

# Pemanfaatan Tepung *Lemna* sp. dan Enzim Non-Starch Polysaccharides (NSPs) Pada Pakan Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)

Sefti Heza Dwinanti <sup>a\*</sup>, Kekey Zakaria <sup>a</sup>, Muhammad Amin <sup>a</sup>, Madyasta Anggana Rarassari <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Jalan Raya Palembang Prabumulih KM.32, Indralaya 30862, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

<sup>b</sup> Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya, Jalan Srijaya Negara Bukit Besar, Palembang 30139, Sumatera Selatan, Indonesia

\* Penulis koresponden. Tel.: +62-813-8908-8204  
Alamat e-mail: sefti.heza@unsri.ac.id

Diterima (received) 26 Agustus 2022; disetujui (accepted) 30 Januari 2023; tersedia secara online (available online) 1 Juni 2023

---

## Abstract

*Lemna* sp. is one of the local raw materials that can be used to substitute fish flour and soybean meal in fish feed formulation because its protein contain. However, protein plant-based in fish feed formulation need additional enzyme (exogenous) such as Non starch polysaccharides (NSP) enzyme which able to increase feed digestibility. The aim of this study is to determine the effect of NSP enzyme to *Lemna* sp. flour in feed formulation for kissing gourami's growth and feed efficiency. This research has been conducted at the Experimental Pond Laboratory, Aquaculture Study Program and Laboratory of Chemical and Microbiology of Agricultural Products, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. Juvenile kissing gourami 4±0,5 cm in length were used and culture in certain condition which was temperature 25-27 °C, pH 6, dissolved oxygen > 2.5 mgL<sup>-1</sup> and ammonia <0.1 mgL<sup>-1</sup>. The Rovabio Excel AP10 T-Flex were used as NSP enzyme. Completely Randomized Design (CRD) was used with 4 treatments (Tn) and 3 replications, namely the addition of *Lemna* sp. flour 0% without enzyme (T0), addition of *Lemna* sp. flour 0% with enzyme (T1), addition of *Lemna* sp. flour 5% without enzyme (T2), addition of *Lemna* sp. flour 5% with enzyme (T3). NSP enzyme dose is 1 g/kg feed material. The results showed that T3 gave the best results with absolute weight growth 0.91 g, absolute length growth 0.63 cm, specific weight growth rate 1.35% day<sup>-1</sup>, specific length growth rate 0,41% day<sup>-1</sup>, survival 100%, and feed efficiency 28.59%.

**Keywords:** exogeneous enzyme; kissing gourami; *Lemna* sp.; Non-Starch Polysaccharides (NSP) enzyme

## Abstrak

*Lemna* sp. merupakan salah satu bahan baku lokal yang dapat digunakan untuk mensubstitusi penggunaan tepung ikan dan tepung kedelai dalam pakan karena kandungan protein yang dimilikinya. Akan tetapi, pemanfaatan bahan nabati dalam pakan membutuhkan tambahan enzim eksogenus seperti enzim non starch polysaccharides (NSP) agar pencernaan pakan ikan baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan enzim non starch polysaccharides pada tepung *Lemna* sp. dalam formulasi pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kolam Percobaan, Program Studi Budidaya Perairan dan Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi, Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya. Rancangan penelitian terdiri dari 4 perlakuan (Pn) yaitu penambahan tepung *Lemna* sp. sebanyak 0% tanpa penambahan enzim (P0), penambahan tepung *Lemna* sp. sebanyak 0% dengan penambahan enzim (P1), penambahan tepung *Lemna* sp. sebanyak 5% tanpa penambahan enzim (P2), penambahan tepung *Lemna* sp. sebanyak 5% dengan penambahan enzim (P3). Dosis enzim NSP yang digunakan adalah 10 g/kg bahan baku. Ikan tambakan yang digunakan berukuran 4±0,5 cm sedangkan enzim NSP yang digunakan adalah Rovabio Excel AP10 T-Flex. Ikan tambakan dipelihara selama 30 hari dengan kondisi air pemeliharaan: suhu 25-27°C, pH 6, oksigen terlarut >2.5 mgL<sup>-1</sup> dan amonia <0,1 mgL<sup>-1</sup>.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung *Lemna* sp sebanyak 5% dengan penambahan enzim NSP memberikan hasil terbaik dengan pertumbuhan bobot mutlak 0,91 g, pertumbuhan panjang mutlak 0,63 cm, laju pertumbuhan bobot spesifik 1,35 %/hari<sup>-1</sup>, laju pertumbuhan panjang spesifik 0,41 %/hari<sup>-1</sup>, kelangsungan hidup 100%, efisiensi pakan 28,59%.

**Kata Kunci:** enzim eksogeneous; enzim non-starch polysaccharides (NSP); ikan tambakan; *Lemna* sp.

## 1. Pendahuluan

*Lemna* sp. atau dikenal dengan nama lokal sebagai mata lele atau *duckweed* adalah tumbuhan air yang hidup mengapung di permukaan air. Kandungan nutrisi *Lemna* sp terdiri dari protein sebanyak 23,47%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) sebanyak 19,02%, dan lemak sebanyak 3,99%, serat kasar 29,92% dan abu 23,6% (Asriyanti et al., 2018). Tingginya nutrisi yang dimiliki oleh *Lemna* sp membuat tumbuhan ini banyak dimanfaatkan sebagai pakan segar ataupun bahan baku pakan ternak ataupun ikan selain itu *Lemna* sp juga dapat berperan sebagai fitoremediator (Andriani et al., 2018; Tanuwiria & Christi, 2020; Umarudin et al., 2015). Akan tetapi, serat kasar yang tinggi (>8%) dapat menjadi penghambat untuk pertumbuhan ikan (Kamarudin et al., 2018).

Penggunaan berbagai macam bahan baku alternatif untuk pakan ikan secara mandiri terus diteliti dalam upaya mengurangi biaya pakan terutama yang berbahan dasar tumbuhan. Selain kandungan nutrisinya, keberadaan *Lemna* sp yang selalu tersedia membuat pemanfaatan tanaman ini semakin tinggi. Hingga saat ini banyak market place yang menjual langsung *Lemna* sp dalam bentuk segar ataupun sudah menjadi tepung agar dapat dimanfaatkan oleh pembudidaya ikan. Akan tetapi, pemanfaatan bahan pakan nabati untuk ikan memiliki kendala antara lain karena terdapat kandungan polisakarida non pati yang sulit dicerna oleh ikan. Kandungan polisakarida non pati pada *Lemna* sp. meliputi selulosa 43,7%, arabinosa 8 g/kg, galaktosa 16,3 g/kg, glukosa 331,3 g/kg, mannosa 7,1 g/kg, dan xylosa 46,4 g/kg (Zhao et al., 2014). Serat kasar pada tanaman umumnya dapat dikurangi dengan menggunakan teknik fermentasi ataupun penambahan eksogenus enzim seperti enzim non starch polysaccharides (NSP).

Enzim NSP terdiri dari  $\beta$ -glucanase (Endo-1,3(4)  $\beta$ -glucanase dan Laminarinase) dengan aktivitas 200 AGL units/g, Pectinase (Pectinase, Polygalacturonase, Pectin esterase dan Rhamnogalacturonase), Protease (Aspartic protease dan Metallo protease), Selulase (Endo-1,4  $\beta$ -glucanase, Cellobiohydrolase dan  $\beta$ -glucosidase), Xylanase (Endo-1,4  $\beta$ -xylanase,  $\alpha$ -arabinofuranosidase,  $\beta$ -xylosidase, Feruloyl esterase dan Endo-1,5  $\alpha$ -arabinanase) dengan aktivitas 2.200 visco units/g dan lain-lainnya (Endo-1,4  $\beta$ -mannanase,  $\beta$ -mannosidase dan  $\alpha$ -galactosidase). Aplikasi enzim dalam pakan dapat memberikan solusi terhadap efisiensi pakan bagi hewan akuatik. Enzim pakan memiliki keuntungan dalam meningkatkan pencernaan dan penyerapan nutrisi seperti lemak dan protein, meningkatkan energi pakan yang dapat dimetabolisme, menyebabkan peningkatan asupan pakan, menambah berat badan, meningkatkan penyerapan nutrisi dan mengurangi produksi amonia (Felix et al., 2018).

Ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) termasuk ikan air tawar yang cenderung herbivor dan bernilai ekonomis. Saat ini produksi ikan tambakan tidak terlalu bergantung dari hasil tangkapan di alam lagi karena pembudidaya sudah bisa membudidayakan ikan tambakan. Budidaya ikan tambakan tidak terlalu sulit karena ikan tambakan mampu beradaptasi terhadap perairan dengan kandungan oksigen terlarut yang rendah (Arifin et al., 2017). Permasalahan yang sering dialami oleh pembudidaya ikan tambakan antara lain adalah ketersediaan serta kesesuaian pakan yang dapat menunjang pertumbuhan ikan dan juga harga pakan. Oleh karena itu, tepung *Lemna* sp dapat dijadikan kandidat sebagai sumber protein dalam pakan ikan mandiri untuk menghasilkan pakan yang murah dan berkualitas. Penambahan enzim non starch polysaccharides diharapkan mampu meminimalisir kandungan zat anti nutrisi (*non starch polysaccharides*) yang ada di *Lemna* sp., dapat meningkatkan pertumbuhan ikan serta dapat meningkatkan pendapatan pembudidaya karena mampu membuat pakan mandiri.

Aplikasi penambahan enzim non starch polysaccharides dalam pakan ikan sudah dilakukan pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak lebih tinggi 4,5 g dibandingkan control selama 1 bulan (Maas et al., 2019). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan enzim non starch polysaccharides dalam pakan yang mengandung protein nabati menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak yang tinggi. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan tepung *Lemna* sp. dengan penambahan enzim non starch polysaccharides dalam pembuatan pakan ikan tambakan agar dapat diaplikasikan ke pembudidaya ikan tambakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan enzim non starch polysaccharides pada tepung *Lemna* sp. dalam formulasi pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*).

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Waktu dan Tempat

Pemeliharaan ikan dilaksanakan di Laboratorium Kolam Percobaan Program Studi Budidaya Perairan dan analisa proksimat pakan dilakukan di Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2020.

### 2.2. Bahan dan Metoda

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tambakan berukuran  $4\pm 0,5$  cm, tepung ikan, tepung *Lemna* sp., tepung kedelai, tepung tapioka, dedak, vitamin mix, minyak kelapa sawit, air dan enzim NSP. Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kolam berukuran  $400\times 300\times 75$  cm<sup>3</sup>, happa berukuran  $70\times 70\times 50$  cm<sup>3</sup>, alat pencetak pelet, baskom, blender, blower, DO meter, penggaris, pH meter, termometer dan timbangan.

#### 2.2.1. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan ( $P_n$ ) dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu penambahan tepung *Lemna* sp. dan enzim NSP yang berbeda dalam formulasi pakan ikan tambakan.

P0 = Penambahan tepung *Lemna* sp. sebanyak 0% tanpa penambahan enzim NSP

P1 = Penambahan tepung *Lemna* sp. sebanyak 0% dengan penambahan enzim NSP

P2 = Penambahan tepung *Lemna* sp. sebanyak 5% tanpa penambahan enzim NSP

P3 = Penambahan tepung *Lemna* sp. sebanyak 5% dengan penambahan enzim NSP

#### 2.2.2. Pembuatan Tepung *Lemna* sp.

*Lemna* sp. yang digunakan diperoleh dari perairan umum di Jakabaring, Kota Palembang. Sebelum dikeringkan *Lemna* sp. dicuci dan dibersihkan dari kotoran yang menempel. Penjemuran *Lemna* sp. dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari sampai kering. Pembuatan tepung dilakukan dengan menghaluskan *Lemna* sp. kering menggunakan blender sampai menjadi tepung. Penambahan enzim NSP pada tepung *Lemna* sp. yaitu sebanyak 1 g/kg (Li et al., 2009).

#### 2.2.3. Pembuatan Pakan Ikan

Bahan baku pakan yang terdiri dari tepung *Lemna* sp., tepung kedelai, tepung ikan, tepung tapioka, dedak, vitamin mix dan minyak kelapa sawit terlebih dahulu ditimbang sesuai formulasi yang telah ditetapkan (Tabel 1). Campuran bahan yang sudah berbentuk gumpalan dicetak menggunakan alat pencetak pelet. Pelet hasil cetakan dikeringkan selama 12 jam di dalam oven dengan suhu 40 °C (Ai et al., 2007). Sampel pakan diambil untuk dianalisis proksimat sebelum diberikan ke ikan.

**Tabel 1.** Formulasi Pakan Uji

Bahan Pakan	Perlakuan (%)			
	P0	P1	P2	P3
Tepung Ikan	30	30	30	30
Tepung Kedelai	38	38	38	38
Tepung <i>Lemma</i> sp.	0	0	5	5
Dedak	17	17	12	12
Tapioka	10	9	10	9
Vitamin mix	2	2	2	2
Minyak kelapa sawit	3	3	3	3
Enzim NSP	0	1	0	1
<b>Jumlah (%)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

#### 2.2.4. Pemeliharaan Ikan Uji

Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 30 hari. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan dengan frekuensi tiga kali sehari pada pukul 08.00, 12.00 dan 16.00 WIB. Pakan yang diberikan sebanyak 5% dari bobot tubuh ikan yang mengacu pada pemberian pakan ikan gurami (Badan Standaisasi Nasional, 2009).

Sebelum ditebar, benih ikan tambakan diaklimatisasi terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan penimbangan bobot dan pengukuran panjang ikan uji. Masing-masing wadah diisi benih ikan tambakan dengan padat tebar 45 ekor/ m<sup>2</sup>.

Sampling bobot ikan dilakukan setiap 10 hari selama pemeliharaan. Ikan yang mati selama pemeliharaan ditimbang.

#### 2.2.5. Parameter Penelitian dan Analisis Data

Parameter penelitian terdiri dari analisa proksimat (protein, lemak, serat kasar dan kadar abu), pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup, kualitas air dan efisiensi pakan yang dihitung/diukur menggunakan rumus berikut.

##### a. Pertumbuhan Mutlak

$$W = W_t - W_0; \quad L = L_t - L_0 \quad (1)$$

dimana  $W$  adalah pertambahan bobot;  $L$  adalah pertambahan Panjang;  $t$  adalah lama waktu pemeliharaan; dan  $0$  adalah waktu awal pemeliharaan.

##### b. Laju Pertumbuhan Spesifik

$$LPBS = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\% \quad (2)$$

$$LPPS = \frac{\ln L_t - \ln L_0}{t} \times 100\% \quad (3)$$

dimana  $LPBS$  adalah laju pertumbuhan bobot spesifik (%.hari<sup>-1</sup>);  $LPPS$  adalah laju pertumbuhan panjang spesifik (%.hari<sup>-1</sup>);  $W$  adalah pertambahan bobot;  $L$  adalah pertambahan Panjang;  $t$  adalah lama waktu pemeliharaan; dan  $0$  adalah waktu awal pemeliharaan.

##### c. Kelangsungan Hidup

$$\text{Kelangsungan hidup} = \frac{N_t}{N_0} \times 100\% \quad (4)$$

dimana  $N$  adalah jumlah ikan;  $t$  adalah lama waktu pemeliharaan; dan  $0$  adalah waktu awal pemeliharaan.

## d. Efisiensi Pakan

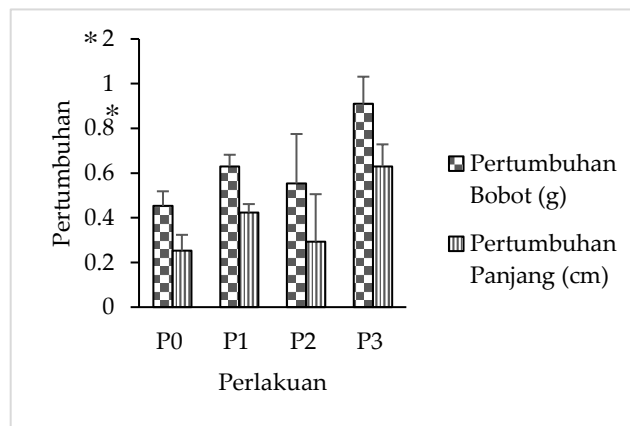
$$\text{Efisiensi pakan} = \frac{(Wt + D) - W_0}{F} \times 100\% \quad (5)$$

dimana  $W$  adalah pertambahan bobot;  $t$  adalah lama waktu pemeliharaan;  $0$  adalah waktu awal pemeliharaan;  $D$  adalah bobot ikan mati; dan  $F$  adalah jumlah pakan yang dikonsumsi.

Analisis data pertumbuhan mutlak, kelangsungan hidup, laju pertumbuhan dan efisiensi pakan dianalisis analisis ragam dengan selang kepercayaan 95%, sedangkan data kualitas air dan proksimat pakan dianalisis secara deskriptif.

## 3. Hasil

Analisa proksimat dari masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 2, data kelangsungan hidup, efisiensi pakan dan laju pertumbuhan spesifik disajikan pada Tabel 3, data pengukuran kualitas air disajikan pada Tabel 4, dan data pertumbuhan selama pemeliharaan ikan disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Pertumbuhan bobot dan panjang ikan tambakan selama 30 hari pemeliharaan (\* menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%).

**Tabel 2.** Hasil Analisa Proksimat Pakan Uji

Bahan Pakan	Perlakuan (%)			
	P0	P1	P2	P3
Jumlah Protein (%)	17,17	16,95	26,77	28,43
Jumlah Lemak (%)	13,57	13,79	12,68	11,46
Jumlah Karbohidrat (%)	46,42	35,98	52,15	35,47
Jumlah Serat Kasar (%)	5,76	5,76	5,19	5,19
Jumlah Abu (%)	11,53	11,97	6,51	12,45
Jumlah Air (%)	11,49	11,50	11,71	12,19
GE (kkal/g)	413,29	427,06	427,93	412,36
GE/P (kkal/g protein)	24,07	15,95	25,25	14,50

Ket: Perhitungan nilai *Gross Energy* (GE) protein 5,6 kkal/g, lemak 9,4 kkal/g dan karbohidrat 4,1 kkal/g (NRC,1993).

**Tabel 3.** Kelangsungan hidup, efisiensi pakan dan laju pertumbuhan spesifik ikan tambakan selama 30 hari pemeliharaan

Parameter	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Laju pertumbuhan bobot spesifik (%.hari <sup>-1</sup> )	0,69 <sup>a</sup> ±0,13	1,00 <sup>a</sup> ±0,08	0,93 <sup>a</sup> ±3,15	1,35 <sup>b</sup> ±0,18
Laju pertumbuhan panjang spesifik (%.hari <sup>-1</sup> )	0,17 <sup>a</sup> ±0,04	0,29 <sup>a</sup> ±0,02	0,18 <sup>a</sup> ±0,13	0,41 <sup>b</sup> ±0,06
Efisiensi pakan (%)	15,99 <sup>a</sup> ±3,15	21,67 <sup>a</sup> ±1,22	21,92 <sup>a</sup> ±4,11	28,59 <sup>b</sup> ±4,63
Kelangsungan hidup (%)	95	98	95	100

Ket: angka-angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan Gambar 1, penggunaan tepung *Lemna* sp. dalam formulasi pakan ikan tambakan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan. Akan tetapi, setelah ditambahkan enzim NSP pertumbuhan ikan tambakan menunjukkan lebih tinggi secara signifikan dibandingkan perlakuan lain.

Tabel 3 menunjukkan bahwa penambahan enzim NSP pada diet tanpa penambahan tepung *Lemna* sp (P2) menunjukkan hasil yang tidak signifikan terhadap laju pertumbuhan bobot dan panjang spesifik serta efisiensi pakan dengan perlakuan P0 dan P2. Sedangkan, diet yang menggunakan tepung *Lemna* sp dan NSP (P3) menghasilkan laju pertumbuhan bobot dan panjang spesifik serta efisiensi pakan yang lebih baik dibandingkan P0, P1 dan P2. Kelangsungan hidup ikan tambakan tidak dipengaruhi oleh diet yang menggunakan tepung *Lemna* sp ataupun enzim NSP.

**Tabel 4.** Data pemantauan kualitas air selama 30 hari pemeliharaan

Parameter	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Amonia (mg.L <sup>-1</sup> )	0,05-0,76	0,06-0,86	0,04-0,98	0,04-0,98
Oksigen terlarut (mg.L <sup>-1</sup> )	2,51-4,24	2,19-4,89	2,02-4,34	2,33-4,25
pH	6	6	6	6
Temperatur (°C)	24,9-27,1	25,1-27,6	25-27	25-27,2

Pemeliharaan ikan tambakan selama penelitian dikondisikan dengan kualitas air terkontrol dimana ammonia berada pada kisaran <0,1 mg/L, oksigen terlarut > 2 mg/L, pH 6 dan temperatur berkisar 25-27 °C.

#### 4. Pembahasan

Pakan mandiri merupakan salah satu alternatif untuk menekan biaya produksi pada budidaya ikan. Pemanfaatan bahan pakan yang menggunakan bahan baku lokal merupakan salah satu pertimbangan utama dalam pembuatan pakan mandiri. *Lemna* sp merupakan tumbuhan air yang banyak tersedia di Sumatera Selatan dan juga bisa dibudidayakan, sehingga ketersediaannya cukup memadai. Nilai protein yang tinggi merupakan keunggulan pada *Lemna* sp, akan tetapi keberadaan serat kasar dapat menjadi kendala karena ikan cenderung sulit mencernanya. Hal ini dikarenakan serat kasar yang tinggi dapat mengurangi bobot ikan dan memberikan rasa kenyang karena komposisi karbohidrat kompleks yang dapat mengurangi nafsu makan sehingga mengakibatkan turunnya konsumsi pakan dan menurunkan pertumbuhan ikan (Hemre et al., 2002). Oleh karena itu, penambahan enzim dalam formulasi pakan yang berbahan baku tumbuhan perlu dilakukan untuk memecah serat kasar sehingga pakan yang dihasilkan lebih mudah dicerna oleh ikan.

Pemanfaatan tepung *Lemna* sp. dalam formulasi pakan ikan tambakan dapat diaplikasikan sebagai bentuk pemanfaatan bahan baku pakan lokal. Berdasarkan Gambar 1, penambahan tepung *Lemna* sp. sebanyak 5% dalam formulasi pakan memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan ikan jika dibandingkan dengan pakan yang tidak diberikan tepung *Lemna* sp. Akan tetapi, penambahan enzim NSP menunjukkan pertumbuhan ikan menjadi lebih tinggi secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat zat anti nutrisi pada tepung *Lemna* sp. yang tidak dapat diuraikan oleh ikan sehingga pemanfaatan protein ataupun karbohidrat yang terkandung dalam tepung *Lemna* sp. tidak optimal. Menurut Francis et al. (2001), senyawa oligosakarida dan NSP yang berada di saluran pencernaan dapat meningkatkan viskositas isi saluran pencernaan dan menghambat aktivitas enzim pencernaan, hal inilah yang menyebabkan NSP dan senyawa oligosakarida yang berada di pakan ikan berpotensi sebagai zat anti nutrisi.

Pemanfaatan enzim eksogen dalam formulasi pakan ikan berbahan baku tanaman telah dilakukan pada berbagai jenis ikan antara lain pada ikan gurami, patin dan nilam (Anggani et al., 2021; Fitriana et al., 2018; Susanto et al., 2017). Penggunaan bahan baku pakan yang mengandung NSP sebaiknya menggunakan enzim eksogen seperti enzim NSP, fitase, ataupun protease sehingga

pakan buatan tersebut lebih mudah dicerna oleh ikan. Berdasarkan Tabel 3, nilai efisiensi pakan dan laju pertumbuhan spesifik berbeda nyata signifikan pada pakan yang menggunakan tepung *Lemna* sp dengan penambahan 5% enzim NSP dibandingkan perlakuan yang lain. Selain itu, penambahan enzim NSP pada perlakuan P2 (tanpa tepung *Lemna* sp) tidak mampu menghasilkan pertumbuhan ataupun efisiensi pakan lebih baik dibandingkan perlakuan yang tanpa penambahan enzim NSP (P3) ataupun P1. Hal ini diduga P2 walaupun memiliki eksogen enzim yang mampu menyederhanakan bahan baku yang berasal dari tanaman, akan tetapi nilai protein pakan yang dihasilkan lebih rendah (Tabel 2) sehingga pertumbuhan tidak berbeda nyata.

Kelangsungan hidup merupakan persentase ikan uji yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah ikan uji yang ditebar pada saat pemeliharaan dalam suatu wadah. Kelangsungan hidup merupakan perbandingan antara jumlah organisme yang hidup pada akhir periode pemeliharaan dengan jumlah organisme yang hidup pada awal periode pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung *Lemna* sp. dengan penambahan enzim pada pakan buatan memiliki pengaruh tidak nyata terhadap kelangsungan hidup ikan tambakan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung *Lemna* sp. dan penambahan enzim NSP dengan dosis 10 g/kg tidak bersifat toksik pada ikan sehingga nilai kelangsungan hidup ikan tambakan tetap bagus (95-100%). Bahkan menurut Sulawesty et al. (2014), ikan yang diberi pelet dan *Lemna* sp. memiliki tingkat kelangsungan hidup lebih tinggi dibandingkan dengan ikan yang hanya diberi pakan pelet saja.

Kualitas air merupakan salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan tambakan. Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan ikan tambakan selama pemeliharaan masih dalam kisaran optimal. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan, kandungan ammonia selama pemeliharaan masih dapat ditoleransi oleh ikan tambakan. Kadar amonia yang baik untuk pemeliharaan ikan < 1 mgL<sup>-1</sup>. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan, oksigen terlarut masih dalam kisaran optimal untuk pemeliharaan ikan tambakan. Menurut Arifin et al. (2018) oksigen terlarut yang optimal untuk budidaya ikan tambakan yaitu 3-6 mgL<sup>-1</sup>, pH 5-9, dan suhu 20-35°C

## 5. Simpulan

Penambahan tepung *Lemna* sp. sebanyak 5% dalam formulasi pakan buatan untuk ikan tambakan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan. Akan tetapi, dengan penambahan enzim NSP sebanyak 1% dalam pakan yang menggunakan tepung *Lemna* sp. berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang dan bobot ikan selama pemeliharaan 30 hari dengan masing-masing nilainya yaitu 0,91 g dan 0,63 cm. Penggunaan tepung *Lemna* sp. dan enzim NSP tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan tambakan.

## Daftar Pustaka

- Ai, Q., Mai, K., Zhang, W., Xu, W., Tan, B., Zhang, C., & Li, H. (2007). Effects of exogenous enzymes (phytase, non-starch polysaccharide enzyme) in diets on growth, feed utilization, nitrogen and phosphorus excretion of Japanese seabass, *Lateolabrax japonicus*. *Comparative Biochemistry and Physiology - A Molecular and Integrative Physiology*, 147(2 SPEC. ISS.), 502–508.
- Ai, Q., Mai, K., Zhang, W., Xu, W., Tan, B., Zhang, C., & Li, H. (2007). Effects of exogenous enzymes (phytase, non-starch polysaccharide enzyme) in diets on growth, feed utilization, nitrogen and phosphorus excretion of Japanese seabass, *Lateolabrax japonicus*. *Comparative Biochemistry and Physiology - A Molecular and Integrative Physiology*, 147(2 SPEC. ISS.), 502–508.
- Andriani, Y., Iskandar, & Zidni, I. (2018). Penggunaan *Lemna* sp Sebagai Pakan Dalam Budidaya Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.) Di Kabupaten Pangandaran. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 7(1), 65–68.
- Anggani, D., Rusliadi, & Putra, I. (2021). Penambahan Enzim Phytase pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) dengan Sistem Resirkulasi. 9(3), 207–214.

- Arifin, Z. O., Prakoso, V. A., & Pantjara, B. (2018). Ketahanan Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) Terhadap Beberapa Parameter Kualitas Air dalam Lingkungan Budidaya. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 241.
- Asriyanti, I. N., Hutabarat, J., & Herawati, V. E. (2018). Pengaruh Penggunaan Tepung Lemna sp. Terfermentasi Pada Pakan Buatan Terhadap Tingkat Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulusan hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, VII (1).
- Badan Standaisasi Nasional. (2009). *Standar Nasional Indonesia Pakan buatan untuk ikan gurami (Osphronemus goramy, Lac.)*. 1–12.
- Fitriana, mustika marzah, Defira, C. N., & Agustiana, S. (2018). Pengaruh Kombinasi Enzim Papain dan Enzim Protease Pada Pakan Komersial Terhadap Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Benih Ikan Patin Jambal (*Pangasius SP.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Dan Perikanan Unsyiah*, 3(4), 211–219.
- Francis, G., Makkar, H. P. S., & Becker, K. (2001). Antinutritional factors present in plant-derived alternate fish feed ingredients and their effects in fish. In *Aquaculture* (Vol. 199, Issues 3–4).
- Hemre, G. I., Mommsen, T. P., & Krogdahl, Å. (2002). Carbohydrates in fish nutrition: Effects on growth, glucose metabolism and hepatic enzymes. *Aquaculture Nutrition*, 8(3), 175–194.
- Kamarudin, M. S., Sulaiman, M. A., & Ismail, M. F. S. (2018). Effects of dietary crude fiber level on growth performance, body composition, liver glycogen and intestinal short chain fatty acids of a tropical carp (*Barbonymus gonionotus* ♀ X *Hypsibarbus wetmorei* male ♂). *Journal of Environmental Biology*, 39(5), 813–820.
- Li, J. S., Li, J. L., & Wu, T. T. (2009). Effects of non-starch polysaccharides enzyme, phytase and citric acid on activities of endogenous digestive enzymes of tilapia (*Oreochromis niloticus* × *Oreochromis aureus*). *Aquaculture Nutrition*, 15(4), 415–420.
- Maas, R. M., Verdegem, M. C. J., & Schrama, J. W. (2019). Effect of non-starch polysaccharide composition and enzyme supplementation on growth performance and nutrient digestibility in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture Nutrition*, 25(3), 622–632.
- Sulawesty, F., Chrismadha, T., & Mulyana, E. (2014). Laju pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio* L) dengan pemberian pakan lemna (*Lemna perpusilla* Torr.) segar pada kolam sistem aliran tertutup. *Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*, 21(2), 177–184.
- Susanto, T., Sudaryono, A., & Pinandoyo. (2017). Penambahan Eksogen Enzim Pencernaan dalam Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 1(1), 42–51.
- Tanuwiria, U. H., & Christi, R. F. (2020). Pengaruh Pemberian Lemna Minor Sebagai Pakan Sapi Perah Terhadap Kadar Lemak, Berat Jenis, dan Bahan Kering Tanpa Lemak Susu Friesian Holstein. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 10(2), 153.
- Umarudin, Nur, J., Wulandari, A., & Izzati, M. (2015). Efektivitas Tanaman Lemna (*Lemna perpusilla* Torr) Sebagai Agen Fitoremediasi Pada Keramba Jaring Apung (KJA) Disekitar Tanjungmas Semarang. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 17(1), 1.



© 2023 by the authors; licensee Udayana University, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>).