

## The Effect of Fermentation Lemna (*Lemna minor*) Powder Raw Material for Feed Growth Rate, Feed Efficiency and Survival Rate of Red Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Yessi A. P. Manganang<sup>1\*</sup>, & Ely J. Karimela<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Budidaya Ikan, Jurusan Tekonologi Perikanan dan Kebaharian, Politeknik Negeri Nusa Utara, Tahuna, Indonesia;

<sup>2</sup>Program Studi Penyimpanan dan Pengolahan Hasil Perikanan, Jurusan Tekonologi Perikanan dan Kebaharian, Politeknik Negeri Nusa Utara, Tahuna, Indonesia;

### Article History

Received : October 22<sup>th</sup>, 2023

Revised : November 18<sup>th</sup>, 2023

Accepted : November 24<sup>th</sup>, 2023

\*Corresponding Author:

**Yessi A.P. Manganang,**

Program Studi Teknologi

Budidaya Ikan, Jurusan

Tekonologi Perikanan dan

Kebaharian, Politeknik Negeri

Nusa Utara, Tahuna, Indonesia;

Email:

[yessi.manganang@gmail.com](mailto:yessi.manganang@gmail.com)

**Abstract:** Feed is an important component in fish farming. The availability of local raw materials as an alternative material for making feed is very important to replace flour which is expensive. One of them is by utilizing fermented lemna flour as the main ingredient in making vegetable feed. With the fermentation process in raw materials, it can increase digestibility, storage capacity and increase the nutritional value of food and break down indigestible materials such as cellulose and hemicellulose into simple sugars. This study aims to determine the growth rate, efficiency of use of apakn and survival rate for red tilapia by feeding fermented lemna flour. The fish used in this research is red tilapia with a size of 3-5 cm and kept for 30 days. Ad libitum feeding. Treatment of fermented lemna flour consisted of 3 treatments : treatment A (without fermented lemna flour), B (fermented lemna flour 5%) and C (fermented lemna flour 10%). The data observed were growth rate (RGR), feed efficiency (EPP) and survival rate. The results showed that treatment C gave the best average value at RGR of 0.00677% / day, EPP of 0.00682% and survival rate of 100%.

**Keywords:** Alternative feed, fermentation lemna, growth, Red Tilapia.

### Pendahuluan

Pakan memegang peran penting dalam usaha pemeliharaan ikan. Ketersediaan bahan baku lokal sebagai bahan pembuatan pakan sangat penting untuk dijadikan alternatif pengganti harga bahan baku yang mahal. Dimana harga bahan baku tepung ikan yang sangat mahal sehingga ketersediaan bahan baku lokal sangatlah penting. Salah satunya adalah penggunaan tanaman air yaitu *Lemna minor* yang banyak terdapat di Kepulauan Sangihe untuk menggantikan tepung ikan dalam pembuatan pakan mandiri. Lemna minor memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga cocok dijadikan sebagai sumber protein nabati dan pengganti tepung ikan. Dimana sumber protein alternatif sangat diperlukan untuk mengganti bahan baku pakan yang mahal dan sulit

didapatkan, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pakan jangka panjang dalam kegiatan budidaya ikan.

Ketersediaan lemna di alam sangat baik, serta memiliki kandungan nutrisi seperti protein nabat dan tidak bersaing dengan manusia (Asriyanti *et al.*, 2018). Lemna memiliki beragam jenis dengan kadar protein yang tinggi mencapai 10-43% dalam berat kering (Leng *et al.*, 1995; Landesman *et al.*, 2005). Kandungan serat kasar yang tinggi pada Lemna minor sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan daya cerna ikan sehingga dilakukan proses fermentasi untuk menurunkan serat kasar dan memperbaiki nutrisi bahan baku. Fermentasi adalah proses biokimia dimana mikroorganisme seperti bakteri, ragi atau jamur digunakan untuk mengubah bahan pangan. Proses fermentasi memiliki sejumlah keuntungan yaitu : peningkatan gizi, peningkatan daya cerna,

peningkatan daya simpan serta perubahan struktur dan komposisi kimia bahan pangan yang dapat meningkatkan rasa, aroma dan tekstur (Buckle *et al.*, 1987 dalam Melati *et al.*, 2018).

Ikan nila merah merupakan jenis ikan air tawar yang populer dan menjadi salah satu pilihan komoditi dalam budidaya perikanan. Keuntungan dalam membudidayakan ikan nila adalah kemampuan adaptasi yang baik dan toleran terhadap perubahan kondisi lingkungan, mudah dipijahkan, kemampuan cerna yang baik sehingga ikan nila tergolong omnivora yang berarti dapat mencerna pakan dari berbagai sumber baik nabati maupun hewani (Yanti *et al.*, 2013). Sehingga dilakukan penelitian mengenai pemberian pakan berbahan utama tepung lemna yang telah difermentasi terhadap pertumbuhan ikan nila. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan ikan nila, efisiensi pemanfaatan pakan, dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila merah yang diberi pakan berbahan dasar tepung lemna yang telah difermentasi.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di Pusat Budidaya Air Tawar Manganitu, Politeknik Negeri Nusa Utara, Sangihe, Sulawesi Utara pada bulan Juli – September 2020.

### Alat dan bahan

Ikan yang digunakan dalam penelitian adalah ikan nila merah dengan ukuran 3-5 cm yang dipelihara dalam hapa berukuran 60 x 60 x 1,25 cm sebanyak 9 buah. Padat tebar masing-masing hapa 6 ekor/hapa. Ikan dipelihara selama 30 hari dengan pemberian pakan secara *ad libitum*, frekuensi pemberian pakan 2 kali yaitu pagi dan sore. Setiap minggu dilakukan pembersihan jaring dari kotoran dan lumut yang menempel pada jaring.

### Pembuatan pakan

Pakan yang digunakan merupakan pakan buatan/mandiri dengan komponen bahan pakan yaitu tepung lemna yang telah difermentasi, dedak, bungkil kelapa, tepung sagu, vitamin, dan minyak ikan. Tahap I pembuatan pakan yaitu : pembuatan tepung lemna fermentasi. Lemna diambil dari hasil budidaya dan dari alam,

kemudian dicuci hingga bersih selanjutnya dijemur sampai kering. Setelah kering lemna dihaluskan dan diayak hingga menjadi tepung lemna. Kemudian tepung lemna yang ada difermentasi menggunakan larutan EM4 yang ditambahkan dengan gula merah dan air kemudian didiamkan selama 24 jam mengikuti metode Fitriani (2013) selanjutnya larutan tersebut dicampurkan dengan tepung lemna minor perbandingan 3 (ml) : 10 (gr). Tepung lemna yang telah tercampur kemudian disimpan dalam wadah plastik yang pada bagian penutupnya telah dilubangi untuk sirkulasi udara dan difermentasi selama 7 hari.

**Tabel 1.** Komposisi bahan pakan dan analisis proksimat

Komposisi	Pakan (g)		
	A	B	C
Tepung lemna fermentasi	0	5	10
Bungkil kelapa	94	94	94
Dedak	2,7	2,7	2,7
Tepung sagu	2,7	2,7	2,7
Minyak ikan	0,58	0,58	0,58
Vitamin	0,02	0,02	0,02
Hasil analisis proksimat pakan (% bobot kering)*			
Protein	32,47	36,47	38,99
Lemak	9,43	8,4	7,99
Karbohidrat	38,03	35,27	32,72
Serat	5,34	4,27	4,89

\*Sumber : Hasil Pengujian di Laboratorium Kimia, Universitas Muhammadiyah Malang

Tahapan II pembuatan pakan : bahan baku ditimbang sesuai dengan formulasi (Tabel 1). Selanjutnya bahan-bahan tersebut dicampur yang dimulai dari jumlah yang lebih kecil hingga jumlah yang lebih besar. Proses pencampuran dilakukan sampai adonan homogen selanjutnya air dan minyak ditambahkan secara bertahap hingga membentuk gumpalan. Setelah itu, adonan dicetak dan dikeringkan di bawah sinar matahari sampai kering. Pellet yang telah jadi disimpan dalam wadah plastik dan ditutup agar tetap terjaga kualitas pakan tersebut.

### Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan desain rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan terdiri dari:

Perlakuan A : 0% (tanpa tepung lemna fermentasi)

Perlakuan B : 5 % (tepung lemna fermentasi)

Perlakuan C : 10% (tepung lemna fermentasi)

### Parameter yang diamati

*Relative Growth Rate* (RGR) dengan rumus pada persamaan 1 (Takeuchi, 1988 dalam Zakaria *et al.*, 2018).

$$RGR = \left( \frac{W_t - W_o}{(W_o \times t)} \right) \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

RGR : laju pertumbuhan relative (%/hari)

W<sub>o</sub> : berat awal (g)

W<sub>t</sub> : berat akhir (g)

t : waktu pemeliharaan(hari).

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP) dengan rumus pada persamaan 2 (Tacon, 1987 dalam Zakaria *et al.*, 2018).

$$EPP = \frac{W_t - W_o}{f} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

EPP : efisiensi pemanfaatan pakan (%)

W<sub>o</sub> : berat awal (g)

W<sub>t</sub> : berat akhir (g)

f : jumlah pakan ikan yang dikonsumsi selama penelitian (g).

Sintasan hidup/*Survival Rate* (SR) dengan rumus pada persamaan 3 (Effendie, 1997).

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \quad (3)$$

Keteranga:

SR : sintasan hidup/*survival rate* (%)

N<sub>o</sub> : jumlah ikan pada awal pemeliharaan

N<sub>t</sub> : jumlah ikan pada akhir pemeliharaan.

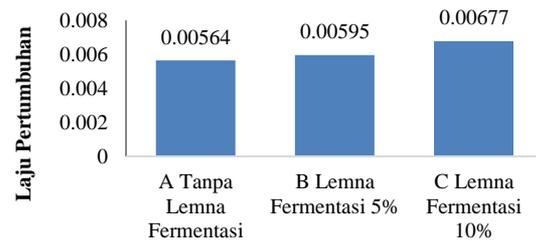
### Analisis data

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis dan dibuat dalam bentuk grafik. Selanjutnya dijelaskan secara deskriptif.

## Hasil dan Pembahasan

### Laju Pertumbuhan Relatif (RGR)

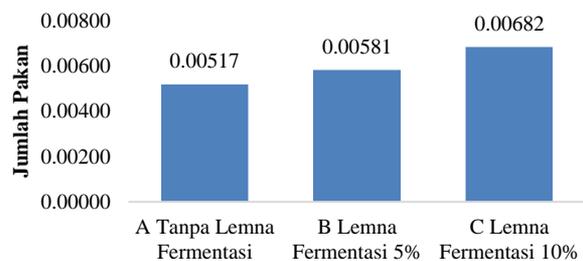
Hasil penelitian pada gambar 1 terlihat bahwa rata-rata laju pertumbuhan relatif menunjukkan perbedaan antar perlakuan. Nilai rata-rata pertumbuhan tertinggi terdapat pada perlakuan C, mencapai 0,00677%/hari, diikuti oleh perlakuan B dengan nilai sebesar 0,00595%/hari, dan perlakuan A memiliki nilai terendah, yaitu 0,00564% /hari.



**Gambar 1.** Rata-rata laju pertumbuhan relatif ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*)

### Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

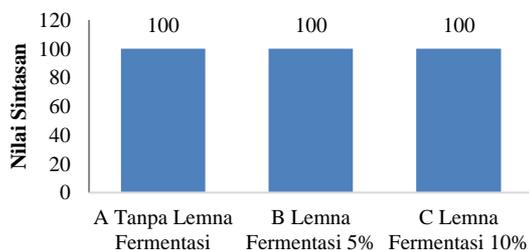
Hasil perhitungan efisiensi pemanfaatan pakan (Gambar 2) menunjukkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan C, yakni sebesar 0,00682%, diikuti oleh perlakuan B dengan nilai sebesar 0,00581% dan perlakuan A dengan nilai terendah, yaitu 0,00517%.



**Gambar 2.** Rata-rata efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*)

### Sintasan

Hasil penelitian pada gambar 3 menunjukkan tingkat kelangsungan hidup ikan nila merah dalam setiap perlakuan mencapai 100%, yang berarti selama penelitian, ikan tidak mengalami kematian. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 2.



**Gambar 3.** Rata-rata sintasan hidup ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*)

**Tabel 2.** Hasil pengukuran kualitas air

Parameter	Hasil Pengukuran	Pustaka
Suhu	27 - 29 °C	25 – 30 °C
pH	7 - 8	6,5 – 8,5

Sumber : SNI 6141 (2009)

## Pembahasan

### Laju pertumbuhan relatif

Proses pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk faktor internal (yang terkait dengan ikan itu sendiri) dan faktor eksternal (lingkungan sekitar). Salah satunya adalah ketersediaan pakan yang mengandung nutrisi lengkap dan dapat menunjang pertumbuhan ikan. Berdasarkan Gambar 1 (rata-rata laju pertumbuhan relatif), menunjukkan bahwa pemberian tepung lemna fermentasi sebagai bahan baku utama penyusun pakan nabati menunjukkan hasil yang berbeda dari setiap perlakuan. Hasil pertumbuhan terbaik ditunjukkan pada perlakuan C sebesar 0,00677%/hari selanjutnya perlakuan B dan A. Hal ini diduga karena nutrisi yang terkandung dalam pakan sudah dapat menunjang pertumbuhan dari ikan nila merah.

Kemampuan cerna yang baik sehingga ikan nila tergolong omnivora yang berarti dapat mencerna pakan dari berbagai sumber baik nabati maupun hewani (Yanti *et al.*, 2013). Selain itu, tepung lemna yang digunakan telah melalui proses fermentasi yang berfungsi meningkatkan nilai gizi bahan pangan, meningkatkan daya cerna serta terbentuknya flavor dan aroma yang disukai sehingga dapat merangsang ikan untuk makan (Buckle *et al.*, 1987 dalam Melati *et al.*, 2018). Lemna memiliki potensi sebagai pengganti tepung ikan dan bungkil kedelai yang harganya tinggi karena memiliki kandungan protein yang tinggi serta profil asam amino yang

cukup lengkap (Solomo dan Okomoda, 2012). Penggunaan lemna sebagai bahan baku pakan ikan dikarenakan lemna memiliki kandungan asam amino esensial yang cukup lengkap yang mirip dengan protein hewani dan lemna memiliki siklus pertumbuhan yang cepat sehingga dapat menjadi sumber protein yang mudah diperoleh dalam jumlah yang cukup besar dalam waktu yang relatif singkat.

Perhitungan pembuatan pakan menggunakan protein 30% dan berdasarkan hasil uji proksimat kandungan protein masing-masing perlakuan melebihi 30%. Perlakuan C (lemna fermentasi 10%) jumlah protein sebesar 38,99%, diikuti perlakuan B sebesar 36,47% dan perlakuan A sebesar 32,47%. Hasil perhitungan SGR, perlakuan C dengan kandungan protein 38,99% menunjukkan pertumbuhan yang optimal. Penelitian yang dilakukan Niode *et al.*, (2017) juga menunjukkan perlakuan C pada benih ikan nila dengan kandungan protein 39-41% pertumbuhannya lebih optimal. Proses pertumbuhan dan perkembangan ikan didukung dengan nutrisi pakan yang lengkap. Protein berperan sebagai sumber energi utama, diikuti oleh lemak dan karbohidrat. Protein memiliki beberapa fungsi penting, termasuk dalam pemeliharaan dan perbaikan jaringan, dukungan pertumbuhan, pembentukan senyawa biologis aktif, dan juga berperan sebagai sumber energi, (Subandiyono dan Hastuti, 2016).

### Efisiensi pemanfaatan pakan

Hasil penghitungan nilai efisiensi pakan menunjukkan bahwa nilai terbaik pada perlakuan C sebesar 0,00682 % kemudian diikuti perlakuan B dan A. Tingginya nilai efisiensi pada perlakuan C menunjukkan bahwa ikan nila mampu mencerna pakan yang diberikan serta memanfaatkan untuk pertumbuhan. Dilihat dari bahan baku tepung lemna minor yang telah melalui tahap fermentasi membuat kandungan serat kasar pada lemna menjadi rendah dan mudah dicerna. Fermentasi dapat digunakan untuk menguraikan bahan yang sulit dicerna, seperti selulosa dan hemiselulosa, menjadi gula-gula yang lebih mudah dicerna. Selain itu, fermentasi juga dapat meningkatkan kandungan dan kualitas protein dalam pakan dengan mengubah komposisi nutrisi secara positif. Ini dapat meningkatkan nilai nutrisi pakan dan mendukung pertumbuhan dan kesehatan ikan yang lebih baik (Virnanto, 2016).

Serta adanya penggunaan larutan EM4 diduga berperan dalam proses fermentasi dengan adanya kandungan mikroorganisme dalam larutan tersebut.

Sejalan dengan Santoso *et al.*, (2007) dalam Suryani *et al.*, (2017) melalui penelitian kandungan serat kasar limbah biotanol yaitu penggunaan larutan EM4 dapat menghasilkan sejumlah besar enzim pencernaan serat kasar seperti selulase dan mannanase. Enzim-enzim ini penting dalam pemecahan serat kasar, seperti selulosa dan hemiselulosa yang umumnya sulit dicerna oleh organisme. Selain itu, bakteri yang terkandung dalam larutan EM4 dapat memberikan keuntungan karena tidak menghasilkan serat kasar dalam aktivitasnya dan lebih efektif dalam menurunkan serat kasar dibandingkan dengan ragi atau jamur. Selain itu, penelitian Fitriani. (2013) menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian 10% tepung kiambang yang telah mengalami proses fermentasi dalam pakan ikan menghasilkan nilai efisiensi pakan yang tertinggi.

### Sintasan

Nilai sintasan hidup ikan nila merah selama penelitian adalah 100% (Gambar 3). Hal ini menunjukkan bahwa selama penelitian ikan mampu beradaptasi dalam media pemeliharaan serta didukung oleh kualitas air yang optimal. Hasil beberapa penelitian yang telah dilakukan pemanfaatan lemna sebagai pengganti tepung ikan dapat meningkatkan performa pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan lele pada tingkat 10% dan benih ikan mas India super (*Labeo rohita*) pada tingkat 15% (Arofah, 2017). Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air diperoleh data suhu berkisar antara 27-29°C dan pH berkisar antara 7-8. Hasil ini sesuai dengan Nasional (2009) dengan kisaran suhu 25-30°C dan pH 6,5-8,5.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung lemna yang mengalami fermentasi sebagai bahan baku utama dalam pakan nabati menunjukkan perlakuan C (tepung lemna fermentasi 10%) mampu memberikan nilai terbaik pada laju pertumbuhan relatif (RGR) sebesar

0,00677%/hari, nilai EPP sebesar 0,00682% dan nilai sintasan hidup 100%.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi / Badan Riset dan Inovasi Nasional yang telah mendanai pelaksanaan penelitian ini melalui Skema Penelitian Dosen Pemula serta kepada semua pihak yang telah berkerja sama dalam membantu pelaksanaan penelitian ini.

### Referensi

- Arofah, N., Herawati, V. E. H. E. H., & Sudaryono, A. (2017). Pemanfaatan Lemna sp. dalam Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 1(2), 111-119. URL: <https://docplayer.info/88939321>
- Asriyanti, I. N., Hutabarat, J., & Herawati, V. E. (2018). Pengaruh penggunaan tepung lemna sp. terfermentasi pada pakan buatan terhadap tingkat pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan lele dumbbo (*Clarias gariepinus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 7(1), 783-798. DOI: <https://doi.org/10.23960/jrtbp.v7i1.p783-798>
- Effendie, M. I. (1997). Biologi perikanan. *Yayasan Pustaka Nusatama*. Yogyakarta, 163, 57-62.
- Landesman, L., Parker, N. C., Fedler, C. B., & Konikoff, M. (2005). Modeling duckweed growth in wastewater treatment systems. *Livestock Research for Rural Development*, 17(6), 2005. URL: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31508863>
- Leng, R. A., Stambolie, J. H., & Bell, R. (1995). Duckweed-a potential high-protein feed resource for domestic animals and fish. *Livestock Research for Rural Development*, 7(1), 36. URL: <http://www.fao.org>.
- Melati, I., Azwar, Z. I., & Mulyasari, M. (2010). Pemanfaatan bahan nabati terfermentasi sebagai bahan baku pakan ikan.

- In *Prosiding Seminar Nasional Ikan* (Vol. 6, pp. 299-305). URL: <http://iktiologi-indonesia.org>
- Niode, A. R., Nasriani, N., & Irdja, A. M. (2017). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Pakan Buatan Yang Berbeda. *Akademika*, 6(2). DOI: <https://doi.org/10.31314/akademika.v6i2.51>
- Nasional, B. S. (2009). SNI 6141: 2009 Produksi Benih Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus* Bleeker) Kelas Benih Sebar. URL: <https://kkp.go.id/>
- Sg, s., & Okomoda, V. (2012). Growth Performance of *Oreochromis niloticus* Fed Duckweed (*Lemna minor*) Based Diets in Outdoor Hapas. *International Journal of Research in Fisheries and Aquaculture* 2(4): 61-65 URL: <https://www.researchgate.net/publication/291336062>
- Subandiyono, S., & Hastuti, S. (2016). Buku ajar nutrisi ikan. Universitas Diponegoro. Semarang
- Suryani, Y., Hernaman, I., & Hamidah, H. (2017). Pengaruh tingkat penggunaan EM4 (effective microorganisms-4) pada fermentasi limbah padat bioetanol terhadap kandungan protein dan serat kasar. *Istek*, 10(1), 139-153. <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/istek/article/view/1463/1025>
- Virnanto, L. A., Rachmawati, D., & Samidjan, I. (2016). Pemanfaatan tepung hasil fermentasi azolla (*Azolla microphylla*) sebagai campuran pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1), 1-7. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt>
- Fitrani, M. (2013). Tepung kiambang (*Salvinia molesta*) terfermentasi sebagai bahan pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2), 173-183. DOI: <https://doi.org/10.36706/jari.v1i2.1737>
- Yanti, Z., & Muchlisin, Z. A. (2013). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada beberapa konsentrasi tepung daun jalah (*Salix tetrasperma*) dalam pakan. *Depik*, 2(1):16-19 DOI: <https://doi.org/10.13170/depik.2.1.544>
- Zakaria, H. M., & Samidjan, I. (2018). Pengaruh Penambahan Probiotik pada Pakan yang Memanfaatkan Sumber Protein dari Tepung Telur Ayam Afkir Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 7(1), 71-79. URL: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt>