

Pengaruh Penambahan Silase Jeroan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Dalam Pakan Protein Rendah Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

[The Effect of Adding Catfish (*Pangasius hypophthalmus*) Viscera Silage in Low Protein Feed on the Growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)]

Desiana Trisnawati Tobigo, Septina F. Mangitung, Novalina Serdiati, Muhammad Safir*

Program Studi Akuakultur, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako, Poso, Indonesia

*E-mail Korespondensi: muhammadsafir@untad.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan silase jeroan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dengan dosis berbeda dalam pakan protein rendah terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian didesain dengan rancangan acak lengkap yang terdiri dari tiga perlakuan dan masing-masing diberi tiga kali ulangan. Perlakuan yang diujikan yakni penambahan silase pada pakan protein rendah (20%) dengan dosis 10% (A), 15% (B), 20% (C) per kg pakan. Benih ikan nila ($1,66 \pm 0,15$ g) dipelihara dalam akuarium ($30 \times 25 \times 25$ cm³) yang telah diisi air (15 L) dan dilengkapi dengan system aerasi. Ikan uji diberi pakan perlakuan sebanyak tiga kali dalam sehari (pukul 08.00; 13.00; 17.00 WITA) selama 21 hari pemeliharaan. Benih ikan nila yang diberi pakan perlakuan A, B, dan C menghasilkan pertumbuhan bobot individu secara berurut sebesar 1,55 g, 1,35 g, 1,26 g, rasio konversi pakan sebesar 1,57, 1,61, 1,67, dan kelangsungan hidup sebesar 83,33%, 70,00%, 66,67%. Hasil analisis menunjukkan bahwa pertumbuhan dan rasio konversi pakan tidak memberikan pengaruh terhadap perlakuan yang diberikan ($p > 0,05$). Kelangsungan hidup lebih tinggi diperoleh pada perlakuan dosis 10% ($p < 0,05$). Penggunaan pakan berprotein rendah untuk mendapatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada benih ikan nila yang lebih tinggi dapat dilakukan dengan menambahkan silase dengan dosis 10% per bobot pakan.

Kata Kunci: Ikan Nila, Limbah Ikan, Protein Pakan, Silase

ABSTRACT

This study aims to examine the utilization of catfish (*Pangasius hypophthalmus*) viscera silage with different doses in low protein feed against the growth of tilapia (*Oreochromis niloticus*). The study was designed with a completely randomized design consisting of three treatments and each was given three replications. The treatment tested was the addition of silage to low protein feed (20%) at a dose of 10% (A), 15% (B), 20% (C) per kg of feed. Tilapia fry (1.66 ± 0.15 g) were reared in an aquarium ($30 \times 25 \times 25$ cm³) filled with water (15 L) and equipped with an aeration system. The test fish were given treated feed three times a day (08.00 am; 13.00 pm; 17.00 pm) for 21 days of rearing. Tilapia fry fed treatment A, B, and C resulted in individual weight growth of 1.55g, 1.35g, 1.26g respectively, feed conversion ratios of 1.57, 1.61, 1.67, and survival of 83.33%, 70.00%, 66.67%. The results of the analysis showed that growth and feed conversion ratio had no effect on the treatment given ($p > 0.05$). Higher survival was obtained at 10% dose treatment ($p < 0.05$). The use of low protein feed to obtain higher growth and survival in tilapia fry can be done by adding silage at a dose of 10% per feed weight.

Keywords : Feed protein, Fish waste, Silage, Tilapia

PENDAHULUAN

Salah satu komoditas ikan air tawar yang saat ini banyak dikembangkan oleh masyarakat adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Ikan nila memiliki toleransi terhadap perubahan lingkungan yang lebar serta memiliki pertumbuhan yang relatif cepat (Belton *et al.*, 2009; Safir *et al.*, 2017; Safir *et al.*, 2022b; Shafry & Yuniar, 2022) serta memiliki nilai ekonomis tinggi (Rp. 35.000- Rp. 45.000 per kg) untuk pasar lokal Sulawesi Tengah menjadikan ikan ini potensial untuk dikembangkan lebih lanjut. Meskipun demikian, dalam kegiatan budidaya untuk peningkatan produksi ikan masih terkendala dengan pakan. Hal ini disebabkan sekitar 25-85% komponen biaya dalam kegiatan produksi organisme akuakultur termasuk ikan nila ada pada pakan (Safir *et al.*, 2022b; Suprayudi, 2010).

Salah satu komponen utama dan termahal dalam pakan adalah protein. Sampai saat ini, tepung ikan merupakan bahan baku utama sebagai sumber protein dalam pakan. Ketersediaan tepung ikan saat ini sifatnya fluktuatif dan memiliki harga yang relatif mahal karena umumnya masih mengandalkan dari import. Berdasarkan data dari Gabungan Perusahaan Makanan dan Ternak tahun 2018, dimana Indonesia mengimport

tepung ikan pada tahun 2016 sebesar 43.280 ton dan pada tahun 2017 meningkat menjadi 72.979 ton (Gabungan Perusahaan Makanan Ternak, 2018). Oleh karena itu, limbah pengolahan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) berupa sirip, insang dan jeroan merupakan bahan yang potensial untuk dijadikan sebagai sumber protein dalam pembuatan pakan. Herizon (2004) mengemukakan bahwa kegiatan produksi filet ikan patin setidaknya terdapat 50% limbah yang akan dihasilkan dalam setiap kg ikan, dari total limbah tersebut terdapat 15% limbah berupa jeroan. Pemanfaatan jeroan ikan patin sebagai bahan baku pakan dapat dilakukan dalam bentuk silase. Silase diperoleh melalui proses fermentasi dengan tujuan agar terjadinya proses hidrolisa seperti protein menjadi peptida dalam bentuk sederhana yang mudah dicerna dan diserap oleh ikan (Bachruddin, 2018; Herizon, 2004; Serdiati *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil proksimat dari uji pendahuluan yang telah kami lakukan, dimana silase jeroan ikan patin mengandung protein sebesar 18,84%, lemak 15,68%, abu 0,29% dan kadar air sebesar 59,84%. Selain itu, penggunaan silase jeroan ikan patin hingga dosis 50% dalam mensubstitusi tepung ikan telah terbukti memberikan pertumbuhan yang

lebih baik pada masing-masing ikan uji seperti ikan lele (*Clarias sp.*) (Ratnasari *et al.*, 2020), ikan mas (*Cyprinus carpio*) (Herizon, 2004).

Pemanfaatan silase limbah ikan umumnya dilakukan sebagai bahan pensubstitusi tepung ikan dalam pembuatan pakan (Herizon, 2004; Purba, 2001; Ratnasari *et al.*, 2020; Setiawati *et al.*, 2002). Selanjutnya, pemanfaatan silase pada pakan protein rendah belum banyak diinformasikan dan diduga juga dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pakan sebelum digunakan oleh pembudidaya. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini untuk mengkaji pemanfaatan silase jeroan ikan patin dengan dosis yang berbeda dalam pakan komersial protein rendah terhadap pertumbuhan ikan nila (*O. niloticus*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di bulan Oktober hingga November 2022, bertempat di Laboratorium Kualitas Air dan Biologi Akuatik, Program Studi Akuakultur, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah.

Persiapan Organisme Uji

Benih ikan nila (*O. niloticus*) dengan bobot $1,66 \pm 0,15$ g/ekor diaklimatisasi dalam wadah akuarium berukuran $80 \times 40 \times 40$ cm³ selama 48 jam. Selama proses aklimatisasi, ikan diberi pakan (tanpa penambahan silase) dengan frekuensi 3 kali sehari.

Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan penambahan silase dengan dosis berbeda yakni 10% (A), 15% (B), dan 20% per bobot pakan yang diujikan mengacu pada hasil penelitian Herizon (2004).

Pembuatan Silase

Proses pembuatan silase jeroan ikan patin mengacu pada metode yang digunakan oleh Herizon (2004), yakni dimulai dari pengumpulan limbah berupa jeroan ikan patin dan pembersihan. Kemudian dilakukan pencincangan agar proses fermentasi dapat berjalan dengan sempurna. Selanjutnya, limbah jeroan ikan patin dimasukkan dalam ember dan ditambahkan *Butylated hydroxy toluene* (BHT) sebagai anti oksidan sebanyak 250 ppm, dan diaduk secara merata. Kemudian ditambahkan asam formiat (HCOOH) sebanyak 3% dari bobot jeroan dan diaduk

hingga tercampur merata (5-10 menit), kemudian wadah ditutup rapat. Pengadukan berikutnya dilakukan setelah 24 jam, sebanyak 3 kali dalam sehari hingga akhir fermentasi. Setelah 6 hari fermentasi, kemudian dilakukan penetralan dengan menambahkan soda api (Na_2CO_3) sebanyak 1,6%.

Persiapan Pakan Uji

Pakan komersial (protein 20%) dipersiapkan sebanyak 500g untuk setiap perlakuan. Selanjutnya pakan dicampurkan dengan silase sesuai dosis perlakuan secara homogen. Setelah tercampur, pakan dikering anginkan selama 2-3 jam, dan selanjutnya disimpan dalam wadah dan ditutup rapat hingga siap untuk digunakan.

Pemeliharaan Organisme Uji

Benih ikan nila dipelihara dalam akuarium (ukuran $30 \times 25 \times 25 \text{ cm}^3$) yang telah diisi dengan air (volume 15 L) dan telah dilengkapi dengan batu aerasi yang terhubung dengan aerator. Organisme uji dipelihara dengan kepadatan 10 ekor per wadah selama 21 hari (Safir *et al.*, 2022a). Pakan perlakuan diberikan sebanyak 5% per bobot tubuh. Pakan diberikan pada ikan uji di waktu pagi, siang dan sore hari untuk setiap harinya. Pengukuran bobot tubuh dilakukan sekali dalam seminggu.

Jumlah pakan dan ikan uji dihitung pada akhir percobaan. Pengontrolan kualitas air (pH, oksigen terlarut, amonia dan suhu) dilakukan secara berkala. Air dalam wadah pemeliharaan diganti setiap tiga hari sekali sebanyak 30-50% dari volume air dalam wadah.

Parameter Uji dan Analisis Data

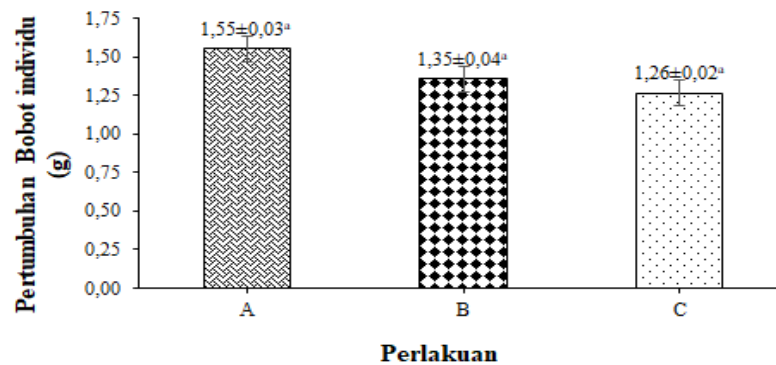
Pertambahan bobot individu (PBI), kelangsungan hidup (KH) dan rasio konversi pakan (RKP) dari ikan uji dihitung dengan mengacu pada persamaan yang digunakan oleh Safir (2018) dan Safir *et al.* (2022c). Data PBI, KH dan RKP yang diperoleh dianalisis ragam (*one way ANOVA*) pada taraf kepercayaan 95%, dan diuji lanjut *Duncan* menggunakan SPSS 2016. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Benih ikan nila yang dipelihara selama 21 hari dan diberi pakan dengan penambahan silase limbah ikan patin dosis berbeda menunjukkan pertumbuhan bobot individu berkisar antara 1,26-1,55 g (Gambar 1.). Berdasarkan hasil analisis diperoleh informasi bahwa penambahan silase limbah ikan patin dalam pakan dengan dosis 10, 15 dan 20% per bobot pakan tidak memberikan perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($p > 0,05$). Hal

ini diduga terkait dengan dosis silase yang diberikan hingga 20% masih berada pada kisaran nilai yang sesuai sebagai bahan tambahan nutrisi dalam pakan meskipun dengan meningkatnya dosis silase terlihat adanya indikasi penurunan pertumbuhan. Hasil yang relatif sama dengan yang dilaporkan oleh Erfanto *et al.* (2013), bahwa penggunaan silase sebagai tambahan dalam pakan hingga dosis yang sesuai terbukti memberikan pertumbuhan

yang lebih tinggi pada ikan uji. Silase adalah salah satu produk dari proses fermentasi baik secara kimia maupun biologi (Bachruddin, 2018; Herizon, 2004; Serdiati *et al.*, 2022), dan kandungan nutrisi yang ada dalam silase lebih mudah diserap oleh organisme karena telah mengalami penguraian menjadi lebih sederhana (Erfanto *et al.*, 2013; SURIANTI *et al.*, 2021).



Gambar 1. Pertumbuhan bobot individu benih ikan nila yang diberi pakan dengan penambahan silase jeroan ikan patin dosis berbeda ; Penambahan silase dengan dosis A) 10%, B) 15%, dan C) 20% per bobot pakan.

Terjadinya penurunan pertumbuhan ikan uji yakni dari 1,55g (dosis 10%) menjadi 1,26g (dosis 20%) diduga disebabkan oleh komposisi nutrisi dalam pakan mengalami perubahan per bobot pakan seiring dengan meningkatnya dosis silase. Hal ini diperkuat dari data kandungan protein pakan dalam penelitian ini (20%) lebih tinggi dari kandungan protein silase jeroan ikan patin (18,84%)

sehingga dengan penambahan silase secara otomatis akan menurunkan kandungan protein dalam pakan. Serdiati *et al.* (2022) melaporkan bahwa silase limbah ikan patin berbentuk cair dan memiliki komposisi kandungan nutrisi sebesar 46,51% kadar air, 11,88% protein, 13,15% lemak, 12,83% serat kasar, 9,43%. Purba (2001) mengemukakan bahwa pertumbuhan yang lambat pada ikan uji

yang diberi pakan berbahan silase limbah ikan (jeroan) dosis yang lebih tinggi (>50%) disebabkan oleh terjadinya perubahan komposisi nutrisi pakan berupa lemak, dan energi yang menjadi tinggi. Kondisi ini menyebabkan ikan akan cepat kenyang walaupun pakan yang dikonsumsi dalam jumlah sedikit namun nutrisi khususnya protein dalam pakan yang telah dikonsumsi belum terpenuhi seperti yang dilaporkan oleh Haetami (2012) pada ikan jambal siam.

Rasio konversi pakan yang diperoleh selama pemeliharaan tidak berpengaruh secara signifikan dari perlakuan yang diberikan ($p > 0,05$). Hasil ini menggambarkan bahwa nutrisi yang terkandung pada pakan untuk semua perlakuan relatif dapat diserap dan

dimanfaatkan oleh ikan uji meskipun terlihat adanya kecenderungan mengalami peningkatan rasio konversi pakan dengan meningkatnya dosis pemberian silase. Adanya pemberian silase dalam pakan dengan dosis yang sesuai secara langsung dapat meningkatkan aroma pakan (Handajani, 2014) dan juga meningkatkan nilai nutrisi pakan yang dapat dicerna oleh organisme uji (Erfanto *et al.*, 2013). Lebih lanjut Purba (2001) mengemukakan bahwa pemberian silase dari jeroan ikan hingga dosis 50% meningkatkan efisiensi pakan pada ikan uji. Kondisi inilah yang diduga menjadi penyebab rasio konversi pakan untuk semua dosis perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (Tabel 1).

Tabel 1. Rasio konversi pakan dan kelangsungan hidup benih ikan nila hasil perlakuan

Peubah yang diamati	Perlakuan dosis silase jeroan ikan patin (%)		
	A (10%)	B (15%)	C (20%)
Rasio konversi pakan	1,57±0,22 ^a	1,61±0,43 ^a	1,67±0,24 ^a
Kelangsungan hidup (%)	83,33±4,71 ^b	70,00±8,16 ^{ab}	66,67±4,71 ^a

Superscript yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan secara signifikan ($p < 0,05$)

Kelangsungan hidup benih ikan nila berpengaruh secara signifikan dari perlakuan yang diberikan ($p < 0,05$). Kelangsungan hidup yang diperoleh dalam penelitian mengalami penurunan dengan meningkatnya dosis pemberian silase dalam pakan (Tabel 1). Hasil yang berbeda dengan yang dilaporkan oleh Erfanto *et al.*

(2013) yakni menggunakan silase dari ikan rucah dalam pakan untuk ikan mas yang menghasilkan kelangsungan hidup sebesar 100%. Kelangsungan hidup tidak mencapai 100% pada penelitian ini disebabkan oleh benih ikan nila dalam wadah mengalami kompetisi penempatan ruang yang menyebabkan ikan saling

mengintimidasi khususnya yang berukuran lebih besar kepada ikan yang berukuran lebih kecil selama pemeliharaan. Sejalan dengan hasil yang dilaporkan oleh Hakim (2019) bahwa meningkatnya kepadatan ikan uji dalam wadah pemeliharaan akan memberikan efek pada penurunan kelangsungan hidup pada akhir pemeliharaan karena terjadinya kompetisi ruang dalam media pemeliharaan seiring dengan penambahan bobot tubuh ikan. Sedangkan kelangsungan hidup yang semakin menurun dengan meningkatnya dosis silase diduga berkaitan dengan penurunan kualitas air. Proses pencampuran pakan dengan silase dalam penelitian ini tanpa ditambahkan bahan perekat sehingga saat pakan perlakuan diberikan pada ikan uji, peluang nutrisi dalam silase terlarut dalam air sangat

tinggi terlebih pakan tidak langsung dikonsumsi oleh ikan uji. Hasil ini didukung dengan nilai kualitas air khususnya kadar amonia dalam wadah pemeliharaan semakin meningkat dengan meningkatnya dosis pemberian silase (Tabel 2). Kenaikan kadar amoniak secara tiba-tiba dalam wadah pemeliharaan secara langsung dapat menyebabkan kematian bagi organisme. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (2009), kadar ammonia untuk pemeliharaan benih ikan nila yakni $< 0,02$. Selanjutnya untuk parameter lainnya berupa suhu pH, dan oksigen terlarut (Tabel 2) masih sesuai untuk pemeliharaan ikan nila yakni 25-28°C (suhu), 4,0-7,9 mg/L (oksigen terlarut), dan 7,4-8,3 (pH) (Safir *et al.*, 2017; Safir *et al.*, 2022b).

Tabel 2. Kualitas air selama pemeliharaan

Parameter Kualitas air	Perlakuan dosis silase jeroan ikan patin (%)		
	A (10%)	B (15%)	C (20%)
pH*	7,6-8,1	7,6-8,1	7,7-7,8
Suhu (°C)**	26-27	26-27	26-27
Oksigen terlarut (mg/L)**	5,4-6,5	5,1-6,7	5,0-5,6
Amonia***	$\leq 0,25$	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$

Keterangan: * pH meter, **Oxygen Meter Lutron DO-5510,*** Amonia Kit

KESIMPULAN

Penggunaan silase jeroan ikan patin dengan dosis 10, 15 dan 20% dalam pakan tidak berpengaruh secara signifikan ($p > 0,05$) terhadap pertumbuhan dan rasio

konversi pakan benih ikan nila. Kelangsungan hidup yang tinggi diperoleh pada perlakuan dosis 10% per bobot pakan. Penggunaan pakan berprotein rendah untuk mendapatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada benih ikan

nila yang tinggi dapat dilakukan dengan menambahkan silase dengan dosis 10% per bobot pakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Peternakan dan Perikanan atas kepercayaan yang diberikan dalam menggunakan dana Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) TA 2022, No. Kontrak. 749/UN28.2/PL/2022. Terima kasih juga kami ucapkan kepada Intan S. Maasily, S.Pi sebagai Staf dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachruddin, Z. 2018. *Teknologi Fermentasi pada Industri Peternakan*. UGM PRESS.
- Belton, B., Turongruang, D., Bhujel, R., & Little, D. 2009. The history, status, and future prospects of monosex tilapia culture in Thailand. *Aquaculture Asia*, 14(2):16-19.
- Erfanto, F., Hutabarat, J., & Arini, E. 2013. Pengaruh substitusi silase ikan rucah dengan persentase yang berbeda pada pakan buatan terhadap efisiensi pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(2):26-36.
- Gabungan Perusahaan Makanan Ternak, G. 2018. *Respons aktif GPMT terhadap perkembangan bisnis industri udang Nasional terkini (kendala dan solusi pakan)*.
- Haetami, K. 2012. Konsumsi dan efisiensi pakan dari ikan jambal siam yang diberi pakan dengan tingkat energi protein. *Jurnal akuatika*, 3(2):146-158.
- Hakim, A. R. 2019. *Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (Oreochromis niloticus)*. Universitas Sumatra Utara]. Medan. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/16178>
- Handajani, H. 2014). Peningkatan kualitas silase limbah ikan secara biologis dengan memanfaatkan bakteri asam laktat. *Jurnal Gamma*, 9(2): 31-39.
- Herizon. 2004. *Pengaruh kadar silase jeroan ikan patin yang berbeda dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan Mas (Cyprinus carpio)* Intatitut Pertanian Bogor]. Bogor.
- Purba, R. M. 2001. *Pemanfaatan silase limbah jeroan ikan nila sebagai bahan substitusi tepung Ikan dalam pakan ikan nila Gift (Oreochromis sp.)* IPB (Bogor Agricultural University).
- Ratnasari, I., Maryani, M., & Nursiah, N. (2020). Penambahan silase jeroan ikan patin terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 5(2):44-49. <https://doi.org/10.33087/akuakultur.v5i2.64>
- Safir, M. 2018. Peningkatan pencernaan pakan pada ikan nila *Oreochromis niloticus* melalui pengukusan bahan baku. *Journal of Blue Oceanic*, 2(1):42-50.
- Safir, M., Alimuddin, Setiawati, M., Junior, M. Z., & Suprayudi, M. A. 2017. Growth Performance of Nile tilapia Immersed in 17 α -methyltestosterone and rEIGH, and

- Fed a Diet Enriched with rElGH. *Omni-Akuatika*, 13(2).
- Safir, M., Mansyur, K., Serdiati, N., Mangitung, S. F., & Tamrin, F. R. 2022a. Growth and Survival Rate of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Given *Acanthaster planci* Based Feed. *Omni-Akuatika*, 18(1):20-25. <https://doi.org/10.20884/1.oa.2022.18.1.906>
- Safir, M., Setiawati, M., & Junior, M. Z. 2022b. Effect of feedings with different protein levels and dietary supplemental rElGH on culture performances of sex reversed *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 11(1):49-54. <https://doi.org/10.13170/depik.11.1.22550>
- Safir, M., Suriani, S., Serdiati, N., & Ndobé, S. 2022c. Pertumbuhan dan kadar albumin ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi jenis pakan segar berbeda. *Jurnal Perikanan Unram*, 12(4):699-709. <https://doi.org/10.29303/jp.v12i4.398>
- Serdiati, N., Safir, M., Tobigo, D. T., & Mansyur, K. 2022. Pembuatan silase limbah ikan patin menjadi bahan baku pakan ikan. *MONSU'ANI TANO Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2): 255-261. <https://doi.org/10.32529/tano.v5i2.1874>
- Setiawati, M., Radod, M., & Jusadi, D. 2002. Pemanfaatan silase simbah jeroan ikan nila sebagai bahan substitusi tepung ikan dalam pakan ikan nila (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 9(1):129-135.
- Shafry, M. F., & Yuniar, I. 2022. Pengaruh perbedaan salinitas terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). *Fisheries: Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 4(1):19-27. <https://doi.org/10.30649/fisheries.v4i1.61>
- Standar Nasional Indonesia, S. 2009. Produksi ikan nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker) kelas pembesaran di kolam air tenang In (Vol. SNI:7550). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional - BSN.
- Suprayudi, M. 2010. Bahan Baku Pakan Lokal: Tantangan dan Harapan Akuakultur Indonesia. Di dalam: Abstrak. Simposium Nasional Bioteknologi Akuakultur III. IPB International Convention Center (ID),
- Surianti, S., Muaddama, F., Wahyudi, W., & Firman, S. W. 2021. Effect of fermented rice bran concentration using *Lactobacillus sp.*, in artificial feed on growth performance and enzyme activity of tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 21(1):11-22. <https://doi.org/10.32491/jii.v21i1.548>