

**EVALUASI NILAI GIZI DAN KANDUNGAN ASAM AMINO PADA  
KOTORAN UNGGAS UNTUK PAKAN IKAN LELE  
(*Clarias gariepinus*)**

**Evaluation of Nutritional Value and Amino Acid of Poultry Manure for  
Catfish (*Clarias Gariepinus*)**

Rizki Eka Puteri<sup>1\*</sup>, Raudhatas Sa'adah<sup>2</sup> dan Raymundus Genty Laras<sup>3</sup>

1 Universitas Sumatera Selatan, Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Jl.  
Letnan Murod No.55 Talang Ratu, Palembang-30128

2 Politeknik Negeri Sriwijaya, Program Studi Teknologi Pangan Jurusan Teknik Kimia, Jl.  
Srijaya Negara Bukit Besar- Palembang 30139

3 Departemen Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan, IPB University

\*Korespondensi email : [raudhatas.saadah@polsri.ac.id](mailto:raudhatas.saadah@polsri.ac.id)

(Received 23 Oktober 2022; Accepted 6 Desember2022)

**ABSTRAK**

Ikan lele merupakan sumber protein hewani yang disukai sebagian besar masyarakat. Budidaya ikan lele mudah dan cepat dibudidayakan, namun kendala terbesar yang dihadapi oleh pembudidaya ikan lele adalah biaya produksi tepung ikan yang masih tinggi. Ikan membutuhkan protein tinggi untuk tumbuh dan berkembang. Salah satu bahan pakan alternatif yang dapat menekan biaya pakan adalah kotoran ayam sebagai bahan baku pengganti tepung ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa tinggi kandungan nutrisi kotoran ayam sebagai bahan alternatif tepung ikan. Didapatkan pada bulan Oktober 2021. Penelitian ini menggunakan satu sampel kotoran ayam dari peternak ayam petelur di Kenten Laut Kabupaten Banyuasin. Penelitian meliputi beberapa analisis proksimat kotoran ayam (protein, kadar abu, serat kasar, dan lemak) dan analisis asam amino. Analisis kandungan asam amino dilakukan menurut manual instrumen ICI (1985) dan metode AOAC (2005). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kotoran ayam memiliki kadar abu 0,13%, protein kasar 13,12%, serat kasar 18,34% dan lemak kasar 3,10%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah nutrisi kotoran ayam dapat digunakan sebagai sumber protein pada pembudidaya ikan.

Kata Kunci: Ikan Lele, Limbah Unggas, Kotoran Ayam, Pakan Alternatif,

**ABSTRACT**

The catfish is preferred animal protein resources for most of the people. It is easy to be cultured and grown fast, however the greatest problem faced by catfish farmer is production cost of fish meal remains high. Fish requires high protein to grow and develop. One of the alternative feed ingredients that can reduce feed cost is chicken *manure* as a raw material to substitute the use of fish meal. This study aims to find out how high the nutrition of chicken *manure* as alternative ingredient for the fish meal. It is obtained in October 2021. This study used chicken *manure*

from laying hen farmer in Keten Laut, Banyuasin Regency. The investigation including several *proximat analysis* of chicken *manure* (protein, ash content, crude fiber, and fat) and amino acid analysis. The analysis of amino acid content was carried out according to the manual of the ICI instrument (1985) and the method of the AOAC (2005). The result shown that chicken *manure* has ash content 0.13%, crude protein 13.12%, crude fiber 18.34% and crude fat 3.10%. The conclusion of this study was chicken *manure* nutrition could be used as protein resource in fish farmer

Keywords: Catfish, Poultry Waste, Chicken Manure, Alternative Feed, Poultry Waste

## PENDAHULUAN

Saat ini pertumbuhan penduduk di Indonesia berpengaruh terhadap peningkatan kebutuhan konsumsi pangan salah satunya yang berasal dari sumber protein hewani. Salah satu protein hewani yang banyak diminati masyarakat adalah ikan. Komoditas ikan berasal dari ikan air tawar dan ikan laut. Perairan Sumatera Selatan lebih banyak menghasilkan ikan air tawar menurut BPS, Sumatera Selatan tahun 2018 jumlah panen ikan budidaya air tawar sebanyak 439.058 ton/tahun.

Salah satu ikan air tawar yang banyak diminati masyarakat Sumatera Selatan adalah ikan lele. Menurut Dinas Perikanan Kota Palembang, jumlah ikan lele budidaya yang dihasilkan kota Palembang sebesar 36.060 ton pada tahun 2002. Pertumbuhan ikan lele yang cepat merupakan salah satu keunggulan dari budidaya ikan lele.

Beberapa varietas ikan lele telah banyak dikembangkan di Indonesia, seperti ikan lele sangkuriang, ikan lele dumbo dan ikan lele mutiara. Pengembangan ikan lele berpusat di beberapa Balai Perikanan yang berada di bawah naungan Kementerian yaitu Balai Perikanan Air Tawar Jambi dan Balai Perikanan Air Tawar Sukabumi.

Ikan lele sangkuriang saat ini menjadi ikan yang banyak diminati karena pertumbuhan yang cepat Suraya *et al* (2016). Kemunculan beberapa varietas baru ikan lele mencari indukan ikan yang lebih bisa cepat tumbuh, mudah dibudidayakan dan tahan terhadap penyakit sehingga diharapkan dapat menjadi komoditas unggul diproduksi ikan air tawar.

Fluktuasi peningkatan jumlah produksi budidaya ikan juga secara langsung dan tidak langsung sangat memberikan pengaruh terhadap peningkatan kebutuhan pakan ikan. Pakan menjadi hal yang utama dan memakan ruang pembiayaan yang paling besar dalam proses budidaya lele.

Menurut Lovell (1989) tepung ikan merupakan sumber protein utama dalam bahan baku pakan ikan dikarenakan memiliki tingkat kesukaan (*palatability*) dan tingkat daya cerna (*digestibility*). Tepung ikan mengalami kesulitan didapat pada tahun 90-an dikarenakan sumbernya yang berasal dari ikan rucah yang dikeringkan dan langka dipasaran. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah kelangkaan tepung ikan dapat dicarikan alternatif protein hewani yang didapat dari bahan lain.

Bahan alternatif yang dapat digunakan untuk pengganti tepung ikan telah banyak diuji coba dalam penelitian beberapa contohnya adalah tepung keong mas, Sandjojo *et al* (2014) dan tepung bulu ayam Mulia *et al* (2015).

Pakan alternatif yang digunakan dalam penelitian menghasilkan protein yang cukup tinggi sehingga baik bagi pertumbuhan ikan budidaya. Hasil penelitian Mulia *et al* (2015) tepung bulu ayam menghasilkan protein kasar sebanyak 80,59 %. Hasil protein tepung keong mas sebesar 49,9 % Sandjojo *et al* (2014).

Bahan pakan alternatif lain yang dapat digunakan juga adalah kotoran ayam. Menurut hasil penelitian Hadijah (2011) menyatakan bahwa kotoran ayam dapat dijadikan sebagai

bahan baku pembuatan pakan bagi ikan bandeng, selain memanfaatkan limbah ternak pemanfaatan kotoran ayam juga ramah lingkungan.

Selama ini terdapat beberapa metode dalam mengurangi jumlah limbah peternakan unggas berupa manure ayam yaitu pengomposan, insinerasi, penguburan, sumber energi biogas dan pakan ternak. Saat ini diperkirakan beberapa permasalahan dapat diatasi dengan pemanfaatan kembali limbah peternakan unggas berupa manure ayam sebagai sumber pakan alternatif bagi ternak dan ikan.

Menurut Yanuartono *et al.*, (2018) menyatakan bahwa penggunaan manure ayam sebagai alternatif pakan perlu dilakukan sebagai upaya mengurangi pencemaran lingkungan dari limbah ternak dan juga dapat penggunaan manure ayam dapat menekan biaya pakan yang semakin meningkat. Untuk dapat mengetahui bahwa manure ayam dapat digunakan untuk bahan pakan ikan perlu dilakukan analisis kandungan proksimat *manure* ayam dan juga kandungan asam amino sehingga penelitian perlu dilakukan ini untuk melihat hasil kandungan proksimat dan asam amino *manure* ayam sebagai pakan alternatif untuk ikan lele (*Clarias gariepinus*). Menurut Yanuartono *et al.*, (2018) komposisi manure ayam sangat bervariasi tergantung pada berbagai macam faktor seperti fisiologis ayam, ransum yang dimakan, lingkungan kandang termasuk suhu dan kelembaban dengan pernyataan diatas maka penelitian nutrisi manure yang ada di Sumatera Selatan diduga memiliki kandungan nutrisi yang berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya sehingga perlu dilakukan sebagai bahan pakan untuk ikan lele.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2021 di Kelurahan Kenten Laut, Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin. Penelitian ini menggunakan *manure ayam* yang berasal dari peternak ayam petelur yang berada Desa Kenten Laut, Kabupaten Banyuasin. Sampel manure ayam dikirimkan Ke Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, IPB University, Bogor untuk pengujian asam amino dan Balai Riset Standarisasi Industri Palembang untuk pengujian proksimat manure ayam.

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *manure ayam* kering, CaCO<sub>3</sub>, Antrone, Pelarut dietil eter, Pb asetat, Glukosa, TCA 10% dan air tawar sedangkan alat untuk pengujian proksimat manure ayam sebagai berikut timbangan analitik, mesin pembuatan pakan, mesin pembuat tepung, eksikator, gelas volume 250 cc, buret, sentriflus, erlenmeyer, beker gelas, labu, oven, tabung ekstraksi, alat destilasi, soxhlet, labu lemak, thermometer, spektrometer, cawan porselen, kondesor.

### Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan satu sampel manure yang berasal dari peternakan ayam petelur di desa Kenten Laut. Hasil proksimat manure ayam dan kandungan asam amino akan dibandingkan dengan kandungan pada bahan lain yang digunakan untuk pakan ikan lele.

### Prosedur penelitian

#### Persiapan Sampel *Manure* Ayam

Sampel *manure* ayam diperoleh dari peternakan ayam petelur Rizki Jaya Farm yang terletak di Desa Kenten Laut, Kecamatan Banyuasin. Sampel dikeringkan 60°C lalu di analisis proksimat.

### Uji Proksimat Manure Ayam

Uji proksimat pakan ikan meliputi kadar protein, kadar abu, karbohidrat, lemak dan kadar air. Analisis proksimat meliputi karbohidrat dengan metode by different, kadar abu dengan metode pengabuan kering (dryashing) menurut AOAC (2005), kadar protein dengan metode kjeldahl menurut AOAC (2005), kadar lemak dengan metode soxhlet menurut AOAC (2005), dan kada air dengan metode oven menurut (AOAC, 2005).

### Uji Asam Amino

Analisis kandungan asam-asam amino dilakukan menurut manual ICI instrument (1985) dan metode dari AOAC (1995) yang terdiri dari tahapan preparasi sampel dan analisis sampel.

Konsentrasi asam amino (dinyatakan dalam mikro mol AA) dalam sampel, dihitung sebagai berikut:

- Luas puncak sampel/luas puncak standar X konsentrasi standar
- Luas puncak sampel/luas puncak standar X (0,5 mikromol/ml)
- Persen asam amino dalam sampel:

$$\% \text{ AA} = \frac{\text{mikromol AA} \times \text{BM AA} \times 100}{\mu \text{ g sampel}}$$

### Analisis Data

Hasil penelitian berupa data proksimat dan asam amino manure ayam akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan dibahas secara deskriptif.

## HASIL

### Profil Asam Amino

Tabel 1. Karakteristik Nutrisi Bahan Baku Pakan (100% bahan Kering)

Parameter	Manure Ayam* (%)	Tepung Bulu Ayam** (%)	Poultry By- product Meal** (%)	Kebutuhan Nutrisi Lele*** (%)
Abu (%)	0,13	-	-	-
Protein Kasar (%)	13,12	-	-	-
Serat Kasar (%)	18,34	-	-	-
Lemak Kasar (%)	3,10	-	-	-
BETN (%)	62,61	-	-	-
<u>Asam amino Essensial :</u>				
- Histidin	1,03	-	-	0,48
- Arginin	1,21	6,42	3,5	1,38
- Threonin	1,52	4,51	2,2	0,64
- Valin	0,92	-	-	0,96
- Methionin	1,31	0,60	1,3	0,74
- Isoleusin	1,37	-	-	0,83
- Leusin	2,75	-	-	1,12
- Fenilalanin	1,15	-	-	1,60
- Lisin	2,19	1,72	3,4	1,63

Keterangan : Hasil analisis proksimat laboratorium nutrisi ikan, FPIK IPB, Hasil analisis profil asam amino laboratorium ITP, Fakultas Peternakan IPB (2021).\*\*(Leeson & Summers, 2005). \*\*\*(Lovell, 1989).

## PEMBAHASAN

Hasil proksimat kandungan nutrisi dan asam amino *manure* ayam dapat dilihat Pada Tabel 1. Pemenuhan sumber protein utama pada pakan ikan sampai saat ini masih bergantung pada tepung ikan yang berasal dari impor. Permintaan yang cukup tinggi dari berbagai Negara yang mengimpor tepung ikan menyebabkan harga tepung ikan terus naik. Hal ini menjadi tantangan utama bagi para pembudidaya ikan untuk terus mencari bahan baku alternative guna menekan penggunaan tepung ikan tersebut Hua *et al.*, (2019). Penelitian mengenai pemanfaatan bahan baku pakan alternatif untuk menekan penggunaan tepung ikan telah banyak dilakukan Thi da *et al.*, (2012); Ismail *et al.*, (2020); Nagel *et al.*, (2012); Sabbagh *et al.*, (2019); Zhang, (2020).

*Manure* unggas adalah salah satu bahan pakan alternatif dalam penyusunan pakan ikan. *Manure* unggas saat ini dianggap sebagai sumber protein yang cukup potensial Unal *et al.*, (2015). Kandungan nutrisinya yang cukup baik yaitu protein kasar sebesar 9.97%, lemak kasar 2.39%, BETN 27.96%, Ca 7.6%, P 1.97%. dan serat kasar 30.63% (Jamila & Astuti, 2009). Tabel 1 menunjukkan kandungan protein kasar pada *manure* ayam cukup tinggi yaitu 13,12 %. Nilai protein kasar *manure* ayam lebih tinggi dibandingkan kandungan protein kasar limbah rumah makan yang kandungan proteinnya hanya mencapai 10,89% Achadri *et al.*, (2018). Kandungan nutrisi *manure* ayam dari penelitian ini juga lebih tinggi dari kandungan nutrisi *manure* ayam yang diperoleh dari penelitian lain yang hanya mencapai 9,97% (Jamila & Astuti, 2009).

Kandungan nutrisi *manure* ayam yang didapat berbeda dengan penelitian sebelumnya karena penelitian yang dilakukan banyak menggunakan *manure* ayam pedaging sedangkan penelitian yang dilakukan merupakan *manure* yang berasal dari ayam petelur yang berasal dari peternak yang ada di Sumatera Selatan. Penelitian nutrisi kandungan *manure* ayam dapat berbeda sesuai dengan konsumsi makanan ayam dan juga lokasi pemeliharaan dapat mempengaruhi perbedaan nutrisi *manure* yang didapat. Menurut Yanuartono *et al.*, (2018) menyatakan bahwa Komposisi *manure* ayam sangat bervariasi tergantung pada berbagai macam faktor seperti fisiologis ayam, ransum yang dimakan, lingkungan kandang termasuk suhu dan kelembaban.

Ketersediaan kandungan nutrisi di dalam *manure* ayam cukup baik karena anatomi dari saluran pencernaan ayam tergolong pendek, panjangnya hanya 6 kali panjang tubuhnya. Ukuran yang pendek pada saluran pencernaannya menyebabkan zat-zat nutrisi dari pakan tidak terserap dengan sempurna. Zat-zat yang tidak terserap tadi akhirnya terbuang melalui saluran ekskreta. Zat-zat nutrisi inilah yg berpotensi untuk dimanfaatkan kembali oleh ikan (Adewumi *et al.*, 2011).

Nilai kandungan serat kasar pada *manure* ayam menjadi bagian yang cukup penting. Seperti umumnya bahan pakan yang berasal dari limbah, kandungan serat kasar *manure* ayam pada penelitian ini cukup tinggi yakni di angka 18,34%. Hal ini tentu saja akan mengganggu metabolisme ikan apabila diberi *manure* unggas tanpa perlakuan, sebab batas aman untuk ikan tidak boleh lebih dari 8%. Kandungan serat kasar pada bahan pakan merupakan batasan yang harus diperhatikan dalam proses penyusunan pakan, karena ikan tidak memiliki kemampuan untuk mencerna serat kasar tinggi dalam pakan.

Hasil analisis profil asam amino *manure* ayam disajikan pada Tabel 1. *Manure* ayam mengandung asam-asam amino esensial yang cukup baik untuk mendukung pertumbuhan ikan. Protein yang dibutuhkan oleh ikan tersusun dari berbagai macam asam amino. Asam-asam amino tersebut dikelompokkan menjadi asam amino *essensial* dan asam amino *non esensial*. Ikan membutuhkan 10 jenis asam amino esensial yaitu: arginine, histidin, leusin, isoleusin, lisin, fenilalanin, metionin, threonine, triptopan dan valin. 10 jenis asam amino

tersebut tidak bisa disintesis oleh tubuh ikan sehingga harus tersedia dalam pakan (Lovell, 1989).

Masing-masing asam amino memiliki fungsi yang berbeda dalam menunjang pertumbuhan ikan. Profil asam amino *manure* ayam cukup baik jika dilihat dari standar kebutuhan asam amino ikan lele sehingga memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber protein alternatif bagi ikan lele. Limbah peternakan ayam sudah banyak dimanfaatkan sebagai sumber protein alternatif bagi ikan. jumlahnya yang melimpah serta kandungan nutrisi yang cukup baik menjadi pertimbangan dalam pemanfaatan limbah tersebut. Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa kandungan asam amino *manure* ayam lebih tinggi bila dibandingkan limbah peternakan ayam lainnya.

Pemanfaatan limbah *manure* ayam untuk pakan ikan telah dilakukan penelitian terdahulu namun pengaplikasiannya hanya menggunakan *manure* ayam yang langsung diberikan kepada ikan dengan berbagai metode yaitu *manure* diberikan dalam bentuk basah, dalam bentuk kering dan juga dalam bentuk campuran ke bahan pakan. Menurut Endebu *et al.*, (2016) menyatakan penggunaan *manure* ayam basah dapat meningkatkan bobot akhir ikan nila pada sistem budidaya ternak ayam dan ikan terpadu. Selain itu juga menurut hasil penelitian Salam *et al.*, (2017) menyatakan bahwa penggunaan *manure* ayam dalam bentuk pelet dapat meningkatkan rata-rata laju pertumbuhan ikan bandeng.

Dari hasil kandungan nutrisi dan asam amino *manure* ayam yang didapat dalam penelitian dan juga dilihat dari penelitian terdahulu tentang potensipemanfaatan *manure* ayam sebagai bahan pakan ikan maka pemberian pakan ikan dengan substitusi *manure* ayam sangat berpotensi untuk mengurangi penggunaan tepung ikan yang memiliki harga yang cukup mahal.

## KESIMPULAN

Kandungan nutrisi *Manure* ayam yang didapat yaitu kadar abu 0,13 %, protein kasar 13,12%, serat kasar 18,34%, dan lemak kasar 3,10 %. Kandungan asam amino yang didapat yaitu methionin 1,31%.arginin 1,21%, Threonin 1,52%, valin, 0,92%, histidin 1,03%, isoleusin 1,37%, leusin 2,75%, fenilalanin 1,15% dan lisin 2,19%. Kandungan nutrisi pada *manure* ayam masih baik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein pada pakan ikan lele dan mengurangi penggunaan tepung ikan. Namun, perlu dilakukan penelitian untuk melihat bagaimana pengaruh penggunaan *manure* ayam terhadap pertumbuhan dan dampak negatif terhadap ikan lele.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Kemenristekdikti yang telah memberikan pendanaan kepada tim untuk melaksanakan penelitian melalui Dana Penelitian skema Dosen Pemula.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achadri, Y., Tyasari, F. G., & Dughita, P. A. (2018). Pemanfaatan Limbah Organik Dari Rumah Makan Sebagai Alternatif Pakan Ikan Budidaya. *Jurnal Agronomika*, 13(1), 210–213.
- Adewumi, A. A., Adewumi, I. K., & Olaleye, V. F. (2011). Livestock Wastes: Fish-Wealth Solution. *Water Resources Management*, 145(1), 793–800.
- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.

- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). (2005). *Official Methods of Analysis*. (17 edn). Washington, D.C: Association of Official Analytical Chemist.
- Endebu, M., Tugie, D., & Negisho, T. (2016). Fish Growth Performance in Ponds Integrated With Poultry Farm and Fertilized With Goat Manure: A case in Ethiopian Rift Valley. *Int J Fishery Sci Aquac*, 3, 40–45.
- Hadijah. (2011). Pemanfaatan Kotoran Ayam sebagai Bahan Baku Alternatif dalam Pembuatan Pakan Ikan Bandeng. *Ecosystem*, 11(2), 102-108.
- Hua, K., Cobcroft, J. M., Cole, A., Condon, K., Jerry, D. R., Mangott, A., Praeger, C., Vucko, M. J., Zeng, C., Zenger, K., & Strugnell, J. M. (2019). The Future of Aquatic Protein : Implications for Protein Source in Aquaculture Diets. *One Earth*, 1(3), 316–329.
- Ismail, T., Hegazi, E., Dawood, M. A. O., Nassef, E., Bakr, A., Paray, B. A., & Doan, H. V. (2020). Evaluation of Local Feed Resources as Alternative to Fish Meal in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) diets : Histomorphology, Growth, Fatty Acid and Glucose-Related Gene Expression Traits. *Aquaculture*, 17(1), 1–8.
- Jamila, T. F. K., & Astuti, R. (2009). *Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Feses Ayam yang Difermentasi dengan Lactobacillus sp.* Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Leeson, S., & Summers, J. D. (2005). *Commercial Poultry Nutrition*. 3rd Edition. University Brooks. Canada.
- Lovell, R. T. (1989). *Nutrition And Feeding Of Fish*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Mulia, D. S., Yulianingsih., R. T., Maryanto, H., & Purbomartono, C. (2015). Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam Menjadi Bahan Pakan Ikan dengan Fermentasi *Bacillus subtilis*. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 23(1), 49–57.
- Nagel, F., Slawski, H., Adem, H., Tressel, R., Wysujack, K., & Schulz, C. (2012). Albumin and Globulin Rapeseed Protein Fractions as Fish Meal Alternative in Diets Fed to Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* W). *Aquaculture*, 354, 121–127.
- Sabbagh, M., Schiavone, R., Brizzi, G., Sicuro., Zilli, L., & Vilella, S. (2019). Poultry by-Product Meal as an Alternative to Fish Meal in the Juvenile Gilthead Seabream (*Sparus aurata*) Diet. *Aquacultur*, 511, 734220.
- Salam, N. I., Malik, A., & Dewi, R. (2017). Formulasi Pakan Kotoran Ayam dengan Persentase yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Bandeng *Chanos chanos* di BBAP Takalar Provinsi Sulawesi Selatan. *Octopus*, 6, 563–568.
- Sandjojo, H. H., Hasan, E., & Dewantoro. (2014). Pemanfaatan Tepung Keong Mas (*Pomacea canalicunata*) Sebagai Bahan Substitusi Tepung Ikan dalam Pakan terhadap Keragaan Pertumbuhan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ruaya*, 1(1), 61–70.
- Suraya, U., Yasin, M. N., & Rozik, M. (2016). Penerapan Teknologi Budidaya Ikan Lele Sangkuriang di Kolam Tanah pada Kegiatan Bina Desa UPT 38 Kelurahan Sei Gohong. *Jurnal Udayana Mengabdi*, 15(2), 236-242.
- Thi da, C., Lundh, T., & Lindberg, J. E. (2012). Evaluation of Local Feed Resources as Alternative to Fish Meal in Terms of Growth Performance, Feed Utilization and Biological Indices of Striped Catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) Fingerlings. *Aquaculture*, 364, 150–156.
- Unal, H. B., Bayraktar, O. H., Alkan, I., & Akdeniz, R. C. (2015). Evaluation Possibilities of Chicken Manure in Turkey. *J.Agric Eng*, 2, 5–14.
- Yanuartono., A., Nurrurozi., S., Indarjulianto., N. Hariwibowo., H. P., & Raharjo., S. (2018). Manure Unggas: Suplemen Pakan Alernatif dan Dampak Terhadap Lingkungan. *Jurnal Bioteknologi Dan Biosains Indonesia*, 5(2), 21–257.
- Zhang, X., Wang, H., Zhang, J., Lin, B., Chen, L., Wang, Q., Li, G., & Deng, J. (2020). Assesment of Rapeseed Meal as Fish Meal Alternative in Diets for Juvenile Asian Red-

Tailed Catfish (*Hemibagrus wyckioides*). *Aquaculture Reports*, 18(1), 13–19.