepung kedelai	25,70	25,70	25,70	25,70	25,70
3.	Tepung terigu	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50
4.	Tepung dedak	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
5.	Minyak ikan	5,00	3,75	2,50	1,25	0,00
6.	Minyak jagung	0,00	1,25	2,50	3,75	5,00
7.	Vitamin mix	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
8.	Mineral mix	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
9.	Coline chlorida	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
10.	CMC	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
11.	Cr organik	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
12.	Filler	6,37	6,37	6,37	6,37	6,37
		100	100	100	100	100
	Kadar orotein (%)	31,81	31,81	31,81	31,81	31,81
	Kadar lemak (%)	7,91	7,91	7,91	7,91	7,91
	Kadar KH (%)	32,65	32,65	32,65	32,65	32,65
	Energi (Kkal)	251,11	251,11	251,11	251,11	251,11
	C/P	7,89	7,89	7,89	7,89	7,89

Pengumpulan dan Analisis Data

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup dihitung menggunakan rumus Muchlisin *et al.*, (2016) yaitu:

$$SR = \frac{(Nt)}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

SR : Kelangsungan hidup

Nt : Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian

No : Jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian

Pertumbuhan Panjang Total

Pertumbuhan panjang total dihitung menggunakan rumus Effendie (2002) sebagai berikut:

$$Pt = Lt - L0$$

Keterangan:

Pt : Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

Lt : Panjang total rata-rata akhir (cm)

L0 : Panjang total rata-rata awal (cm)

Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak dihitung menggunakan rumus Effendie, 2002 sebagai berikut :

$$Wm = W_t - W_0$$

Keterangan:

Wm : Pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t : Berat ikan akhir (g)

W₀ : Berat ikan awal (g)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju Pertumbuhan spesifik (SGR) dihitung dengan rumus Zonneveld *et al.* (1991) sebagai berikut:

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

SGR : Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W_t : Berat ikan pada akhir penelitian(g)

W₀ : Berat ikan pada awal penelitian (g)

t : Lama waktu penelitian (hari)

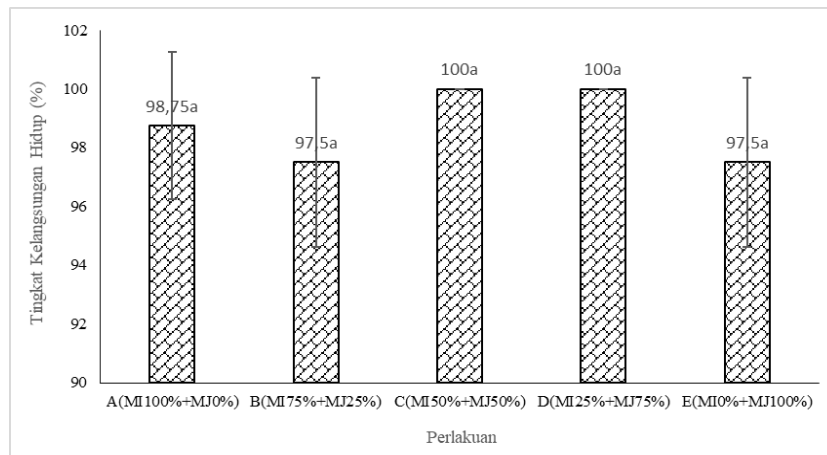
Analisis Data

Data hasil penelitian berupa data tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang total, pertumbuhan berat mutlak, dan laju pertumbuhan spesifik dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji BNJ atau Tukey dengan taraf 5% menggunakan SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Kelabau.

Rata-rata kelangsungan hidup benih ikan kelabau yang diberi pakan buatan dengan rasio sumber lemak yang berbeda menunjukkan hasil yang tidak berbeda ($p > 0,05$) seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kelangsungan Hidup Ikan Kelabau selama Pemeliharaan

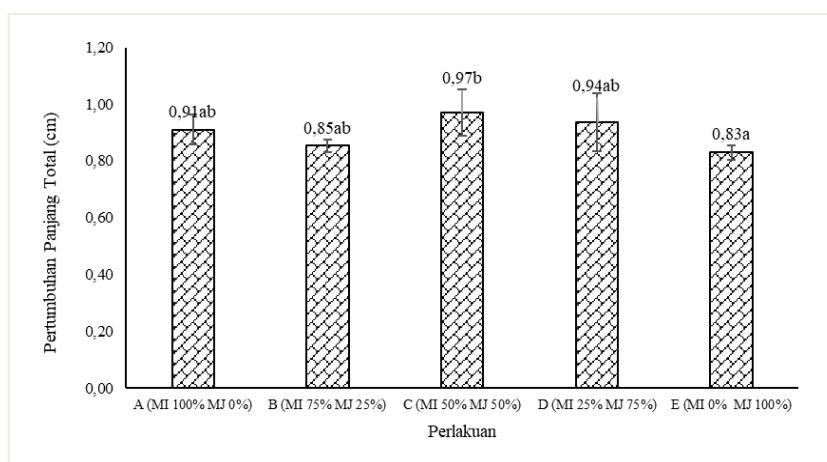
Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Ma *et al.*, (2020b) yang menyatakan bahwa rasio ω -3 dan ω -6 yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan mas (*C. carpio*). Nilai rata-rata kelangsungan hidup ikan kelabau berkisar antara 98,33% yang diperoleh pada kelompok ikan yang mengkonsumsi pakan A, B dan D sampai dengan 100% yang diperoleh pada kelompok ikan yang mengkonsumsi pakan C dan D. Hal ini berarti bahwa komposisi dan kandungan energi pakan telah sesuai dengan kebutuhan ikan, sehingga kelangsungan hidup yang diperoleh relatif sama dan tinggi. Hasil yang hampir sama diperoleh Yu *et al.*, (2022) pada ikan coho salmon (*Oncorhynchus*

kisutch) yang diberi pakan mengandung ω -3 dan ω -6 dengan kelangsungan hidup berkisar antara 95-100%. Pemberian pakan dengan rasio ω -3 dan ω -6 pada ikan largemouth bass (*Micropterus salmoides*) juga memberikan kelangsungan hidup yang tinggi dengan kisaran 97% - 100% (Yadav *et al.*, 2020).

Pertumbuhan Benih Ikan Kelabau

Pertumbuhan Panjang Total

Rata-rata pertumbuhan panjang total ikan kelabau selama penelitian menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) seperti yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan Panjang Ikan Kelabau selama Pemeliharaan

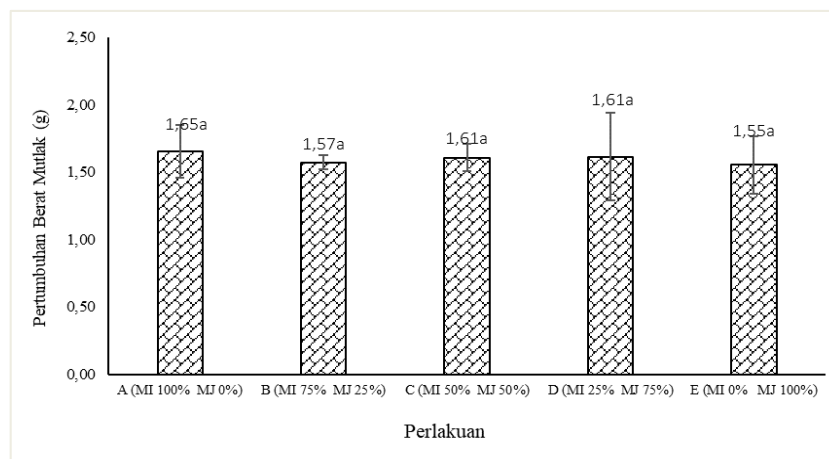
Ikan kelabau (*O. melanopleurus*) yang mengkonsumsi pakan C mempunyai pertumbuhan panjang tertinggi dengan rata-rata 0,97 cm, kemudian diikuti oleh ikan kelompok D dengan rata-rata 0,94 cm, A dengan rata-rata 0,91 cm, B dengan rata-rata 0,85 cm, dan terendah pada ikan kelompok E dengan rata-rata 0,83 cm.

Tingginya pertumbuhan panjang total ikan kelabau pada kelompok C diduga karena lemak yang diberikan kepada benih ikan memberikan sumber energi yang dapat digunakan oleh tubuh ikan untuk aktifitas sehari-hari, sehingga pakan yang dikonsumsi dapat digunakan untuk pertumbuhan khususnya untuk pertumbuhan panjangnya. Hal ini mengindikasikan bahwa ikan kelabau yang merupakan ikan air tawar selain

membutuhkan asam lemak ω -3 *Eicosapentaenoic acid* (EPA) dan *Docosahexaenoic acid* (DHA) juga membutuhkan asam lemak ω -6 (Asam linoleat) dalam porsi yang sama untuk menunjang pertumbuhan. Hasil ini sesuai dengan pendapat Yadav *et al.*, (2020) bahwa ikan air tawar memerlukan asam lemak linoleat (ω -6) atau gabungan asam lemak linoleat (ω -6) dan linolenat (ω -3).

Pertumbuhan Berat Mutlak dan Laju Pertumbuhan Harian

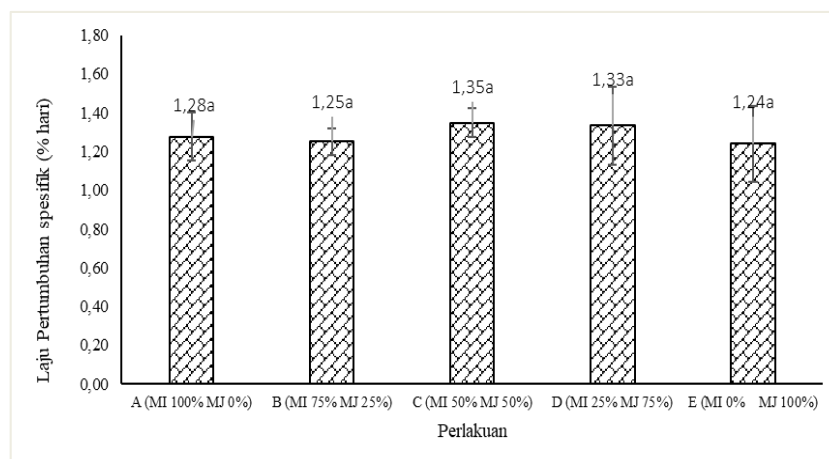
Rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan kelabau selama penelitian menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) seperti yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Kelabau selama Pemeliharaan

Ikan kelabau yang mengonsumsi pakan mengandung ω -3 (A) dan ω -6 (E) atau campuran keduanya tidak mempengaruhi pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan relatif. Pertumbuhan berat mutlak ikan kelabau yang tertinggi sebesar 1,65 g diperoleh pada kelompok ikan yang mengonsumsi pakan A sedangkan pertumbuhan berat mutlak terendah diperoleh pada kelompok ikan yang mengonsumsi pakan E dengan hasil 1,55 g. Hal ini mengindikasikan bahwa ikan kelabau belum merespon pakan dengan baik sehingga efek yang diharapkan bahwa kelompok ikan air tawar cenderung mengonsumsi pakan dengan kadar ω -6 atau campuran antara ω -3 dengan ω -6 tidak terlihat seperti yang dikemukakan oleh Tian *et al.*, (2019).

Akan tetapi kecenderungan ikan kelabau mengonsumsi pakan yang mengandung ω -6 dan ω -3 seperti pada pakan C terlihat pada respon terhadap laju pertumbuhan spesifiknya yang relatif lebih tinggi dibanding dengan perlakuan lainnya. Laju pertumbuhan spesifik ikan kelabau yang diberi pakan dengan rasio sumber lemak berbeda disajikan pada Gambar 4. Hal ini memperlihatkan bahwa sepertinya ikan kelabau memerlukan asam lemak ω -3 dan ω -6 sebagai asam lemak esensialnya. Ma *et al.* (2020b) ikan air tawar memerlukan asam lemak n-6 atau asam lemak n-3 dan 6. Asam lemak esensial ω -3 dan ω -6 dibutuhkan untuk pertumbuhan dan mempertahankan kesehatan ikan Yadav *et al.* (2020).



Gambar 4. Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Kelabau selama Pemeliharaan

Hasil yang sama juga diperoleh pada ikan mas oleh Tian *et al.*, (2015), yang menyatakan bahwa ikan mas yang diberi pakan dengan rasio ω -3/ ω -6 tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan. Hasil sebaliknya diperoleh pada ikan mas oleh Ma *et al.*, (2020b) yang menyatakan bahwa kelompok ikan mas yang mengkonsumsi pakan mengandung ω -3 lebih tinggi dibanding dengan ω -6 mempunyai pertumbuhan yang lebih baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada data yang diperoleh selama penelitian dapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Rasio sumber lemak yang berbeda pada pakan buatan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan panjang total benih ikan kelabau, namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan berat mutlak, dan laju pertumbuhan spesifik dari benih ikan kelabau.
2. Rasio sumber lemak yang berasal dari 50% minyak ikan (ω -3) dan 50% minyak jagung (ω -6) menghasilkan kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan spesifik benih ikan kelabau relatif lebih tinggi dibanding dengan perlakuan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Fakultas Perikanan dan

Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman yang telah mendukung penelitian ini melalui pendanaan PNPB 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Ghany, H. M., M. E. S. Salem, A. A. Ezzat, M. A. Essa, A. M. Helal, R. F. Ismail, A. F. M. El-Sayed. 2021. Effects of different levels of dietary lipids on growth performance, liver histology and cold tolerance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Thermal Biology* 96:102833.
- Dwiputra, D., Jagat, A. N., Wulandari, F. K., Prakarsa, A. S., Puspaningrum, D. A., & Islamiyah, F. 2015. Minyak Jagung Alternatif Pengganti Minyak yang Sehat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(2).
- Effendie, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara Yogyakarta. 162 hal.
- Fei, S., Liu, C., Xia, Y., Liu, H., Han, D., Jin, J., Yang, Y., Zhu, X., & Xie, S. 2020. The effects of dietary linolenic acid to linoleic acid ratio on growth performance, tissues fatty acid profile and sex steroid hormone synthesis of yellow catfish *Pelteobagrus fulvidraco*. *Aquaculture Reports*, 17(May), 100361. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100361>
- Fowler, L. A., Dennis-Cornelius, L. N., Dawson, J. A., Barry, R. J., Davis, J. L., Powell, M. L., Yuan, Y., Williams, M. B., Makowsky, R., D'Abramo, L. R., & Watts, S. A. 2020. Both dietary ratio of n-6 to n-3 fatty acids and total dietary lipid are positively associated with adiposity and reproductive health in zebrafish. *Current Developments in Nutrition*, 4(4), nzaa034. <https://doi.org/10.1093/cdn/nzaa034>
- Guo, J.J., Y. L. Zhou, H. Zhao, W. Y. Chen, Y. J. Chen, S. M. Lin. 2019. Effect of dietary lipid level on growth, lipid metabolism and oxidative status of largemouth bass, *Micropterus salmoides*. *Aquaculture* 506:394-400.
- Ma, B., Wang, L., Lou, B., Tan, P., Xu, D., & Chen, R. 2020a. Dietary protein and lipid levels affect the growth performance, intestinal digestive enzyme activities and related genes expression of juvenile small yellow croaker (*Larimichthys polyactis*). *Aquaculture Reports*, 17(April), 100403. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100403>
- Ma X., L. Wang, D. Xie, X. Tian, Y. Zhang, L. Wu, H. Liu, L. Wang, C. Dong, X. Li, G. Nie. 2020b. Effect of dietary linolenic/linoleic acid ratios on growth performance, ovarian steroidogenesis, plasma sex steroid hormone, and tissue fatty acid accumulation in juvenile common carp, *Cyprinus carpio*. *Aquaculture Reports* 18:100452
- Mardani. 2014. Pengaruh Sumber Makanan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan kelabau Padi (*Osteochilus melanopleura*) yang Dipelihara dalam Hapa di Kolam. *Jur. Ilmu Hewani Tropika*. 3(1): 22-26.
- Muchlisin, Z.A., A.A. Arisa, A.A. Muhammadar, N. Fadli, I.I Arisa dan M.N. SitiAzizah. 2016. Growth performance and feed utilization of keureling (Tor tambra) fingerlings fed a formulated diet with different doses of vitamin E (alpha-tocopherol). *Archives of Polish Fisheries*, 23: 47-52.
- Muhtarom, A.A. 2018. Pakan Dengan Kadar Protein Berbeda Terhadap

- Pertumbuhan, Retensi Protein dan Retensi Lemak Ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*). Jurnal Aquawarman. Vol. 5 (1): 44-50.
- Munisa, Q., Subandiyono, & Pinandoyo. (2015). Pengaruh Kandungan Lemak dan Energi yang Berbeda Dalam Pakan Terhadap Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Patin (*Pangasius pangasius*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3), 12–21. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt>
- Octavia, W., K. Sukarti dan H. Kusdianto. 2015. Pengaruh Kombinasi Sumber Lemak Yang Berbeda Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus* Sp). Jurnal Ilmu Perikanan Tropis. Vol. 20. No. 2, April 2015:001–007.
- Susanto A., J. Hutabarat, S. Anggoro and Subandiyono. 2019. The Effects of Dietary Protein Level on the Growth, Protein Efficiency Ratio and Body Composition of Juvenile Kelabau (*Osteochilus melanopleura*). AACL Bioflux. 12(1): 320-326.
- Susanto, A., J. Hutabarat, S. Anggoro and Subandiyono. 2020. The Effects of Dietary Carbohydrate Level on the Growth Performance, Body Composition and Feed Utilization of Juvenile Kelabau (*Osteochilus melanopleura*). AACL Bioflux. 13(4): 2061-2070.
- Tian, J. jing, Ji, H., Wang, Y. fei, Xie, J., Wang, G. jun, Li, Z. fei, Yu, E. meng, Yu, D. guang, Zhang, K., & Gong, W. bao. (2019). Lipid accumulation in grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*) fed faba beans (*Vicia faba* L.). *Fish Physiology and Biochemistry*, 45(2), 631–642. <https://doi.org/10.1007/s10695-018-0589-7>
- Zonneveld, N., E. A. Huisman and J. H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 318 hal.
- Yadav, A. K., Rossi, W., Habte-Tsion, H. M., and Kumar, V. 2020. Impacts of dietary eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA) level and ratio on the growth, fatty acids composition and hepatic-antioxidant status of largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Aquaculture*, 529 (June), 735683. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735683>
- Yu, H. R., Li, L. Y., Xu, C. M., Li, M., Li, F. H., Guo, M. J., Qiu, X. Y., & Shan, L. L. (2022). Effect of dietary eicosapentaenoic acid (20:5n-3) on growth performance, fatty acid profile and lipid metabolism in coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) alevins. *Aquaculture Reports*, 23(March), 101084. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2022.101084>