

## **Pengaruh Pemanfaatan Bungkil Inti Sawit Yang Difermentasi Menggunakan EM4 Sebagai Pakan Terhadap Rasio Konversi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*)**

**<sup>1</sup>Akhmad Zakariyah, <sup>\*1</sup>Heru Kusdianto, <sup>1</sup>Andi Nikhlani, <sup>1</sup>Mohamad Ma'ruf, dan <sup>2</sup>Retno Wulandari**

<sup>1</sup>Program Studi Akuakultur, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman  
Jalan Gunung Tabur, Kampus Gunung Kelua Kotak Pos 1068, Samarinda 75123, Kalimantan Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

Jalan Sambaliung, Kampus Gunung Kelua Kotak Pos 1068, Samarinda 75123, Kalimantan Timur, Indonesia

<sup>\*1</sup>e-mail korespondensi: [kusherudianto@gmail.com](mailto:kusherudianto@gmail.com)

**Abstract.** *A by-product of the palm oil business, palm kernel meal can be utilised as an alternate feed ingredient for cultured fish because of its really decent nutritional value. This research aimed to analyze the nutritional value of artificial feed with different EM4 concentrations in palm kernel cake fermentation and to analyze its effects on absolute weight growth, daily growth rate, specific growth rate, and feed conversion ratio. A Completely Randomized Design (CRD) with 3 treatments and 4 replications each was applied in this research. The treatments applied were unfermented palm kernel cake flour (P1), palm kernel cake fermented with 4 ml/kg concentration (P2), and palm kernel cake fermented with 8 ml/kg concentration (P3). The results of feed nutritional assesment showed that protein content of P1 (26.96%); P2 (38.51%); and P3 (38.71%); fat content in feed, P1 (6.62%); P2 (6.48%); and P3 (6.63%); Absolute weight growth P1 (0.78 g); P2 (1.18 g); and P3 (1.54 g); Daily growth rate, P1 (0.71%); P2 (1.10%); and P3 (1.31%); Total length growth, P1 (0.66 cm); P2 (0.74 cm); and P3 (0.99 cm); and Feed conversion ratio, P1 (3.28); P2 (2.34); and P3 (1.73). The results of the analysis of variance (ANOVA) at a 95% confidence level showed that different EM4 concentration treatments in palm kernel meal fermentation had a significant effect on growth, feed conversion ratio, and SGR (Specific Growth Rate) in Gourami Fish (*Osphronemus gouramy*).*

**Keywords:** *Palm kernel cake, gourami, growth.*

**Astrak.** Bungkil inti sawit yang merupakan limbah industri kelapa sawit dapat digunakan sebagai bahan pakan alternatif bagi ikan budidaya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis nilai nutrisi pada pakan buatan dengan konsentrasi EM4 yang berbeda pada fermentasi bungkil inti sawit serta menganalisis pengaruhnya terhadap pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan harian, laju pertumbuhan spesifik, dan konversi pakan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dengan masing-masing 4 ulangan, perlakuan yang diterapkan yaitu tepung bungkil inti sawit tanpa difermentasi (P1), bungkil inti sawit yang difermentasi dengan konsentrasi 4 ml/kg (P2), dan bungkil inti sawit yang difermentasi dengan konsentrasi 8 ml/kg (P3). Hasil pengujian nutrisi pakan protein yang dihasilkan, P1 (26,96%); P2 (38,51%); dan P3 (38,71%); lemak yang dihasilkan dalam pakan, P1 (6,62%); P2 (6,48%); dan P3 (6,63%); Pertumbuhan berat mutlak P1 (0,78 g); P2 (1,18 g); dan P3 (1,54 g); Laju pertumbuhan harian, P1 (0,71%); P2 (1,10%); dan P3 (1,31%); Pertumbuhan panjang total, P1 (0,66 cm); P2 (0,74 cm); dan P3 (0,99 cm); dan Konversi pakan, P1 (3,28); P2 (2,34); dan P3 (1,73). Hasil analisis ragam (anova) pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi EM4 yang berbeda pada fermentasi bungkil inti sawit berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, konversi pakan, dan SGR (Spesifik Growth Rate) pada Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*).

**Kata kunci :** Bungkil inti sawit, gurami, pertumbuhan.

### **PENDAHULUAN**

Ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) merupakan ikan asli Asia Tenggara yang menyebar di beberapa daerah di Indonesia seperti Pulau Jawa, Sumatera dan Kalimantan. Ikan gurami merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak peminatnya karena memiliki kandungan gizi yang tinggi. Ikan gurami merupakan salah satu komoditi perikanan air tawar yang permintaan pasarnya cukup tinggi (Pratama *et al.*, 2018).

Ikan gurami dianggap sebagai ikan yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi namun pertumbuhannya relatif lambat dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya, karena ikan ini banyak disukai sehingga ikan gurami banyak dibudidayakan. Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan laju pertumbuhan ikan gurami yaitu pemberian bahan tambahan lain (*feed additive*) dalam pakan yang dapat meningkatkan kecernaannya (Yandes *et al.*, 2003).

Pakan ikan merupakan komponen terbesar yang memberikan andil dalam biaya produksi akuakultur. Menurut, Tacon dan Metian (2008) kegiatan budidaya ikan membutuhkan biaya pakan sekitar 40 - 60% dari total biaya produksi. Mahalnya harga pakan ikan menyebabkan biaya yang dikeluarkan oleh pembudidaya ikan semakin meningkat oleh karena itu perlu dicari sumber alternatif lain. Salah satu bahan penyusun pakan alternatif yang berlimpah, berkualitas dan mudah didapat adalah Bungkil Inti Sawit (BIS). Kalimantan Timur merupakan salah satu

provinsi penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia. Bungkil inti sawit tersedia dalam jumlah besar, harganya murah, dan memiliki nutrisi yang cukup baik sehingga diharapkan akan mampu mendukung pertumbuhan ikan. Kandungan protein bungkil inti sawit mencapai 13,6-17,45% (Orunmuyi *et al.*, 2006) dan lemak sebesar 17,1-21,55% (Hadadi *et al.*, 2007).

Menurut Pasaribu (2010), kendala utama pada BIS adalah serat kasar ~~terutama mannan~~ yang tinggi. Salah satu cara yang dapat membantu menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan nilai gizi bahan pakan adalah dengan memfermentasikannya (Edriani, 2011). Salah satu alternatif fermentasi dapat dilakukan dengan menggunakan probiotik. Probiotik merupakan suatu produk yang mengandung mikroorganisme hidup dan non patogen yang diberikan pada organisme (Lumbanbatu *et al.*, 2018). Percobaan pemanfaatan probiotik EM4 sebagai agen fermentasi untuk bungkil inti sawit yang selanjutnya digunakan sebagai pakan ikan telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi pada bungkil inti sawit mampu memperbaiki pertumbuhan ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*) (Damanik *et al.*, 2023), ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) (Simarmata *et al.*, 2024), dan ikan Lou Han (*Amphilopus trimaculatus*) (Asmara *et al.*, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pemanfaatan bungkil inti sawit yang difermentasi menggunakan EM4 sebagai bahan baku alternatif pakan yang murah dan mudah didapat dapat meningkatkan pertumbuhan dan menurunkan rasio konversi pakan pada ikan gurami. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi penting yang berguna sebagai referensi bagi pembudidaya maupun peneliti di masa mendatang.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Pebruari hingga Maret 2024 selama 30 hari. Pemeliharaan dilakukan di Laboratorium Toksikologi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman. Analisis kualitas air dilakukan di Laboratorium Lingkungan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman. Sementara analisis proksimat pakan uji dilakukan di Pusat Bioteknologi IPB, Bogor.

### Alat dan Bahan

Sebanyak 12 unit akuarium berukuran  $30 \times 30 \times 40$  cm<sup>3</sup> digunakan sebagai wadah pemeliharaan ikan uji. Untuk mendukung penelitian, digunakan beberapa peralatan utama yang meliputi timbangan digital untuk mengukur berat ikan dan bahan pakan, pH meter dan DO meter untuk memantau kualitas air, serta termometer untuk mengukur suhu air. Dalam pembuatan pakan, digunakan alat penepung, wadah untuk mengaduk bahan pakan, mesin pelleting pakan, pengering pakan (oven). Peralatan pendukung lainnya meliputi serok ikan, submersible pump dan pipa pvc untuk keperluan sirkulasi air media pemeliharaan, serta alat tulis dan kamera.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

P1 = Pakan tanpa penambahan EM4

P2 = Pakan dengan penambahan EM4 sebanyak 4 mL/kg pakan yang difermentasi 48 jam

P3 = Pakan dengan penambahan EM4 sebanyak 8 mL/kg pakan yang difermentasi 48 jam

Penempatan akuarium sebagai wadah penelitian ditentukan melalui metode pengacakan (randomisasi), dengan hasil sebagaimana pada Gambar 1.

PIU1	POU3	P2U3	POU1	P1U4	P2U1	POU4	P2U4	P1U2	POU2	P2U2	PIU3
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**Gambar 1.** Tata letak unit percobaan

### Prosedur Penelitian

#### Wadah Pemeliharaan

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium kaca berukuran 30 cm × 30 cm × 40 cm (panjang × lebar × tinggi), dengan volume efektif sekitar 25 liter. Sistem pemeliharaan menggunakan Recirculating Aquaculture System (RAS) untuk menjaga kualitas air tetap optimal selama periode penelitian. Resirkulasi dilakukan dengan mengalirkan air dari bak penampungan ke seluruh akuarium. Air dari akuarium selanjutnya dialirkan kembali ke bak penampungan melalui selang plastik, botol pengatur ketinggian air dan filter fisik.

### **Pemeliharaan Ikan Uji**

Benih ikan gurami yang digunakan berukuran 4-6 cm sebanyak 120 ekor (10 ekor/akuarium) diperoleh dari petani ikan di daerah sekitar Samarinda. Sebelum penelitian dimulai, benih diadaptasikan terlebih dahulu terhadap lingkungan dan pakan percobaan selama 2 minggu.

### **Fermentasi Bungkil Inti Sawit (BIS)**

Fermentasi dilakukan dengan mencampurkan bungkil inti sawit (BIS) dengan larutan fermentasi yang terdiri dari EM4, molase, dan air. Perbandingan antara EM4 dan molase yang digunakan adalah 1 : 1,5. Penambahan mikroba fermentasi ke dalam tepung bungkil inti sawit dilakukan dengan menyemprotkan larutan mikroba pada bungkil inti sawit hingga tercampur secara merata. Tepung bungkil inti sawit yang telah dicampurkan larutan mikroba dipindahkan ke dalam wadah dan didiamkan selama 2 hari (48 jam). Setelah bungkil inti sawit difermentasi kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan temperatur suhu 60-70 °C selama 1 jam.

### **Formulasi Pakan**

Semua bahan baku pakan dicampur sesuai dengan komposisi masing-masing perlakuan. Setelah semua bahan tercampur, air hangat ditambahkan dan diaduk hingga merata. Campuran bahan yang telah homogen kemudian dicetak menggunakan mesin pelet dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 1 jam. Pelet pakan yang telah kering disimpan dalam wadah tertutup pada suhu ruang.

**Tabel 1.** Komposisi Bahan Penyusun Pakan Percobaan (%)

Bahan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
Tepung ikan	38	38	38
BIS tanpa tanpa fermentasi	49	0	0
BIS terfermentasi 4mL/kg	0	49	0
BIS terfermentasi 8mL/kg	0	0	49
Tapioka	8	8	8
Minyak	1	1	1
Vitamin mix	2	2	2
Mineral mix	2	2	2
Total	100	100	100
<b>Hasil analisis proksimat :</b>			
Kandungan protein	25,535	36,385	36,580
Kandungan karbohidrat	44,170	31,090	30,450
Kandungan lipid	6,280	6,130	6,270

### **Pemeliharaan Ikan**

Pemeliharaan ikan gurami pada penelitian ini dilakukan selama 30 hari. Sebelum pelaksanaan penelitian, adaptasi terhadap pakan percobaan dilakukan selama 2 minggu. Dalam penelitian ini pemberian pakan dilakukan sebanyak tiga kali sehari secara at satiation pada pagi, siang dan sore hari. Jumlah pakan yang diberikan dicatat untuk menghitung nilai konversi pakan (FCR). Ikan dipelihara dengan sistem recirculating aquaculture system (RAS) yang dilengkapi dengan filter fisik. Selain itu, untuk menjaga kualitas air, penyiponan dan pergantian air juga dilakukan per tiga hari. Pengambilan data pertumbuhan dilakukan pada hari ke 0 dan 30.

### **Pengumpulan Data**

#### **Konversi pakan**

Konversi pakan (KP) dihitung berdasarkan rumus dari Effendi (2002) Kusriani (2012) sebagai berikut :

$$KP = \frac{F}{(Wt + D) - W0}$$

Keterangan:

KP : Nilai konversi pakan

Wt : Berat total ikan di akhir pemeliharaan (g)

W0 : Berat total ikan yang mati selama pemeliharaan (g)

D : Berat total ikan yang mati selama pemeliharaan (g).

F : Jumlah total pakan yang diberikan (g).

#### *Pertumbuhan berat mutlak*

Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W : Pertumbuhan berat mutlak (g).

W<sub>t</sub> : Bobot ikan di akhir pemeliharaan (g).

W<sub>0</sub> : Bobot ikan di awal pemeliharaan (g)

#### *Pertumbuhan panjang total*

Pertumbuhan panjang total merupakan selisih panjang total rata-rata ikan pada awal penelitian. Pertumbuhan panjang dihitung dengan rumus:

$$\Delta L = L_t - L_0$$

Keterangan:

$\Delta L$  = pertumbuhan panjang total (cm)

L<sub>t</sub> = Panjang total rata-rata akhir (cm)

L<sub>0</sub> = Panjang total rata-rata awal (cm)

#### *Laju pertumbuhan spesifik*

Berdasarkan rumus Effendi (1997) laju pertumbuhan spesifik adalah:

$$SGR = \left( \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \right) \times 100$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan harian spesifik (%/hari)

W<sub>t</sub> = Berat ikan pada akhir penelitian (g)

W<sub>0</sub> = Berat ikan pada awal penelitian (g)

t = Lama waktu penelitian (hari)

#### *Kelangsungan hidup*

Data kelangsungan hidup ikan dihitung dari awal pemeliharaan hingga akhir pemeliharaan. Data yang diperoleh dihitung pada akhir penelitian menggunakan rumus:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Keterangan:

SR : Kelangsungan hidup (%)

N<sub>t</sub> : Jumlah ikan saat akhir pemeliharaan

N<sub>0</sub> : Jumlah ikan pada saat awal tebar

#### *Data penunjang*

Data penunjang yang diamati dalam penelitian ini adalah data pengukuran kualitas air selama penelitian, pengukuran parameter suhu dilakukan pada pagi dan sore hari, sedangkan pH dan DO (oksigen terlarut) dilakukan setiap 5 hari sekali, dan pengukuran ammonia dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

#### *Analisis Data*

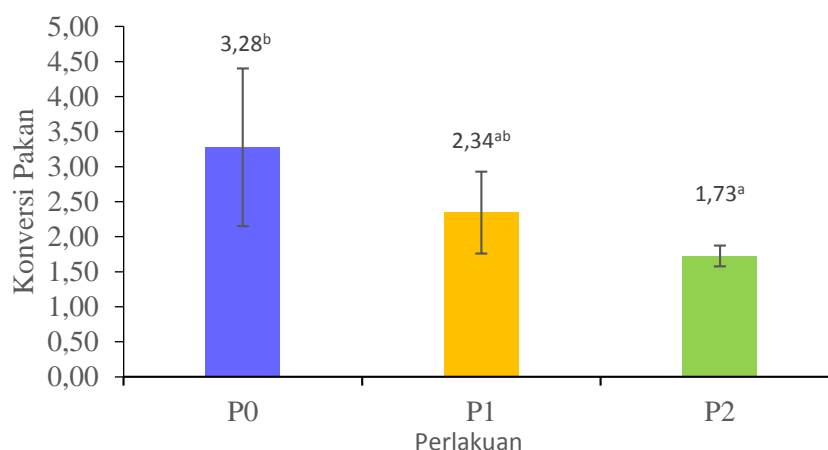
Data hasil penelitian berupa data konversi pakan, pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang total, laju pertumbuhan spesifik, dan kelangsungan hidup dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Uji lanjutan dilakukan menggunakan uji DMRT dengan taraf 5%. Pengelolaan

data pengujian statistik ini dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel 2019 dan SPSS versi 26.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konversi Pakan

Hasil pengamatan terhadap konversi pakan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) selama 30 hari pemeliharaan, menggunakan pakan berbahan bungkil inti sawit yang difermentasi dengan konsentrasi EM4 yang berbeda, menunjukkan nilai konversi pakan untuk masing-masing perlakuan sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Ket.: <sup>abc</sup> Perlakuan dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

**Gambar 1.** Konversi Pakan Ikan Gurami

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai konversi pakan terendah diperoleh pada perlakuan P2 sebesar 1,73 gram, diikuti oleh P1 sebesar 2,34 gram, dan tertinggi pada P0 sebesar 3,28 gram. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan P2 memberikan efisiensi pakan terbaik selama masa pemeliharaan. Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), penambahan EM4 pada fermentasi bungkil inti sawit berpengaruh nyata terhadap konversi pakan benih ikan gurami ( $P < 0,05$ ).

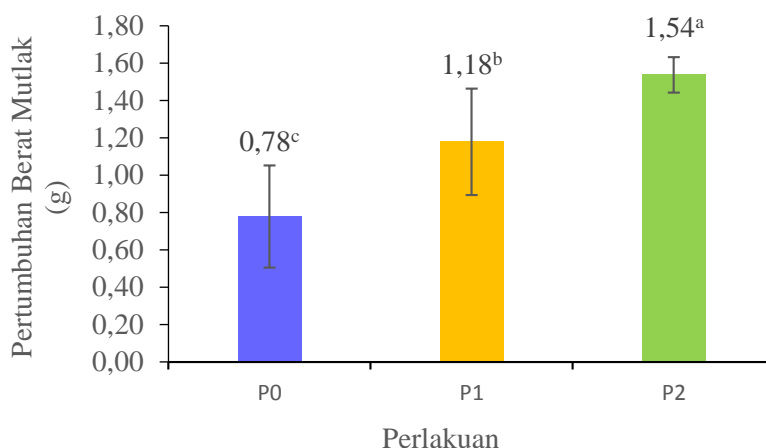
Selanjutnya dilakukan uji lanjut menggunakan uji DMRT pada taraf 5%, yang menunjukkan bahwa perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan P1, namun keduanya berbeda nyata dengan P2. Perbedaan nilai ini disebabkan oleh penggunaan EM4 pada perlakuan P2 menghasilkan nilai konversi pakan (FCR) yang jauh lebih rendah dibandingkan nilai FCR perlakuan lain.

Menurut Radona et al. (2017), nilai FCR mencerminkan efisiensi pemanfaatan nutrisi dalam pakan oleh ikan, di mana semakin rendah nilai FCR, maka semakin efisien pakan tersebut digunakan. Pernyataan serupa disampaikan oleh Wijianto et al. (2023), yang menjelaskan bahwa nilai FCR yang rendah menunjukkan bahwa pakan dapat dicerna dan dimanfaatkan dengan baik oleh tubuh ikan.

FCR merupakan faktor kunci dalam menilai efisiensi pakan karena secara langsung terkait dengan pertumbuhan ikan dan biaya produksi. Nilai FCR yang rendah tidak hanya menunjukkan efisiensi biologis tetapi juga menunjukkan bahwa ikan dapat menyerap dan mengubah nutrisi pakan menjadi biomassa secara efisien. Dalam kerangka penelitian ini, penerapan EM4 dalam fermentasi bungkil inti sawit pada perlakuan P2 mungkin telah meningkatkan daya cerna pakan melalui pemecahan komponen antinutrisi dan peningkatan ketersediaan nutrisi.

### Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil penelitian pertumbuhan berat mutlak ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) menggunakan pakan bungkil inti sawit dengan konsentrasi fermentasi EM4 yang berbeda dengan pemeliharaan ikan selama 30 hari diperoleh data pertumbuhan berat mutlak ikan gurami masing-masing perlakuan seperti pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Pertumbuhan berat mutlak ikan gurami

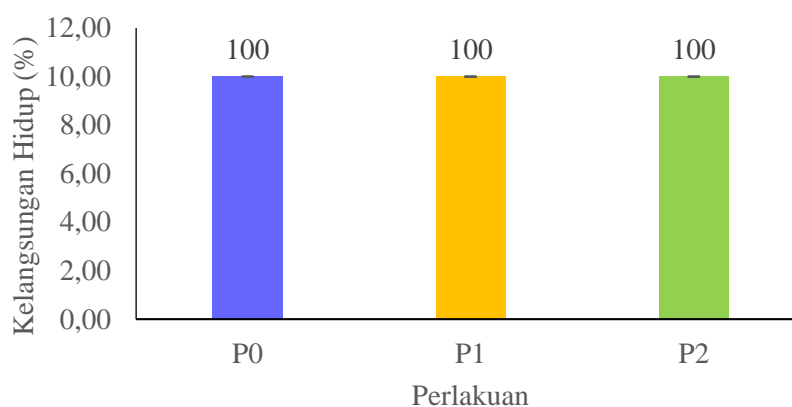
Gambar 2 menunjukkan rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan gurami, di mana nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 sebesar 1,54 gram, diikuti oleh P1 sebesar 1,18 gram. Sementara itu, nilai terendah tercatat pada perlakuan P0, yaitu sebesar 0,78 gram. Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), penambahan EM4 dalam fermentasi bungkil inti sawit memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan gurami ( $P < 0,05$ ).

Selanjutnya, uji lanjut menggunakan uji DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa ketiga perlakuan (P0, P1, dan P2) memberikan hasil yang berbeda nyata satu sama lain. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi EM4 dalam proses fermentasi berdampak langsung terhadap peningkatan pertumbuhan ikan.

Peningkatan pertumbuhan ikan gurami pada perlakuan EM4, khususnya P2, diyakini terkait dengan proses fermentasi yang dapat meningkatkan nilai nutrisi bungkil inti sawit. EM4 mengandung *Lactobacillus* spp. dan *Saccharomyces* spp., yang membantu menguraikan senyawa kompleks seperti antinutrisi dan serat kasar menjadi bentuk yang lebih sederhana sehingga mudah diserap tubuh ikan. Fermentasi juga dapat membuat komponen pakan berupa protein dan asam amino yang diperlukan menjadi lebih tersedia, sehingga pakan fermentasi menjadi lebih mudah dicerna. Hal ini meningkatkan efektivitas metabolisme ikan dalam mengubah pakan menjadi biomassa, yang terlihat dari peningkatan pertumbuhan berat total. Semakin optimal proses fermentasi, semakin tinggi konsentrasi EM4 yang digunakan (sebagaimana pada P2), yang akhirnya mendukung kinerja pertumbuhan ikan.

### Kelangsungan Hidup

Hasil pengamatan terhadap kelangsungan hidup ikan gurami (*Opshronemus gouramy*) yang diberi pakan berbahan bungkil inti sawit difermentasi dengan konsentrasi EM4 yang berbeda selama 30 hari pemeliharaan disajikan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Kelangsungan hidup ikan gurami (*Opshronemus gouramy*) setelah 30 hari pemeliharaan

Ikan gurami yang diberi pakan bungkil inti sawit dengan konsentrasi fermentasi EM4 yang berbeda menunjukkan tingkat kelangsungan hidup yang luar biasa. Hal ini diyakini karena pasokan pakan telah memenuhi kebutuhan pemeliharaan ikan gurami. Harun (2007) menyatakan bahwa kelangsungan hidup ikan akan didukung oleh kuantitas dan kualitas pakan yang memadai. Selain faktor pemberian pakan, tingkat kelangsungan hidup juga dipengaruhi oleh kualitas air, media utama yang menopang kehidupan ikan gurami. Penurunan kualitas air, menurut Effendi (2003), dapat menyebabkan gangguan terhadap nafsu makan, perkembangan kesehatan ikan, bahkan dapat menyebabkan kematian.

Penggunaan EM4 untuk memfermentasi bungkil inti sawit juga diyakini dapat membantu meningkatkan stabilitas kualitas air selama pemeliharaan. Proses fermentasi dapat meningkatkan daya cerna pakan dan menurunkan kadar senyawa antinutrisi, sehingga mengurangi sisa pakan yang mencemari air. Hal ini membantu mencegah penumpukan limbah organik yang dapat menurunkan kualitas air.

#### Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor krusial dalam kegiatan budidaya karena berpengaruh langsung terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan reproduksi ikan. Dalam penelitian ini, pengamatan kualitas air dilakukan selama 30 hari pemeliharaan ikan gurami dengan pemberian pakan bungkil inti sawit yang difermentasi menggunakan EM4 pada konsentrasi berbeda. Parameter yang diamati meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan amonia. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu berkisar antara 29,9–30,3°C. Rentang nilai ini masih dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan ikan gurami yaitu 28–30°C (Mulyana et al., 2013). Suhu yang stabil penting untuk mendukung proses metabolisme dan pencernaan ikan. Nilai pH selama pemeliharaan berkisar antara 6,56–7,09, yang juga berada dalam rentang toleransi optimal bagi ikan gurami, yakni 6,5–8 (Sarwono dan Sitanggang, 2002).

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Kualitas Air Selama Pemeliharaan Ikan Gurami

Parameter	Satuan	Kisaran Nilai
Suhu	°C	29,9 – 30,3
pH	–	6,56 – 7,09
Oksigen Terlarut (DO)	mg/L	6,83 – 7,80
Amonia	mg/L	0,18 – 0,42

Kadar oksigen terlarut (DO) tercatat antara 6,83–7,8 mg/L, memenuhi kebutuhan minimum oksigen bagi kehidupan benih ikan gurami, yang umumnya memerlukan kadar di atas 5 mg/L (Rusdy, 2009). Ketersediaan oksigen yang cukup mencegah stres dan gangguan metabolik pada ikan. Sementara itu, kadar amonia berkisar antara 0,18–0,42 mg/L, masih berada di bawah ambang batas toksik bagi ikan, yaitu <1,4 mg/L (Rusdy, 2009). Amonia merupakan zat beracun meskipun pada konsentrasi rendah, sehingga pengendaliannya penting dalam sistem budidaya. Secara keseluruhan, hasil pengamatan menunjukkan bahwa seluruh parameter kualitas air selama penelitian berada dalam kisaran yang layak dan mendukung untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan gurami.

#### KESIMPULAN

Penelitian mengenai pemanfaatan bungkil inti sawit yang difermentasi dengan konsentrasi EM4 berbeda sebagai bahan pakan untuk ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) selama 30 hari pemeliharaan menghasilkan beberapa temuan penting:

1. Konversi Pakan (FCR) menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Perlakuan dengan EM4 konsentrasi tertinggi (P2) memberikan nilai FCR terendah sebesar 1,73, menandakan efisiensi pakan terbaik dibanding perlakuan lain.
2. Pertumbuhan berat mutlak ikan gurami juga menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan P2 dengan rata-rata 1,54 gram, berbeda nyata dengan perlakuan P1 (1,18 gram) dan P0 (0,78 gram), yang menunjukkan bahwa fermentasi bungkil inti sawit dengan EM4 dapat meningkatkan pertumbuhan ikan.
3. Kelangsungan hidup ikan pada semua perlakuan tergolong tinggi, menunjukkan bahwa pakan hasil fermentasi tidak berdampak negatif terhadap keberlangsungan hidup ikan, bahkan didukung oleh kecukupan pakan dan kondisi lingkungan yang stabil.

Secara keseluruhan, penggunaan bungkil inti sawit yang difermentasi dengan EM4, terutama pada konsentrasi 8 mL/kg (P2), terbukti mampu meningkatkan efisiensi pakan, mempercepat pertumbuhan, dan menjaga kelangsungan hidup ikan gurami tanpa menurunkan kualitas air pemeliharaan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asmara, B.A.P., Sukarti, S., Ma'ruf, M., & Kusdianto, H. 2024. Nilai Nutrisi Pakan dan Respons Pertumbuhan Ikan Louhan (*Amphilopus trimaculatus*) Yang Diberi Tepung Bungkil Kelapa Sawit Fermentasi Dengan Lama Waktu Berbeda. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 9(2), pp.154-163.
- Damanik, H., Kusdianto, H., Hardi, E.H., Pagoray, H., dan Isriansyah. 2023. Pengaruh Penambahan Bungkil Inti Sawit Fermentasi dengan Lama Waktu Berbeda Terhadap Konversi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*. 8(2). Pp.125-134.
- Edriani, G. 2011. Evaluasi Kualitas Dan Kecernaan Biji Karet, Biji Kapuk, Kulit Singkong, Palm Kernel Meal, Dan Kopra Yang Difermentasi Oleh *Saccharomyces cerevisiae* Pada Pakan Juvenil Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Skripsi. Departmen Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Effendi, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit : Kanisius. Yogyakarta.
- Hadadi A, Herry, A. Setyorini, Surahman, dan E. Ridwan. 2007. Pemanfaatan limbah sawit untuk bahan pakan ikan. *Jurnal Budidaya Air Tawar* 4 (1): 11-18.
- Harun. 2007. Pengaruh Kadar Protein dan Nisbah Energi Protein Pakan Berbeda Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Batak (*Labeobarbus soro*). Tesis. Institut Pertanian Bogor
- Kusriani, P. Widjanarko, dan N. Rohmawati. 2012. Uji Pengaruh Pestisida Diazinon 60 Ec Terhadap Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*). *Jurnal penelitian perikanan* 1(1): 36-4.
- Mulyana, Rosmawati, Mutikhasary, A. 2013. Penambahan Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa L.*) pada Pakan Terhadap Ketahanan Tubuh Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) yang Diuji Tantang Dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Pertanian* 4 (1), 26-32.
- Orunmuyi M, G.S. Bawa, F.D. Adeyinka, O.M. Daudu, dan I.A. Adeyinka. 2006. Effects of graded levels of palm kernel cake on performance of grower rabbits. *Pakistan Journal of Nutritions* 5 (1): 71-74.
- Pasaribu, T. 2010. *Evaluasi Fisikokimia Bungkil Inti Sawit Terfermentasi oleh Koktail Mikroba*. Tesis. Bogor (Indonesia): Institut Pertanian Bogor. Perairan. Rineka Cipta. Jakarta
- Pratama, B.A., T. Susilowati, dan T. Yuniarti. 2018. Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Lama Penetasan Telur, Daya Tetas Telur, Kelulushidupan Dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) Strain Bastar. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 2 (1), 59-65.
- Radona, D., J. Subagja, dan I. I. Kusmini. (2017). Kinerja Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan *Tor tambroides* Yang Diberi Pakan Komersial Dengan Kandungan Protein Berbeda. *Media Akuakultur*, 12(1), 27-33.
- Rusdy. 2009. *Air Untuk Budidaya Perikanan*. <http://id.shvoong.com/exactsciences/agronomyagriculture/1933033>.
- Sarwono dan Sitanggang. 2007. *Budidaya Gurami*. Penebar Swadaya Jakarta.
- Simarmata, D.P., Kusdianto, H. & Rizal, S. 2024. Pengaruh Konsentrasi EM4 Yang Berbeda Pada Fermentasi Bungkil Inti Sawit Penyusun Pakan Terhadap Konversi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 9(2), pp. 142-153.
- Tacon A.G.J dan M. Metian. 2008. Global overview on the use of fish meal and fish oil in indusstrially compounded aquafeed: Trends and future prospects. *Aquaculture* 285: 146-158.
- Wijianto, W., A. Fahrurrozi, D. Firstiany, dan N. Khoiroh. 2023. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Mangrove Api-api (*Avicennia sp.*) pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Bobot dan FCR ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 17(1), 27-38.
- Yandes Z, R. Affandi, dan I. Mokoginta. 2003. Pengaruh pemberian selulosa dalam pakan terhadap kondisi biologis benih ikan gurame (*Osphronemus gouramy Lac.*). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 3(1): 27-33