



The growth response and hepatosomatic index of milkfish (*Chanos chanos* Forsskal) fed with diet various levels carbohydrates in fermented of cow rumen liquid

Respons pertumbuhan dan indeks hepatosomatik ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsskal) yang diberi pakan dengan berbagai level karbohidrat terfermetasi cairan rumen sapi

Andi Masriah

Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan, Universitas Cokroaminoto Makassar, Indonesia

Article Info:

Diterima: 13 Agustus 2022
Disetujui: 15 September 2022
Dipublikasi: 15 Oktober 2022

Keyword:

Cow rumen liquid; Milkfish;
Growth response; Hepatosomatic index;

ABSTRAK. Salah satu upaya untuk mengurangi peran protein sebagai sumber energi dalam pakan adalah dengan memaksimalkan penggunaan karbohidrat pakan sebagai sumber energi dan rekayasa pengoptimalan pemanfaatan pakan dapat dilakukan dengan penambahan eksogen enzim pencernaan pada pakan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan level karbohidrat dalam pakan setelah diberi cairan rumen sapi yang memberikan respon pertumbuhan dan indeks hepatosomatik terbaik pada ikan bandeng. Penelitian ini didesain dengan menggunakan rancangan acak legkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan, dengan demikian terdapat 12 satuan percobaan. Perlakuan tersebut adalah pemberian pakan dengan level karbohidrat pakan yang berbeda yaitu 27,81; 39,50; 46,97 dan 56,75% yang dicampur dengan 80 mL cairan rumen per 100 g pakan. Pakan diberikan pada juvenil ikan bandeng berukuran 7,19±0,036 g yang dipelihara dalam akurium resirkulasi dengan kepadatan 15 individu/45 L air payau. Pemberian berbagai level karbohidrat dalam pakan berpengaruh ($\alpha < 0,05$) terhadap pertumbuhan relatif dan sintasan tetapi tidak berpengaruh ($\alpha > 0,05$) terhadap indeks hepatosomatik ikan bandeng. Secara statistik respons pertumbuhan relatif maupun sintasan terbaik terdapat pada ikan yang diberi pakan dengan perlakuan pakan berlevel karbohidrat 27,81; 39,50; 46,97 %.

ABSTRACT. One effort to reduce the role of protein as an energy source in feed is to maximize the use of feed carbohydrates as an energy source and engineering optimization of feed utilization can be done by adding exogenous digestive enzymes to feed. This study aims to determine the level of carbohydrates in the feed after being given cow rumen liquid which gives the best growth response and hepatosomatic index in milkfish. This study was designed using a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 replications. Thus, there are 12 experimental units. The treatments were feeding with different levels of carbohydrate feed, namely 27,81; 39,50; 46,97 and 56,75% mixed with 80 mL of rumen liquid per 100 g of feed. Feed was given to juvenile milkfish measuring 7.19±0,036 g which was kept in a recirculating aquarium with a density of 15 fish/45 L of brackish water. The provision of various levels of carbohydrates in the feed had an effect ($\alpha < 0.05$) on relative growth and survival but had no effect ($\alpha > 0.05$) on the hepatosomatic index of milkfish. Statistically, the best relative growth response and survival were found in fish fed with a carbohydrate-level feed treatment of 27,81; 39,50; 46,97%.

Korespondensi:

Andi Masriah

Program Studi Akuakultur, Fakultas
Perikanan, Universitas Cokroaminoto
Makassar, Indonesia

✉ andimasriah@gmail.com

Copyright© November 2022, Masriah, A.

Under License a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

1. Pendahuluan

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan salah satu komoditas unggulan budidaya perikanan yang bernilai ekonomis tinggi, pada tahun 2020 produksi perikanan budidaya ikan bandeng mencapai 330.236,86 ton (Marwan *et al.*, 2022). Pakan merupakan salah satu komponen yang berperan besar dalam mencapai pertumbuhan yang optimal pada ikan bandeng (Marzuqi *et al.*, 2019). Pertumbuhan dan kelulushidupan akan baik apabila pakan yang digunakan memiliki nilai nutrisi tinggi serta tingkat pencernaan yang tinggi pada ikan (Marwan *et al.*, 2022).

Kendala umum yang dihadapi dalam upaya intensifikasi budidaya ikan bandeng salah satunya adalah tingginya biaya produksi akibat harga pakan yang mahal mencapai 35-60% dari total

biaya produksi. Salah satu penyebab mahalnya harga pakan tersebut adalah tingginya harga bahan baku penyusun pakan berupa tepung ikan sebagai sumber protein (Samsuari & Chairunisa, 2014). Protein merupakan sumber energi selain karbohidrat yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan, sedangkan lemak merupakan sumber energi yang terbesar bagi tubuh ikan (Marzuqi & Anjusary, 2013). Pakan ikan yang baik tentunya memiliki kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan yang dibudidayakan. Pakan harus memiliki keseimbangan antara protein, lemak, dan karbohidrat untuk mensuplai energi, proses fisiologi, dan biokimia setiap jenis dan ukuran ikan (Marzuqi *et al.*, 2019).

Salah satu upaya untuk mengurangi peranan protein sebagai sumber energi dalam pakan adalah dengan memaksimalkan

Tabel 1. Persentase bahan baku pakan untuk setiap perlakuan penelitian.

Bahan Baku	Pakan Perlakuan (%)			
	A (27,81% KH)	B (39,50% KH)	C (46,97% KH)	D (56,75% KH)
Tepung Ikan	51	41	27	15
Tepung Kedelai	30	27	13	10
Tepung Jagung	6	12	25	32
Tepung Terigu	5	11	25	32
Minyak ikan	4	5	6	7
Vitamin & Mineral	4	4	4	4
Total	100	100	100	100

penggunaan karbohidrat pakan sebagai sumber energi (Masriah & Laitte, 2021). Menurut Susanto *et al.*, (2017) manipulasi pakan dapat menjadi strategi untuk mengoptimalkan pertumbuhan, pakan yang dikonsumsi ikan sebaiknya memiliki nutrisi yang mudah dicerna dan diserap dengan baik oleh ikan, sehingga pakan tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal oleh ikan. Salah satu manipulasi pakan sehingga mampu mengoptimalkan pemanfaatan pakan dapat dilakukan dengan penambahan eksogen enzim pencernaan pada pakan (Susanto *et al.*, 2017). Sumber enzim eksogen yang dapat membantu mengoptimalkan pendegradasi karbohidrat dalam pakan serta mudah diperoleh dan belum dimanfaatkan secara optimal diantaranya adalah cairan rumen sapi yang dapat diperoleh pada rumah pemotongan hewan (RPH) (Masriah & Laitte, 2021). Cairan rumen mengandung enzim α -amylase, galactosidase, hemisellulase, selulase dan xylanase yang merupakan enzim pendegradasi karbohidrat (Pantaya & Sofyan, 2005).

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan kajian mengenai respons pertumbuhan dan indeks hepatosomatik ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsskal) yang diberi pakan dengan berbagai level karbohidrat terfermentasi Cairan Rumen Sapi. Penelitian bertujuan untuk menentukan level karbohidrat dalam pakan setelah diberi cairan rumen sapi yang memberikan respon pertumbuhan dan indeks hepatosomatik terbaik pada ikan bandeng.

2. Metode

2.1. Metode dan Rancangan Penelitian

Penelitian didesain dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan, dengan demikian terdapat 12 satuan percobaan. Perlakuan yang diuji adalah pakan dengan berbagai level karbohidrat yang diberi cairan rumen dengan konsentrasi cairan rumen 80 ml/100 g pakan. Perlakuan yang diuji adalah:

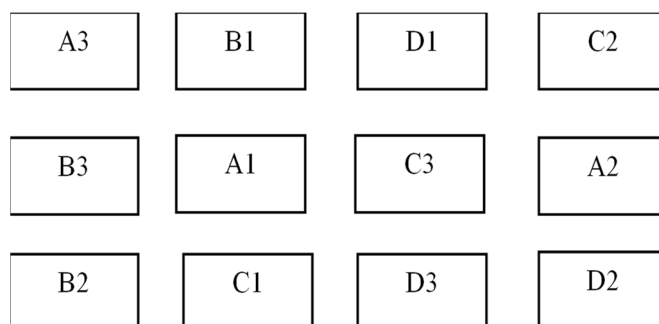
- 27,81% karbohidrat dalam pakan.
- 39,50% karbohidrat dalam pakan.
- 46,97% karbohidrat dalam pakan.
- 56,75% karbohidrat dalam pakan.

Tata letak penempatan wadah percobaan pada perlakuan ini tersaji pada Gambar 1.

Pakan uji yang digunakan pada penelitian adalah pakan buatan berbentuk pellet yang diformulasi dengan bahan baku sebagaimana tersaji pada Tabel 1. Proses pembuatan pakan diawali dengan persiapan bahan baku, pengeringan, penepungan, pencampuran bahan baku pakan, pencetakan pakan, pengeringan pakan, serta pengemasan pakan. Bahan baku pakan yang digunakan terdiri atas tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung, tepung terigu, vitamin dan mineral mix, serta minyak ikan.

2.2. Pemeliharaan

Hewan uji adalah ikan bandeng ukuran juvenil berbobot $7,185 \pm 0,036$ g yang berasal dari tempat pendederan Marana Kab. Maros dengan padat penebaran 15 individu per 45 L air payau.



Gambar 1. Tata letak wadah percobaan pada penelitian.

Pemeliharaan ikan uji diawali dengan proses aklimatisasi ikan uji terhadap lingkungan dan pakan. Aklimatisasi ikan uji terhadap lingkungan yang dilaksanakan adalah aklimatisasi terhadap suhu dan salinitas media pemeliharaan, sedangkan adaptasi terhadap pakan adalah dengan memberikan pakan buatan tanpa cairan rumen selama 3 kali sehari *at satiation* pada pukul 07.00, 12.00, dan 17.00 WITA selama ± 1 minggu.

Tahap percobaan diawali dengan menimbang bobot awal ikan uji dan dimasukkan pada masing-masing wadah percobaan. Pemeliharaan tahap percobaan dilakukan selama ± 60 hari dan pakan perlakuan diberikan 3 kali sehari pada pukul 07.00, 12.00, dan 17.00 WITA dengan persentase pemberian pakan 5% dari bobot tubuh ikan uji per hari. Sampling dilakukan setiap 10 hari sekali untuk mengetahui pertambahan bobot ikan uji dan penyesuaian jumlah pakan yang akan diberikan.

2.3. Parameter yang diuji

2.3.1. Pertumbuhan

Pertumbuhan relatif ikan uji dianalisis dengan menggunakan rumus menurut Essa *et al.* (2010).

$$\text{Pertumbuhan Relatif} = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{\ln W_0} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan; W_t : Bobot rata-rata ikan pada akhir penelitian (g). W_0 : Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian (g).

2.3.2. Sintasan

Sintasan atau derajat kelulushidupan ikan uji akan dianalisis dengan rumus menurut (Widyanti, 2009):

$$SR = \frac{\sum \text{ikan akhir}}{\sum \text{ikan awal}} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan: SR: *Survival rate* (%).

2.3.3. Indeks Hepatosomatik (IHS)

Sampel hati akan dianalisis pada awal dan akhir penelitian. Indeks hepatosomatik akan dianalisis menurut (Kingdom & Allison, 2011):

$$IHS = \frac{Bi}{Bt} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan: HIS: Indeks hepatosomatik (%). Bt: Bobot total ikan contoh (g). Bi: Bobot hati ikan contoh (g).

2.4. Analisis Data

Data pertumbuhan, sintasan, dan indeks hepatosomatik, yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan jika data berpengaruh nyata maka pengujian dilanjutkan dengan Uji W. Tuckey untuk menentukan perbedaan antara perlakuan.

3. Hasil dan Pembahasan

Sintasan, pertumbuhan relatif, dan indeks hepatosomatik ikan bandeng yang mendapat perlakuan pemberian pakan dengan berbagai level karbohidrat yang mengandung cairan rumen sapi tersaji pada Lampiran 6 dan rata-ratanya tersaji pada Tabel 2.

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemberian cairan rumen sapi pada berbagai level karbohidrat dalam pakan (27,81; 39,5; 46,97; dan 56,75%) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap sintasan dan pertumbuhan relatif ikan bandeng tetapi tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap indeks hepatosomatik ikan bandeng. Uji lanjut W-Tuckey perlakuan pemberian cairan rumen sapi pada berbagai level karbohidrat dalam pakan terhadap sintasan ikan bandeng memperlihatkan bahwa sintasan ikan bandeng pada pemberian pakan yang mengandung cairan rumen dengan level karbohidrat 56,75% berbeda dengan pemberian pakan 27,81; 39,5; dan 46,97% level karbohidrat, sintasan ikan bandeng yang diberi pakan mengandung cairan rumen sapi dengan level karbohidrat 27,81% sama dengan pemberian pakan 39,5 dan 46,97% level karbohidrat. Tabel 2 memperlihatkan bahwa ikan bandeng yang diberi pakan mengandung cairan rumen sapi pada level karbohidrat 27,81; 39,5 dan 46,97% mencapai sintasan 100% dan pada pemberian pakan berlevel karbohidrat 56,75% hanya mencapai sintasan $53,33 \pm 13,33\%$. Sintasan yang berbeda pada pemberian pakan yang diberi cairan rumen dengan berbagai level karbohidrat memperlihatkan bahwa jumlah persentase karbohidrat 46,97% dalam pakan jika diberi cairan rumen sapi sebagai sumber energi eksogen mampu mempertahankan kelulus hidupan ikan bandeng.

Uji lanjut W-Tuckey perlakuan pemberian cairan rumen pada berbagai level karbohidrat dalam pakan terhadap pertumbuhan relatif ikan bandeng memperlihatkan bahwa pertumbuhan ikan bandeng pada pemberian pakan yang mengandung cairan rumen sapi dengan level karbohidrat 27,81% berbeda dengan pemberian pakan 46,97 dan 56,75% karbohidrat tetapi tidak berbeda dengan pemberian pakan berlevel karbohidrat 39,50%, pertumbuhan ikan bandeng pada pemberian pakan yang mengandung cairan rumen dengan level karbohidrat 46,97% sama dengan pemberian pakan berlevel karbohidrat 56,75%. Pertumbuhan relatif ikan bandeng tertinggi terjadi pada pemberian pakan berlevel karbohidrat 27,81% yang mencapai $51,60 \pm 4,24\%$ dan terendah pada pemberian pakan berlevel 56,75% yaitu $31,23 \pm 0,91\%$.

Pertumbuhan yang berbeda pada pemberian pakan yang diberi cairan rumen sapi dengan berbagai level karbohidrat memperlihatkan bahwa jumlah persentase karbohidrat 27,81 dan 39,50% dalam pakan jika diberi cairan rumen sapi sebagai sumber enzim eksogen yang mampu memberikan pertumbuhan optimal pada ikan bandeng. Hal ini disebabkan karena adanya kebutuhan optimum karbohidrat yang dibutuhkan oleh ikan bandeng, yaitu sebesar 27,81 dan 39,50% dari total massa pakan yang mencapai rata-rata secara berturut-turut adalah 51,60 dan 45,34%. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar karbohidrat pakan yang beri cairan rumen paling efisien dimanfaatkan sebagai sumber energi adalah 39,50% dibandingkan varian kadar karbohidrat lainnya, sehingga protein pakan paling banyak digunakan untuk sintesa protein tubuh yang tercermin dari pertumbuhan harian ikan bandeng yang paling tinggi pada kadar tersebut. Pada penelitian Marsuki (2014) melaporkan bahwa pakan yang mengandung kadar karbohidrat 30,40% dapat meningkatkan laju pertumbuhan harian maksimal pada ikan bandeng. Berdasarkan penelitian ini dapat diketahui bahwa dengan penambahan cairan rumen sapi sebagai sumber enzim eksogen ke dalam pakan ikan bandeng maka komposisi karbohidrat dapat diingkatkan dan protein dapat ditekan, karena enzim yang terkandung dalam cairan rumen mampu meningkatkan aktivitas enzim saluran pencernaan ikan bandeng terutama enzim pencernaan karbohidrat sehingga proses hidrolisis komponen karbohidrat pakan terjadi dengan mudah dan meningkatkan tingkat kecernaan pakan pada hewan uji sehingga peranan karbohidrat sebagai sumber energi tidak tergantikan oleh protein dan protein dapat menjadi unsur pembangun (pertumbuhan) secara optimal.

Pada jenis ikan *Oreochromis niloticus* penambahan enzim cairan rumen domba sebanyak 400-1.000 mL/kg pakan memberikan nilai pertumbuhan harian yang relatif tinggi berkisar 1,22-1,46% dibandingkan dengan pakan tanpa enzim dan penambahan enzim 200 mL/kg pakan yaitu berkisar 0,74-1,07% (Widyanti, 2009), selain itu juga telah dilaporkan bahwa pertumbuhan tertinggi *C. gariepinus* terjadi pada pemberian pakan dengan level karbohidrat 5% dan protein 30% (Orire & Sadiku, 2014). Pada jenis ikan rainbow trout, Gümüş & Ikiz (2009) melaporkan bahwa 0,3 dan 12% kadar karbohidrat dalam pakan tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan rainbow trout tetapi pada level karbohidrat 18% rainbow trout mengalami pertumbuhan terendah.

Dijelaskan oleh Subandiyono & Hastuti (2016) bahwa karbohidrat yang dikonsumsi oleh ikan dicerna di dalam saluran pencernaan (*gut*), diserap oleh dinding saluran pencernaan, dan masuk dalam aliran darah (*bloodstream*) berbentuk molekul-molekul glukosa. Molekul-molekul glukosa mengalir dalam tubuh dan diambil oleh berbagai jenis jaringan untuk selanjutnya mengalami berbagai reaksi kimia, baik pemecahan molekul atau katabolisme maupun sintesis molekul atau anabolisme. Hasil akhir dari reaksi tersebut adalah degradasi untuk melepaskan energi yang terkandung di dalam molekul tersebut atau pertumbuhan sel tubuh ikan. Hal ini menjadi alasan perbedaan kadar karbohidrat pada pakan menyebabkan terjadinya perbedaan pertumbuhan ikan bandeng.

Jumlah karbohidrat yang diperlukan bagi pertumbuhan dan pemeliharaan (*maintenance*), dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain spesies ikan, umur ikan, serta komposisi bahan baku

Tabel 2. Indeks hepatosomatik, pertumbuhan relatif dan sintasan ikan bandeng pada akhir pemeliharaan.

Perlakuan (% KH pakan)	Parameter ($\pm$ std)		
	Pertumbuhan relatif (%)	Sintasan (%)	IHS (%)
Awal			3,188
27,81	$51,60 \pm 4,24^a$	$100 \pm 0,00^a$	$1,38 \pm 0,06^a$
39,50	$45,34 \pm 1,14^{ab}$	$100 \pm 3,85^a$	$1,25 \pm 0,04^a$
46,97	$38,71 \pm 3,81^{bc}$	$100 \pm 3,85^a$	$1,53 \pm 0,04^a$
56,75	$31,23 \pm 0,91^c$	$53,33 \pm 13,33^b$	$1,84 \pm 0,49^a$

Keterangan: Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

yang terkandung dalam pakan. Pada penelitian ini pakan yang mengandung kadar karbohidrat 27,81% memiliki pertumbuhan harian tertinggi, diikuti pakan yang mengandung kadar karbohidrat 39,50; 46,97 dan 56,75%.

Indeks hepatosomatik yang tidak berpengaruh ($p>0,05$) pada pemberian pakan yang diberi cairan rumen sapi dengan berbagai level karbohidrat mengindikasikan bahwa meskipun kadar karbohidrat dalam pakan ditingkatkan kemudian diberi cairan rumen tidak akan mempengaruhi akumulasi nutrisi dalam hati ikan bandeng. Namun pada Tabel 2 terlihat bahwa nilai indeks hepatosomatik mengalami penurunan setelah menggunakan pakan perlakuan, hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan pakan yang diberi cairan rumen sapi sebagai sumber enzim eksogen mampu menurunkan nilai indeks hepatosomatik. Menurunnya nilai indeks hepatosomatik ini menandakan bahwa lemak yang terkandung dalam hati telah dialokasikan untuk proses pertumbuhan. Sebagaimana Sari *et al.* (2017) menyatakan bahwa indeks hepatosomatik adalah nilai yang menunjukkan perbandingan berat tubuh dan berat hati dan dinyatakan dalam persen. Lebih lanjut pula Sari *et al.* (2017) menjelaskan bahwa nilai indeks hepatosomatik pada ikan selais (*Ompok hypophthalmus*) mengalami penurunan hingga pada akhir penelitian disertai dengan berubahnya tekstur hati ikan menjadi lebih lunak dan warna hati menjadi merah karena lemak telah dialokasikan untuk proses perkembangan gonad.

Menurut Aslamyiah *et al.* (2022) peningkatan penyerapan nutrisi pada ikan bandeng dapat terlihat pada pengukuran indeks hepatosomatik, nilai indeks hepatosomatik perlu diketahui karena hati secara umum berfungsi sebagai metabolisme nutrisi dan zat lain yang masuk ke dalam tubuh serta tempat memproduksi cairan empedu. Organ hati berfungsi utama untuk sintesis asam lemak, detoksifikasi dan penampungan nutrisi (Mamora, 2009). Peningkatan nilai indeks hepatosomatik menunjukkan peningkatan jumlah nutrisi yang diserap dan kemudian menyebabkan jumlah nutrisi yang terakumulasi pada hati meningkat (Yandes *et al.*, 2003). Lebih lanjut Mamora (2009) menjelaskan pula bahwa pada ikan defisiensi asam lemak akan menyebabkan hati membengkak dan pucat, peningkatan kadar lemak pada hati (indeks hepatosomatik), serta tingginya mortalitas.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis respons pertumbuhan dan indeks hepatosomatik ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsskal) yang diberi pakan dengan berbagai level karbohidrat terfermentasi cairan rumen sapi dapat disimpulkan bahwa secara statistik respons pertumbuhan relatif maupun sintasan terbaik terdapat pada ikan yang diberi pakan dengan perlakuan pakan berlevel karbohidrat 27,81; 39,50; maupun 46,97 %.

Publisher's Note

Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Wuna on behalf of SRM Publishing remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Supplementary files

Data sharing not applicable to this article as no datasets were generated or analyzed during the current study, and/or contains supplementary material, which is available to authorized users.

Competing interest

All author(s) declare no competing interest.

Referensi

- Aslamyiah, S., Zainuddin, Z., & Badraeni, B. 2022. Pengaruh Kombinasi Mikrorganisme sebagai Probiotik dalam Pakan terhadap Kinerja Pertumbuhan, Laju Pengosongan Lambung, dan Kadar Glukosa Darah Ikan Bandeng, *Chanos chanos* (Forsskal, 1775). *Jurnal Ikhtologi Indonesia*, 22(1): 77–91. <https://doi.org/10.32491/jii.v22i1.583>
- Gümüş, E., & İkiz, R. 2009. Effect of Dietary Levels of Lipid and Carbohydrate on Growth Performance, Chemical Contents and Digestibility in Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792. *Pakistan Veterinary Journal*, 29(2), 59–63.
- Kingdom, T., & Allison, M. E. 2011. The Fecundity, Gonadosomatic and Hepatosomatic Indices of *Pellonula Leonensis* in the Lower Nun River, Niger Delta, Nigeria. *Current Research Journal of Biological Sciences*, 3(2), 175–179.
- Mamora, M. A. 2009. Efisiensi Pakan Serta Kinerja Pertumbuhan Ikan Bawal *Clossoma macropomum* dengan Pemberian Pakan Bebas Meat Bone Meal (MBM) dan Pakan Komersil. Institut Petanian Bogor.
- Marsuki, M. 2014. Pengaruh Rasio Protein dan Energi Pakan terhadap Kadar Energi serta Kadar Glukogen Hati dan Otot Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). Universitas Hasanuddin.
- Marwan, Hadijah, & Mulyani, S. 2022. Pagaruh Konsetrasi Enzim Papain pada Pakan terhadap Aktivitas Enzim Pencernaan Ikan Bandeng *Chanos chanos*. *Jurnal of Aquacultur Enviroment*, 4(2). <https://doi.org/10.3596/jae.v4i.1454>
- Marzuqi, M., & Anjusary, D. N. 2013. Kecernaan Nutrien Pakan dengan Kadar Protein dan Lemak Berbeda pada Juvenil Ikan Kerapu Pasir (*Epinephelus corallicola*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(2), 311–323.
- Marzuqi, M., Kasa, I. W., & Giri, N. A. 2019. Respons Pertumbuhan dan Aktivitas Enzim Amilase Beih Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal) yang Diberi Pakan dengan Kandungan Karbohidrat yang Berbeda. *Media Akuakultur*, 14(1), 31. <https://doi.org/10.15578/ma.14.1.2019.31-39>
- Masriah, A., & Laitte, M. H. 2021. Efektifitas Pemberian Cairan Rumen Sapi pada Berbagai Level Karbohidrat dalam pakan terhadap Kecernaan Nutrien dan Efisiensi Pakan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). *Akuatikisle Jurnal Akuakultur, Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil*, 5(7). <https://doi.org/https://doi.org/10.29239/j.akuatikisle.5.2.53-57>
- Orire, A. M., & Sadiku, S. O. E. 2014. Effects of carbohydrate sources on the growth and body compositions of African catfish (*Clarias gariepinus*). *International Journal of Fisheries and Aquaculture*, 6(5), 55–61. <https://doi.org/10.5897/ijfa13.0378>
- Pantaya, N. D., & Sofyan, L. A. 2005. Penambahan Enzim Cairan Rumen pada Pakan Berbasis Wheat Pollard dengan Proses Pengolahan Steam Pelleting pada Performans Broiler. *Media Kedokteran Hewan*, 21(1), 35–38.
- Samsuari, & Chairunisa. 2014. Pemanfaatan Tepung Bungkil Sawit sebagai Bahan Substitusi Pakan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Fosskall 1755). *Arwana Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 2010.
- Sari, M. R., Windarti, & Sukendi. 2017. Manipulasi Fotoperiod Untuk Memacu Perkembangan Gonad Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 45(1), 112–124.
- Subandiyono, & Hastuti, S. 2016. *Nutrisi Ikan*. LPPMP Universitas Diponegoro.
- Susanto, T., Sudaryono, A., & Pinandoyo. 2017. Penambahan Eksogen Enzim Pencernaan dalam Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Sains Akuakultur Tropis*, 1(1), 42–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/sat.v1i1.2455>
- Widyanti, W. 2009. Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen pada Pakan Berbasis Daun Lamtorogung (*Leucaena leucocephala*). Institut Pertanian Bogor.
- Yandes, Z., Affandi, R., & Mokoginta, I. 2003. Pengaruh Pemberian Selulosa dalam Pakan terhadap Kondisi Biologis Ikan Gurami (*Osphronemus gourami* Lac). *Ikhtologi Indonesia*, 3(1), 27–33.

Andi Masriah, Program Studi Agrobisnis Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Cokroaminoto Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia.
Email: andimasriah@gmail.com,
URL Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=kEdxkxkAAAAJ&hl=id>

How to cite this article:

Masriah, A., 2022. The growth response and hepatosomatic index of milkfish (*Chanos chanos* Forsskal) fed with diet various levels carbohydrates in fermented of cow rumen liquid. *Akuatikisile: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil* 6(2): 95-99.
<https://doi.org/10.29239/j.akuatikisile.6.2.95-99>
