

SKRIPSI

**PENGGUNAAN TEPUNG CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*)
SEBAGAI SUPLEMEN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
KELANGSUNGAN HIDUP IKAN PATIN
(*Pangasius hypophthalmus*)**

***THE USE OF EARTHWORM (*Lumbricus rubellus*)
MEAL AS A SUPPLEMENT TO THE GROWTH AND
SURVIVAL OF CATFISH (*Pangasius hypophthalmus*)***



**Said
05051181621014**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

SAID. The Use of Earthworm (*Lumbricus rubellus*) Meal as a Supplement to the Growth and Survival of Catfish (*Pangasius hypophthalmus*) (Supervised by **MOHAMAD AMIN** and **TANBIYASKUR**).

Catfish is one of the fish that has economic value and is in demand by the community, thus demanding that cultivators carry out an intensive cultivation system in order to obtain optimal production results. Intensive cultivation which is carried out with high stocking densities often causes death problems that affect the amount of production. One effort that can be done to increase growth and reduce mortality is by providing supplements in the feed. One of the ingredients that can be used as a supplement in feed is earthworm meal. Earthworms have a crude protein content of 63.06% and the amino acid content in earthworm meal is relatively higher than fish meal. Earthworms contain essential amino acids such as arginine, histidine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, and valine. Earthworms also contain the active substance *Lumbricin I* which is antimicrobial and immunostimulant. The purpose of this study was to determine the optimum dose of using earthworm meal as a supplement for the growth and survival of catfish (*Pangasius hypophthalmus*). This study used a completely randomized design with five treatments and three replications. The treatment given was commercial feed plus earthworm meal 0% (P0), use of earthworm meal 2% (P1), use of earthworm meal 4% (P2), use of earthworm meal 6% (P3) and use of earthworm meal 8% (P4). The results showed that P4 was the best treatment with an absolute weight growth of 2.38 g, absolute length growth of 1.78 cm, feed efficiency of 35.51%, protein efficiency ratio of 0.98, total erythrocytes of 2.65×10^6 cells mm^{-3} , hematocrit level of 38.1%, hemoglobin level of 10.00 g dL^{-1} and survival rate of 98%. During the study, water quality parameters of temperature ranged from 26.0-29.6°C, pH 6.5-7.3, dissolved oxygen 4.46-5.58 mg L^{-1} and ammonia ranged from 0.014-0.035 mg L^{-1} .

Key words: catfish, earthworm meal, feed.

RINGKASAN

SAID. Penggunaan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) sebagai Suplemen terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) (Dibimbing oleh **MOHAMAD AMIN** dan **TANBIYASKUR**).

Ikan patin merupakan salah satu ikan yang memiliki nilai ekonomis dan diminati oleh masyarakat, sehingga menuntut para pelaku budidaya untuk melakukan sistem budidaya secara intensif agar memperoleh hasil produksi yang optimal. Budidaya intensif yang dilakukan dengan padat tebar tinggi tidak jarang menimbulkan kendala kematian sehingga mempengaruhi jumlah produksi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan serta menekan angka kematian, yaitu dengan pemberian suplemen dalam pakan. Salah satu bahan yang dapat dijadikan sebagai suplemen dalam pakan yaitu tepung cacing tanah. Cacing tanah memiliki kadar protein kasar 63,06% serta kandungan asam amino relatif lebih tinggi dibandingkan tepung ikan. Cacing tanah mengandung asam amino essensial seperti arginin, histidin isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, dan valin. Cacing tanah juga mengandung zat aktif *Lumbricin I* yang bersifat anti mikroba dan sebagai imunostimulan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis optimum penggunaan tepung cacing tanah sebagai suplemen terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan diulang 3 kali. Perlakuan yang diberikan yaitu pakan komersial ditambah tepung cacing tanah 0% (P0), penggunaan tepung cacing tanah 2% (P1), penggunaan tepung cacing tanah 4% (P2), penggunaan tepung cacing tanah 6% (P3) dan penggunaan tepung cacing tanah 8% (P4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa P4 adalah perlakuan terbaik dengan pertumbuhan bobot mutlak sebesar 2,38 g, pertumbuhan panjang mutlak 1,78 cm, efisiensi pakan 35,51%, rasio efisiensi protein 0,98, total eritrosit $2,65 \times 10^6$ sel mm^{-3} , kadar hematokrit 38,1%, kadar hemoglobin $10,00 \text{ g dL}^{-1}$ dan kelangsungan hidup sebesar 98%. Parameter kualitas air selama penelitian yaitu suhu berkisar antara $26,0\text{-}29,6^\circ\text{C}$, pH $6,5\text{-}7,3$, oksigen terlarut $4,46\text{-}5,58 \text{ mg L}^{-1}$ dan amonia berkisar antara $0,014\text{-}0,035 \text{ mg L}^{-1}$.

Kata kunci: ikan patin, pakan, tepung cacing tanah.

SKRIPSI

PENGGUNAAN TEPUNG CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*) SEBAGAI SUPLEMEN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*)

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Said
05051181621014**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGUNAAN TEPUNG CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*)
SEBAGAI SUPLEMEN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
KELANGSUNGAN HIDUP IKAN PATIN
(*Pangasius hypophthalmus*)**

SKRIPSI

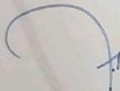
Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya


Oleh:

Said
05051181621014

Indralaya, Juli 2023
Pembimbing II

Pembimbing I


Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si.
NIP 197604122001121001


Tanbivaskur, S.Pi., M.Si.
NIP 198604252015041002

Mengetahui,
Dean Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP 1964122919900110012

Skripsi dengan Judul “Penggunaan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) sebagai Suplemen terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*)” oleh Said telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Juli 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si.
NIP 197604122001121001

Ketua (.....)

2. Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si.
NIP 198604252015041002

Sekretaris (.....)

3. Retno Cahya Mukti, S.Pi., M.Si.
NIP 198910272020122008

Anggota (.....)

Indralaya, Juli 2023
Ketua Jurusan Perikanan



Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si.
NIP 197602082001121003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Said
Nim : 05051181621014
Judul : Penggunaan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*) Sebagai Suplemen terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dibuat dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kecamatan Tugumulyo, Kabupaten Musi Rawas, Sumatera Selatan pada tanggal 23 Februari 1998. Penulis mempunyai 2 saudara perempuan. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Nama ayah Haryono Jarwadi dan nama ibu Ondiana H.J. Riwayat pendidikan penulis bermula pada tahun 2003 di TK Bismillah Amaliah Muara Enim, tahun 2004 di SD Negeri 18 Muara Enim, tahun 2010 melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Muara Enim, pada tahun 2013 melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 4 Muara Enim. Tugas akhir yang penulis lakukan sebagai syarat meraih gelar sarjana yaitu penelitian yang berjudul “Penggunaan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*) Sebagai Suplemen terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*)”.

Pada tahun 2016-2017 penulis menjadi anggota aktif Himpunan Mahasiswa Akuakultur Universitas Sriwijaya. Pada tahun 2019 penulis dipercayai menjadi asisten dosen di mata kuliah Rancangan Percobaan, serta pada tahun 2021 dipercaya lagi menjadi asisten dosen mata kuliah Rancangan Percobaan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dengan selesainya skripsi ini, maka tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan dan Ketua Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. sebagai pembimbing akademik dan pembimbing skripsi.
3. Bapak Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si. sebagai pembimbing magang, praktek lapangan dan pembimbing skripsi.
4. Kedua orang tua beserta keluarga besar yang selalu memberikan dana, semangat dan motivasi.
5. Para sahabat beserta semua teman pada saat penelitian angkatan 2016, 2017, 2018 dan 2019 yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi yang telah disusun ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran yang membangun. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Indralaya, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Ikan Patin	3
2.2. Nutrisi Pakan	3
2.3. Tepung Cacing Tanah	4
2.4. Kualitas Air	4
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	5
3.1. Tempat dan Waktu	5
3.2. Bahan dan Metoda	5
3.3. Analisis Data	10
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1. Hasil	11
4.2. Pembahasan	14
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	18
5.1. Kesimpulan	18
5.2. Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN.....	23

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Bahan yang digunakan	5
Tabel 3.2. Alat yang digunakan	5
Tabel 4.1. Pertumbuhan, efisiensi pakan (EP) dan rasio efisiensi protein (REP) pakan ikan patin	11
Tabel 4.2. Total eritrosit ikan patin	12
Tabel 4.3. Kadar hematokrit ikan patin	12
Tabel 4.4. Kadar hemoglobin ikan patin	13
Tabel 4.5. Kelangsungan hidup ikan patin	13
Tabel 4.6. Kualitas air pemeliharaan ikan patin.....	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penempatan wadah pemeliharaan ikan patin	24
Lampiran 2. Pertumbuhan bobot mutlak ikan patin	25
Lampiran 3. Pertumbuhan panjang mutlak ikan patin	27
Lampiran 4. Efisiensi pakan (EP) ikan patin	29
Lampiran 5. Rasio efisiensi protein (REP) pakan ikan patin	31
Lampiran 6. Total eritrosit ikan patin	33
Lampiran 7. Kadar hematokrit ikan patin	35
Lampiran 8. Kadar hemoglobin ikan patin	37
Lampiran 9. Kelangsungan hidup ikan patin	39
Lampiran 10. Kualitas air pemeliharaan ikan patin	40
Lampiran 11. Dokumentasi penelitian	42
Lampiran 12. Hasil uji proksimat	44

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan patin merupakan salah satu ikan yang memiliki nilai ekonomis dan diminati oleh masyarakat, sehingga menuntut para pelaku budidaya untuk melakukan sistem budidaya secara intensif agar memperoleh hasil produksi yang optimal. Budidaya intensif yang dilakukan dengan padat tebar tinggi tidak jarang menimbulkan kendala kematian sehingga mempengaruhi jumlah produksi (Kurniawan, *et al.*, 2020). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan serta menekan angka kematian, yaitu dengan pemberian suplemen dalam pakan. Salah satu bahan yang dapat dijadikan sebagai suplemen dalam pakan yaitu tepung cacing tanah.

Tepung cacing tanah memiliki kadar protein kasar 63,06% (Istiqomah *et al.*, 2014). Penelitian mengenai penggunaan tepung cacing tanah dalam pakan telah dilakukan oleh Dahlan (2015), yaitu penggunaan 20% tepung cacing tanah dalam pakan ikan memberikan pertumbuhan yang baik bagi ikan baronang. Akan tetapi dosis tersebut masih tergolong besar mengingat harga tepung cacing tanah relatif lebih mahal dibandingkan tepung ikan. Meskipun harganya lebih mahal akan tetapi asam amino tepung cacing tanah lebih tinggi dibandingkan tepung ikan. Menurut Hayati *et al.* (2011), tepung cacing tanah memiliki kandungan asam amino relatif lebih tinggi dibandingkan tepung ikan. Cacing tanah mengandung asam amino esensial seperti arginin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin dan valin.

Selain memiliki manfaat yang baik dalam meningkatkan pertumbuhan, tepung cacing tanah juga bersifat anti mikroba. Menurut Julendra *et al.* (2010), selain dapat memicu pertumbuhan dengan memaksimalkan penyerapan nutrisi dalam saluran pencernaan, cacing tanah juga mengandung zat aktif *Lumbricin I* yang bersifat anti mikroba. Selain itu, tepung cacing tanah juga berfungsi sebagai imunostimulan. Hasil penelitian Asfanti (2007), pemberian 5,7-8% tepung cacing tanah sebagai imunostimulan dapat meningkatkan jumlah total leukosit, persentase monosit dan neutrofil ikan mas. Diduga meskipun diberikan dalam jumlah yang

sedikit namun akan memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dosis optimum penggunaan tepung cacing tanah sebagai suplemen terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin.

1.2. Rumusan Masalah

Sistem budidaya secara intensif dengan padat tebar yang tinggi tidak jarang menimbulkan kendala kematian sehingga mempengaruhi jumlah produksi (Kurniawan, *et al.*, 2020). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan serta menekan angka kematian, yaitu dengan pemberian suplemen dalam pakan. Salah satu bahan yang dapat dijadikan sebagai suplemen dalam pakan yaitu tepung cacing tanah.

Hal itu dikarenakan tepung cacing tanah memiliki kadar protein yang tinggi, memiliki asam amino yang lebih tinggi dibandingkan tepung ikan, bisa meningkatkan imunitas ikan, dan memiliki senyawa antimikroba. Akan tetapi penggunaan tepung cacing tanah dalam jumlah yang besar akan memakan biaya yang tinggi. Hal itu dikarenakan harga tepung cacing tanah relatif mahal. Salah satu alternatifnya adalah menjadikan tepung cacing tanah sebagai suplemen. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dosis optimum penggunaan tepung cacing tanah sebagai suplemen terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis optimum penggunaan tepung cacing tanah sebagai suplemen terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi petani ikan dan seluruh masyarakat pada umumnya, dalam menentukan jumlah dosis tepung cacing tanah yang optimum untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan .

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M. 2007. *Pengaruh Pengobatan Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) yang Terinfeksi Bakteri Aeromonas hydrophila dengan Menggunakan Ekstrak Cacing Tanah (Lumbricus rubellus)*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Adewolu, M.A., Adenji, C.A. and Adejobi, A.B., 2008. Feed utilization, growth and survival of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) fingerlings cultured under different photoperiods. *Journal Aquaculture*, 283, 64-67.
- Agustini, M., Muhajir dan Rahmad, 2020. Pemberian KMnO₄ dengan dosis yang berbeda terhadap persentase hidup benih ikan mas koki (*Carassius auratus*) yang terinfeksi *Argulus* sp. *Jurnal Techno-Fish*, 4(2), 122-133.
- Ananda, T., Rachmawati, D. dan Samidjan, I., 2015. Pengaruh papain pada pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(1), 47-53.
- Anderson, D.P. and Siwicki, A.K., 1993. Basic Hematology and Serology for Fish Health Programs. *Paper Presented in Second Symposium on Diseases in Asian Aquaculture "Aquatic Animal Health and the Environment"*. Phuket, Thailand. 25 – 29th October 1993. pp 17.
- Asfanti, M.A., 2007. *Pengaruh Pemberian Tepung Cacing Tanah (Lumbricus rubellus) terhadap Kekebalan Tubuh Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Aslamyah, S. dan Karim, M.Y., 2013. Potensi tepung cacing tanah *Lumbricus* sp. sebagai pengganti tepung ikan dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan, komposisi tubuh, kadar glikogen hati dan otot ikan bandeng *Chanos chanos* Forsskal. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 13(1), 67-76.
- Badan Standardisasi Nasional, 2000. *SNI: 01- 6483.3-2000. Produksi Induk Ikan Patin Siam (Pangasius hypophthalmus) Kelas Induk Pokok (Parent Stock)*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional, 2009. *SNI: 7548-2009 Pakan Buatan Untuk Ikan Patin (Pangasius sp.)*. Jakarta: BSN.
- Blaxhall, PC. and Daisley, K.W., 1973. Routine haematological methods for use with fish blood. *Journal Fish Biology*, 5, 577-581.
- Cahyanti, P.Y., Ardana, I.B.K. dan Siswanto, 2022. Total eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit broiler yang diimbuhi tepung belatung lalat *black soldier* dalam ransumnya. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 11(1), 11-20.
- Cho, J.H., Park, C.B., Yoon, Y.G. and Kim, S.C., 1998. Lumbricin I, a novel proline-rich antimicrobial peptide from the earthworm: purification, cDNA

- cloning and molecular characterization. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)*, 1408(1), 67-76.
- Curiel, F.B., Sierra, G.P., Reyes, G.C., Beltran, E.D. and Viana M.T., 2016. Total and partial fishmeal substitution by poultry by product meal (petfood grade) and enrichment with acid fish silage in aquafeeds for juveniles of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44(2): 327-335.
- Dahlan, B., 2015. *Tingkat Presentasi Tepung Cacing Tanah (Lumbricus sp.) dalam Bahan Baku Pakan terhadap Benih Ikan Baronang (Siganus guttatus)*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Feighner, S.D. and Dashkevich, M.P., 1987. Subtherapeutic levels of antibiotics in poultry feeds and their effects on weight gain, feed efficiency, and bacterial cholytaurine hydrolase activity. *Applied and Environmental Microbiology*, 53(2), 331-336.
- Hadijah, I., Mustahal dan Putra, A.N., 2015. Efek pemberian prebiotik dalam pakan komersial terhadap pertumbuhan ikan patin (*Pangasius sp.*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 5(1), 33-40.
- Hardy, R.W. and Barrows, F.T., 2002. Diet formulation and manufacture. In: Halver, J.E. and Hardy, R.W. eds. *Fish Nutrition*. Third Edition. San Diego, California, USA: Academic Press, 506-596.
- Hayati, S.N., Herdian, H., Damayanti, E., Istiqomah, L. dan Julendra, H., 2011. Profil asam amino ekstrak cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terenkapsulasi dengan metode *spraydrying*. *Jurnal Teknologi Indonesia*, 34(1), 1-7.
- Istiqomah, L., Damayanti, E., Julendra, H., Istika, D. dan Winarsih, S., 2014. Daya hambat granul ekstrak cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap bakteri patogenik *in vitro*. *Jurnal Sain Veteriner*, 32(1), 93-104.
- Julendra, H., Zuprizal dan Supadmo, 2010. Penggunaan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) sebagai aditif pakan terhadap penampilan produksi ayam pedaging, profil darah dan pencernaan protein. *Jurnal Buletin Peternakan*, 34(1), 21-29.
- Kurniawan, R., Syawal, H. dan Effendi, I., 2020. Efektivitas penambahan suplemen herbal pada pellet terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Ruaya*, 8(1), 69-76.
- Lestari, E., Setyawati, T.R. dan Ari, H.Y., 2019. Profil hematologi ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Protobiont*, 6(3), 283-289.
- Manik, R.R.D.S. dan Arleston, J., 2021. *Nutrisi dan pakan ikan*. Bandung: Widina Bhakti Persada.

- Marpaung, A.H., 2017. *Pengaruh Padat Tebar terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Patin (Pangasius pangasius)*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Masitoh, D., Subandiyono dan Pinandoyo., 2015. Pengaruh kandungan protein pakan yang berbeda dengan nilai e/p 8,5 kkal/g terhadap pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3), 46-53.
- National Research Council, 1977. *Nutrient Requirements of Warmwater Fishes*. Washington DC: The National Academies Press.
- Nursatia, Sarjito dan Haditomo, A.H.C., 2017. Pemberian ekstrak bawang putih dalam pakan sebagai immunostimulan terhadap kelulushidupan dan profil darah ikan patin (*Pangasius sp.*). *Journal of Aquaculture Management and Teechnology*, 6(3), 234-241.
- Pujiati, A., Sarjito dan Suminto, 2013. Pengaruh penambahan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam pakan buatan terhadap jumlah total hemosit dan aktivitas fagositosis, udang vanname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(1), 66-74.
- Purwanti, S.C., Suminto dan Sudaryono, A., 2014. Gambaran profil darah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diberi pakan dengan kombinasi pakan buatan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 53-60.
- Rosita, A., Mushawwir, A. dan Latipudin, D., 2015. Status hematologis (eritrosit, hematokrit dan hemoglobin) ayam petelur fase layer pada temperature humidity index yang berbeda. *Student e-journal*, 6(2), 1-10.
- Saanin, H., 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan 2*. Bogor: Binacipta.
- Safratilofa, Wahyuningrum, D., Jusadi, D. dan Setiawati, M., 2014. Pengaruh ekstrak daun kayu manis *Cinnamomun burmanii* terhadap respon imun non spesifik ikan patin *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 15(3), 223-223.
- Salasia, S.I.O., Sulanjari, D. dan Ratnawati, A., 2001. Studi hematologi ikan air tawar. *Jurnal Biologi*, 2(12), 710-723.
- Suhara, A., 2019. Teknik budidaya pembesaran dan pemilihan bibit ikan patin (studi kasus di lahan luas Desa Mekar Mulya, Kecamatan Teluk Jambe Barat, Kabupaten Karawang). *Jurnal Buana Pengabdian*, 1(2), 1-8.
- Tanbiyaskur, Widanarni and Lusastuti, A.M., 2015. Administration of *Bacillus* NP5 and oligosaccharide to enhance the immune response in tilapia *Oreochromis niloticus* towards streptococcosis. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 20(2), 304-315.
- Tanbiyaskur, Wijayanti, M., Rarasari, M.A., Mukti, R.C. dan Hardiyanti, A., 2022. Total eritrosit, hematokrit dan kelangsungan hidup ikan selincah (*Belontia*

hasselti) dengan pemberian pakan yang ditambahkan probiotik asal rawa. *Jurnal Ruaya*, 10(2), 99-104.

Widyasunu, C.A., Samijan, I. dan Rachmawati, D. 2013. Substitusi tepung ikan dengan tepung cacing (*Lumbricus rubellus*) dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(1), 38-50.

Wientarsih, I., Widhyari, S.D. dan Aryanti, T., 2013. Kombinasi imbuhan herbal kunyit dan zink dalam pakan sebagai alternatif pengobatan kolibasilosis pada ayam pedaging. *Jurnal Veteriner*, 14(3), 327-334.

Yeaman, M.R. and Yount, N.Y., 2003. Mechanisms of antimicrobial peptide action and resistance. *Pharmacological Reviews*, 55(1), 27-55.