

Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Hasil Samping Pengolahan Ikan Patin Dosis Berbeda

Muhammad Safir^{1*}, Zulhafifa Syafiah¹, Novalina Serdiati¹, Nasmia¹, Septina Fifi Mangitung¹, Madinawati¹

¹Program Studi Akuakultur Universitas Tadulako, Palu, Indonesia



ARTICLE INFO

Received: February 07, 2024
Accepted: February 29, 2024
Published: March 11, 2024

*) Corresponding author:
E-mail: safirmuhammad@gmail.com

Keywords:

Catfish waste;
Fish meal;
Tilapia;
Growth;
Feed.

Keywords:

Limbah ikan patin;
Tepung ikan;
Ikan nila;
Pertumbuhan;
Pakan.

DOI:

<http://dx.doi.org/10.56630/jago.v4i2.585>



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

Abstract

Independent feed made from local raw materials is one alternative to overcome feed prices among local farmers. Until now, fish meal has become the main ingredient as a source of protein in making feed. Besides being difficult to obtain, the price of fish meal is also increasing. The utilization of catfish processing by-products in the form of flour is expected to suppress the use of fish meal. The study aims to determine the effect of the use of catfish processing by-product flour as a substitute for fish meal on the growth of tilapia. Tilapia fry (weight 1.81 ± 0.04 g) were obtained from the Tulo Central Fish Seed Center, Sigi Regency, Central Sulawesi. The treatment tested was the use of catfish processing by-product flour with different doses, namely 0% (A), 10% (B), 20% (C), 30% (D) and 40% (E) from the use of fish meal (28 g). Maintenance is carried out in containers (containing 20 L of water) for 42 days. Feed is given 5% of body weight with a frequency of three times a day. The body weight of the fish is weighed once a week. Water quality is controlled at a range suitable for tilapia rearing. The results showed the growth (individual weight gain) of tilapia ranged from 2.79 g - 3.17 g, feed conversion ratio (FCR) ranged from 1.62-1.68, and survival rate (SR) ranged from 75.0-77.5%. The results of the analysis showed that the use of catfish processing by-product flour as a source of animal protein in substituting protein from fish meal as feed raw material did not have a significant effect on the growth, FCR and SR of tilapia ($p > 0.05$). The dose of flour from catfish processing that can be used is 40% of fish meal.

Abstrak

Pakan mandiri berbahan baku lokal menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi harga pakan dikalangan petani lokal. Hingga saat ini tepung ikan menjadi bahan utama sebagai sumber protein dalam pembuatan pakan. Selain sulit untuk didapatkan, harga tepung ikan juga semakin meningkat. Pemanfaatan hasil samping pengolahan ikan patin dalam bentuk tepung diharapkan dapat menekan penggunaan tepung ikan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung hasil samping pengolahan ikan patin sebagai substitusi tepung ikan terhadap pertumbuhan ikan nila. Benih ikan nila (bobot $1,81 \pm 0,04$ g) diperoleh dari Balai Benih Ikan Sentral Tulo, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. Perlakuan yang diujikan yakni penggunaan tepung hasil samping pengolahan ikan patin dengan dosis berbeda yakni 0% (A), 10% (B), 20% (C), 30% (D) dan 40% (E) dari penggunaan tepung ikan (28 g). Pemeliharaan dilakukan dalam wadah (berisi 20 L air) selama 42 hari. Pakan diberikan 5% dari bobot tubuh dengan frekuensi tiga kali sehari. Bobot tubuh ikan ditimbang sekali dalam seminggu. Kualitas air dikontrol pada kisaran yang sesuai untuk pemeliharaan ikan nila. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan (pertambahan bobot individu) ikan nila berkisar antara 2,79 g - 3,17 g, feed conversion ratio (FCR) berkisar antara 1,62-1,68, dan survival rate (SR) berkisar antara 75,0-77,5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan tepung hasil samping pengolahan ikan patin sebagai sumber protein hewani dalam mensubstitusi protein dari tepung ikan sebagai bahan baku pakan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan, FCR dan SR ikan nila ($p > 0,05$). Dosis tepung hasil samping pengolahan ikan patin yang dapat digunakan yakni 40% dari tepung ikan.

Cara mensitasi artikel:

Safir, M., Syafiah, Z., Serdiati, N., Nasmia, Mangitung, S. F., Madinawati. 2024. Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Hasil Samping Pengolahan Ikan Patin Dosis Berbeda. *JAGO TOLIS : Jurnal Agrokompleks Tolis*. 4(2): 139-145. <http://dx.doi.org/10.56630/jago.v4i2.585>

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) telah menjadi salah satu sumber protein hewani yang saat ini telah digemari oleh masyarakat luas, tidak terkecuali bagi masyarakat Kabupaten Sigi dan Kota Palu. Selain karena memiliki kandungan nutrisi yang tergolong tinggi (Rieuwpassa *et al.*, 2020), juga dikarenakan pemeliharaannya lebih mudah dan pertumbuhannya yang relatif cepat (Safir, 2018). Oleh karena itu, pembesaran ikan nila terus mengalami perkembangan pada kedua daerah tersebut, dengan mengandalkan pakan komersial sebagai sumber nutrisi utamanya. Kondisi ini menyebabkan profit yang diperoleh pembudidaya relatif rendah karena harga pakan yang semakin meningkat sesuai dengan peningkatan kandungan protein dalam pakan (Muntafiah, 2020; Wardono & Prabakusuma, 2017). Kandungan protein dalam pakan, dewasa ini telah menjadi indikator utama dalam menentukan harga pakan. Dimana sumber protein hewani utama dalam pakan untuk organisme akuatik adalah tepung ikan yang kini ketersediaannya semakin langka karena menjadi kebutuhan pangan pokok bagi manusia. Hal ini tentunya membutuhkan solusi agar kegiatan akuakultur tidak terkecuali pada ikan nila dapat berjalan secara berkesinambungan dengan harga pakan yang murah dan hasil panen yang optimal.

Pemanfaatan pakan mandiri berbahan baku lokal menjadi salah satu solusi untuk meminimalisir biaya dan ketergantungan pakan komersial dalam pembesaran ikan nila (Safir *et al.*, 2023). Limbah ikan patin (sirip dan jeroan) merupakan hasil samping dari pengolahan ikan patin. Ketersediaan bahan ini cukup melimpah dan belum termanfaatkan dengan baik oleh pembudidaya khususnya pada wilayah Kabupaten Sigi dan Kota Palu. Berdasarkan hasil pengamatan, dimana 100 kg hasil samping dari pengolahan ikan patin dihasilkan dari 1.000 kg ikan patin. Selanjutnya dari 100 kg hasil samping tersebut dapat menghasilkan 10 kg tepung limbah ikan patin dalam bentuk kering dengan kandungan protein sebesar 43,7%, kadar abu sebesar 6,5 % dan lemak kasar sebesar 39,4 %. Ketersediaan limbah sebagai hasil samping dari pengolahan ikan patin serta kandungan nutrisi yang tergolong tinggi dalam bentuk tepung menjadikan bahan ini potensial dimanfaatkan menjadi salah satu bahan baku lokal sebagai sumber protein hewani dalam meminimalisir penggunaan tepung ikan dalam pakan untuk pembesaran ikan nila. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan Tepung Hasil Samping Pengolahan Ikan Patin terhadap pertumbuhan nila (*Oreochromis niloticus*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2023. Pemeliharaan organisme uji dilakukan di Laboratorium Kualitas Air dan Biologi Akuatik, Program Studi Akuakultur, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako. Analisis kandungan nutrisi pakan perlakuan dilakukan di Laboratorium Nutrisi, Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako.

Organisme Uji

Organisme uji yang digunakan adalah benih ikan nila (ukuran panjang $3 \pm 0,20$ cm dengan bobot $1,81 \pm 0,04$ g per ekor). Benih ikan nila didapatkan dari Balai Benih Ikan Sentral (BBIS) Tulo, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah. Benih ikan nila diangkut ke laboratorium menggunakan sistem tertutup yakni kantong plastik yang diisi air dan oksigen (1 L air dan 1 L oksigen).

Perlakuan yang Diujikan

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari lima perlakuan termasuk kontrol. Perlakuan yang diujikan adalah substitusi tepung ikan dengan tepung hasil samping pengolahan ikan patin dosis berbeda sebagai sumber protein hewani dalam pakan. Dosis setiap perlakuan meliputi 0% (A), 10% (B), 20% (C), 30% (D) dan 40% (E) tepung ikan hasil samping pengolahan ikan patin dari total penggunaan tepung ikan *Sardinella* (28 g) (Tabel 1). Setiap perlakuan diberi empat kali ulangan.

Persiapan dan Pembuatan Pakan

Persiapan tepung hasil samping pengolahan ikan patin (THSPIP) dilakukan dengan cara mengumpulkan hasil pengolahan ikan patin (sirip, insang dan jeroan) dari Unit Pembenihan Rakyat Saluyu, kemudian dibersihkan menggunakan air. Setelah itu, bahan tersebut dikukus selama 30 menit dan ditiriskan agar minyak yang terdapat pada bahan dapat diminimalisir. Bahan yang telah ditiriskan dijemur di bawah sinar matahari hingga kering. Setelah kering, bahan ditepungkan menggunakan mesin penghalus. Hasil samping pengolahan ikan patin dalam bentuk tepung tersebut disimpan dalam wadah, dan siap untuk digunakan. Selanjutnya untuk bahan lainnya seperti tepung ikan *Sardinella*, kedelai, jagung, dedak, tapioka, vitamin dan mineral mix dipersiapkan dalam bentuk halus sedangkan untuk minyak ikan dan minyak sawit dipersiapkan dalam bentuk cair.

Bahan pakan sebagai sumber makro nutrien (tepung hasil samping pengolahan ikan patin, ikan *Sardinella*, dedak, kedelai dan jagung) dianalisis proksimat untuk mengetahui kandungan proteinnya sebagai bahan informasi dalam menyusun formulasi pakan perlakuan. Formulasi pakan disusun dengan target kandungan protein dari bahan. Setelah itu, dilakukan penyusunan formulasi pakan uji dengan target kandungan protein pakan 35% untuk semua jenis pakan perlakuan (Tabel 1). Setelah pakan diformulasi, dilakukan pembuatan pakan sesuai dengan prosedur dalam penelitian Safir *et al.* (2023), yakni bahan baku yang telah dihaluskan, ditimbang (sesuai dengan persentase dalam formulasi Tabel 1), dicampur hingga merata, dicetak dan dikeringkan di bawah sinar matahari langsung, dan oven hingga dihasilkan pakan dengan kadar air sekitar 10%. Setelah kering, kandungan nutrien pakan dikonfirmasi dengan cara dianalisis proksimat. Hal yang sama dilakukan pada semua perlakuan.

Tabel 1. Komposisi bahan dan kandungan nutrien pakan perlakuan

Bahan Pakan	Pakan Perlakuan				
	A (0%)	B (10%)	C (20%)	D (30%)	E (40%)
Tepung Ikan	28,0	25,2	22,4	19,6	16,8
THSPIP**	0,0	2,8	5,6	8,4	11,2
Tepung Kedelai	43,0	44,0	44,0	43,0	44,0
Tepung Jagung	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Tepung Dedak	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Tepung Tapioka	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Minyak Ikan	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Minyak Sawit	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Vitamin dan mineral	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kandungan nutrien pakan perlakuan					
Protein*	36,43	38,59	42,01	36,04	39,51
Lemak kasar*	18,99	19,46	19,68	19,81	23,40
Kadar Abu*	6,47	6,96	7,33	6,91	7,12
Kadar air*	10,2	10,1	10,4	10,3	10,2

Keterangan : *kandungan nutrien pakan dianalisis dengan kadar air pakan disamakan 10%;** THSPIP: tepung hasil samping pengolahan ikan patin.

Pemeliharaan Organisme Uji

Benih ikan nila yang telah diadaptasikan dan diketahui bobotnya ditebar dalam setiap wadah yang telah berisi air sebanyak 20 L. Setiap wadah dilengkapi dengan sistem aerasi sebagai penyuplai oksigen dalam media pemeliharaan. Pakan sesuai dengan perlakuan diberikan tiga kali dalam sehari sebanyak 5% dari biomassa ikan dalam setiap wadah. Benih ikan nila dipelihara selama 42 hari. Bobot tubuh benih ikan nila ditimbang sekali seminggu hingga akhir pemeliharaan. Kualitas air selama pemeliharaan dikontrol pada kisaran yang sesuai untuk pembesaran ikan nila yang meliputi pH (6,5-8,5), suhu (25-32 °C) dan oksigen terlarut (≥ 3 ppm) (Safir *et al.*, 2022; SNI, 2009), dengan cara penyiponan, penambahan, dan atau pergantian air.

Variabel Pengamatan dan Analisis Data

Variabel yang diamati mencakup pertumbuhan (pertambahan bobot individu), *feed conversion ratio* dan *survival rate*. Data hasil pengukuran dihitung dengan mengacu pada persamaan yang digunakan oleh Safir *et al.* (2023):

$$\text{Pertambahan bobot individu (g)} = \bar{W}_t - \bar{W}_0$$

dimana; \bar{W}_t = rata-rata bobot ikan uji di akhir percobaan (g); \bar{W}_0 = rata-rata bobot ikan uji di awal percobaan (g);

$$\text{Feed conversion ratio} = \frac{F}{(W_t + W_d) - W_0}$$

dimana; F = bobot pakan yang dikonsumsi (g); W_t = bobot ikan uji pada akhir percobaan (g); W_d = bobot ikan mati selama percobaan (g); W_0 = bobot ikan uji pada awal percobaan (g);

$$\text{Survival rate (\%)} = \frac{\text{Jumlah ikan uji pada akhir percobaan}}{\text{Jumlah ikan uji pada awal percobaan}} \times 100$$

Data hasil perhitungan (pertambahan bobot individu, *feed conversion ratio*, dan *survival rate* dianalisis ragam Anova. Perbedaan antar perlakuan diketahui dengan melakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Benih ikan nila yang dipelihara selama 42 hari dengan pemberian pakan berbahan tepung hasil samping pengolahan ikan patin berbagai dosis sebagai bahan substitusi tepung ikan *Sardinella* menunjukkan pertumbuhan (pertambahan bobot individu) berkisar antara 2,79 g - 3,17 g, *feed conversion ratio* berkisar antara 1,62-1,68, dan *survival rate* berkisar antara 75,0-77,5%. Berdasarkan hasil analisis dari data yang diperoleh, tidak menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan ($P > 0,05$) dari perlakuan yang diberikan terhadap pertumbuhan (pertambahan bobot individu), *feed conversion ratio* dan *survival rate* pada ikan perlakuan meskipun terdapat perbedaan kadar protein pada masing-masing pakan perlakuan (Tabel 2).

Tabel 2. Pertambahan bobot tubuh, *feed conversion ratio* dan *survival rate* benih ikan nila yang diberi pakan berbahan baku tepung hasil samping pengolahan ikan patin sebagai pensubstitusi tepung ikan *Sardinella*.

Variabel pengamatan	Pakan Perlakuan				
	A (0%)	B (10%)	C (20%)	D (30%)	E (40%)
Pertambahan bobot individu (g)	2,79±0,47 ^a	2,90±0,49 ^a	3,04±0,56 ^a	3,17±0,39 ^a	2,99±0,33 ^a
<i>Feed conversion ratio</i>	1,68±0,19 ^a	1,66±0,43 ^a	1,63±0,27 ^a	1,62±0,46 ^a	1,65±0,16 ^a
<i>Survival rate</i> (%)	77,5±5,0 ^a	72,5±9,75 ^a	75,0±5,77 ^a	77,5±9,57 ^a	75,0±5,77 ^a

Keterangan: Penggunaan tepung hasil samping pengolahan ikan patin sebesar 0% (A), 10% (B), 20% (C), 30% (D) dan 40% (E) dari total penggunaan tepung ikan *Sardinella* (28%).

Pertumbuhan dalam hal ini pertambahan bobot individu yang tidak berbeda ($p > 0,05$) untuk semua perlakuan, dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan nutrisi (protein) hewani yang terdapat dalam tepung hasil samping pengolahan ikan patin sebagai bahan pensubstitusi tepung ikan dapat dicerna, diserap dan dimanfaatkan oleh ikan uji dalam mendukung pertumbuhannya seperti halnya dari tepung ikan (ikan *Sardinella*). Hal ini sejalan yang dilaporkan oleh Safir *et al.* (2023), bahwa pertumbuhan dari organisme uji dari pakan perlakuan yang diberikan sangat dipengaruhi oleh daya cerna dan penyerapan nutrisi dari pakan. Barnes *et al.* (1995), melaporkan bahwa tinggi rendahnya penyerapan protein dalam bentuk asam amino yang dikonsumsi oleh organisme bergantung dari keseimbangan asam amino yang terkandung dalam pakan. Semakin seimbang asam amino dalam pakan, semakin optimal penyerapannya, begitupun sebaliknya. Kondisi ini diduga terjadi dalam penelitian, dimana berkurangnya penggunaan tepung ikan sebagai sumber protein hewani dan bertambahnya penggunaan tepung kedelai secara langsung akan merubah komposisi keseimbangan asam amino dalam pakan menjadi rendah. Hal ini dikarenakan kandungan asam amino esensial jenis metionin pada kedelai tergolong rendah (Andri *et al.*, 2020; Daniel, 2018). Namun kondisi keseimbangan tersebut diduga dapat meningkat dengan adanya tambahan nutrisi (beberapa asam amino) yang terkandung dalam tepung hasil samping pengolahan ikan patin sebagai pensubstitusi tepung ikan.

Simat *et al.* (2020) melaporkan bahwa dalam 1 gram protein ikan *Sardinella* mengandung asam amino esensial meliputi metionin 0,08 mg, thionin 0,72 mg, histidine 0,93 mg, isoleusin 0,15 mg, leusin 0,21 mg, lysin (0,3 mg), valin (0,17 mg), phenilalanin (0,11 mg). Sedangkan dalam 1 gram daging ikan patin mengandung asam amino esensial berupa metionin 0,972%, thionin 1,628%, histidine 1,199%, isoleusin 2,626%, leusin 4,715%, lysin 4,457%, valin 3,297%, phenilalanin 1,277%, dan arginin 1,689% (Damanik *et al.*, 2019). Kandungan asam amino esensial yang tergolong tinggi pada daging ikan patin diduga tidak berbeda secara signifikan dengan asam amino pada organ lainnya seperti sirip, insang dan jeroan yang menjadi bahan yang dicobakan dalam penelitian. Hal inilah yang memperkuat dugaan bahwa kandungan nutrisi dari tepung hasil samping dari pengolahan ikan patin dapat menutupi sumbangsih nutrisi dari tepung ikan yang penggunaannya semakin menurun.

Pertumbuhan ikan uji yang tidak berbeda pada semua perlakuan juga didukung oleh *feed conversion ratio* pakan yang tidak berbeda ($p > 0,05$) (Tabel 2). Hal ini menggambarkan bahwa nutrisi (protein) yang diserap dan dimanfaatkan oleh ikan uji pada semua perlakuan adalah relatif sama untuk pembentukan jaringan tubuh. Sejalan yang dikemukakan oleh Safir *et al.* (2017), bahwa *feed conversion ratio* yang tinggi menggambarkan terjadinya pengalih fungsian protein menjadi sumber energi dibandingkan sebagai bahan pembentukan jaringan baru sehingga pertumbuhan menjadi rendah, hal yang relatif sama yang terjadi untuk sebaliknya.

Survival rate yang diperoleh dalam penelitian ini juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas air masih dapat dipertahankan dalam kisaran yang sesuai untuk pemeliharaan ikan nila. Meskipun demikian, adanya ikan mati selama pemeliharaan, karena lebih disebabkan oleh faktor teknis seperti penanganan saat sampling dan suplai areasi yang terhenti. Sejalan yang dikemukakan oleh Syazili and Sumantadinata (2012), bahwa adanya kematian organisme uji selama percobaan tidak sepenuhnya disebabkan oleh perlakuan yang diberikan, namun juga dapat disebabkan oleh penanganan yang kurang tepat.

KESIMPULAN

Penggunaan tepung hasil samping pengolahan ikan patin sebagai pensubstitusi tepung ikan *Sardinella* sebagai bahan baku pakan tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan, *feed conversion ratio* dan *survival rate* benih ikan nila dengan lama pemeliharaan 42 hari. Tepung hasil samping pengolahan ikan patin dapat digunakan sebagai bahan baku pakan sumber protein hewani sebagai pensubstitusi hingga dosis 40% dari tepung ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri, A., Harahap, R. P., & Tribudi, Y. A. (2020). Estimation and validation of methionine, lysine, and threonine amino acids from grain feedstuff as protein source. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(1), 18-22.
- Barnes, D. M., Calvert, C. C., & Klasing, K. C. (1995). Methionine deficiency decreases protein accretion and synthesis but not tRNA acylation in muscles of chicks. *J Nutr*, 125(10), 2623-2630. <https://doi.org/10.1093/jn/125.10.2623>
- Damanik, A. M., Ilza, M., & Edison, E. (2019). Characteristics of Amino Acid Profiles of Catfish (*Pangasius* sp.) Meat Based on Habitat. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 6(1), 1-11.
- Daniel, N. (2018). A review on replacing fish meal in aqua feeds using plant protein sources. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 6(2), 164-179.
- Muntafiah, I. (2020). Analisis pakan pada budidaya ikan lele (*Clarias* sp.) di Mranggen. *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi)*, 4(1), 35-39. <https://doi.org/10.30595/jrst.v4i1.6129>
- Rieuwpassa, F. J., Karimela, E. J., & Karaeng, M. C. (2020). Analisis Fisiko Kimia Konsentrat Protein Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diekstrak Menggunakan Pelarut Etanol. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 11(1), 45-52. <https://doi.org/https://doi.org/10.24319/jtpk.11.45-52>
- Safir, M. (2018). *Respons Fisiologis dan Biokimia Ikan Nila Hasil Sex Reversal, Diberi Pakan Kadar Protein Berbeda dan Diperkaya dengan Hormon Pertumbuhan* IPB (Bogor Agricultural University)]. IPB.
- Safir, M., Alimuddin, Suprayudi, M. A., Setiawati, M., & Zairin Jr, M. (2017). Biochemical responses and feed digestibility in the sex reversed Nile tilapia fed different protein levels and rElGH enriched diet. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 10(5), 1360-1370.
- Safir, M., Mansyur, K., Caprilia, L., & Heriyati, E. (2023). Penggunaan Pakan Berbahan Baku Tepung *Osteochilus hasselti* Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *JAGO TOLIS: Jurnal Agrokompleks Tolis*, 3(3), 153-161.
- Safir, M., Mansyur, K., Serdiati, N., Mangitung, S. F., & Tamrin, F. R. (2022). Growth and *Survival rate* of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Given *Acanthaster planci* Based Feed. *Omni-Akuatika*, 18(1), 20-25.
- Šimat, V., Hamed, I., Cevi´c, S. P., & Bogdanovi´c, T. (2020). Seasonal Changes in Free Amino Acid and Fatty Acid Compositions of Sardines, *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792): Implications for Nutrition. *Foods*, 9(867), 1-12. <https://doi.org/10.3390/foods9070867>

- SNI, S. N. I. (2009). Produksi ikan nila *Oreochromis niloticus* Bleeker kelas pembesaran di kolam air tenang. *Badan Standardisasi Nasional/BSN. SNI, 7550*, 2009.
- Syazili, A., & Sumantadinata, K. (2012). Growth and survival of giant gourami juvenile immerse indifferent frequencies using recombinant growth hormone. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11(1), 23-27.
- Wardono, B., & Prabakusuma, A. S. (2017). Analisis usaha pakan ikan mandiri (kasus pabrik pakan ikan mandiri di Kabupaten Gunung Kidul). *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 6(1), 73-83. <https://doi.org/10.15578/jksekp.v6i1.1610>