

Pengaruh Penambahan Bungkil Inti Sawit Fermentasi Dengan Lama Waktu Berbeda Terhadap Konversi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*)

Hotmaria Damanik,*Heru Kusdianto, Esti Handayani Hardi, Henny Pagoray, dan Isriansyah

Jurusan Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, universitas Mulawarman,

Jalan Kuaro Kotak Pos 1068, Samarinda 75119, Kalimantan Timur, Indonesia

Jurusan Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, universitas Mulawarman, Indonesia. Tel: +62-812-2194-6688

*e-mail korespondensi: kusherdianto@gmail.com

Abstract. Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*) is one of the local fish found in Borneo. Economically, kelabau fish has a reason to be cultivated because it has a fairly high price. One of the aspects that needs to be considered is the availability of raw materials. This study aimed to evaluate the use of fermented palm kernel meal in feed on feed conversion, growth, and survival of kelabau. The experimental design applied was a Completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replicates, namely (P0) no palm kernel meal added; (P2) palm kernel meal fermented for 0 hours, (P3) palm kernel meal fermented for 24 hours, and (P4) palm kernel meal fermented for 48 hours. Fish rearing was carried out for 40 days with feeding experimental frequency three times a day with at satiation. The fish was kelabau seeds measuring 4-5 cm and weighing 1-2 g. Observed variates tested in this study included feed conversion ratio, growth, and survival rate. The highest growth was resulted by palm kernel meal fermented for 48 hours, the lowest feed conversion ratio (FCR) was resulted by palm kernel meal fermented 24 hours, and the survival of all treatment during this rearing was 100%. However statistically no significant differences were observed in either/ grow or feed conversion ratio.

Keywords: Kelabau; EM4; fermentation; palm kernel meal.

Abstrak. Ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*) merupakan salah satu ikan lokal yang terdapat di Pulau Kalimantan. Secara ekonomi ikan kelabau memiliki alasan untuk dibudidayakan karena memiliki harga yang cukup tinggi. Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam budidaya ikan adalah ketersediaan bahan baku pembuatan pakan yang memiliki kandungan gizi yang baik dan sesuai dengan kebutuhan ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan bungkil inti sawit fermentasi dalam pakan terhadap konversi pakan, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup ikan kelabau. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu (P0) pakan tanpa penambahan bungkil inti sawit; (P2) tepung bungkil inti sawit yang difermentasi 0 jam, (P3) tepung bungkil inti sawit yang difermentasi 24 jam, dan (P4) tepung bungkil inti sawit yang difermentasi 48 jam. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 40 hari dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari dengan metode *at satiation*. Ikan uji yang digunakan yaitu benih ikan kelabau berukuran 4-5 cm dengan berat 1-2 g. Parameter yang diuji dalam penelitian ini meliputi analisis proksimat bahan baku pakan dan pakan percobaan, konversi pakan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Pertumbuhan ikan kelabau tertinggi pada ikan yang diberi pakan dengan tambahan tepung inti bungkil sawit yang difermentasi selama 48 jam sementara perlakuan fermentasi selama 24 jam meningkatkan efisiensi pakan ikan namun tidak berbeda nyata ($p>0,05$), dan kelangsungan hidup seluruh perlakuan selama pemeliharaan yaitu 100%. Penambahan bungkil inti sawit yang difermentasi dengan lama waktu berbeda tidak menyebabkan peningkatan kandungan protein, tidak berpengaruh pada pertumbuhan, konversi pakan, dan kelangsungan hidup ikan kelabau.

Kata kunci: Kelabau; EM4; fermentasi; bungkil inti sawit.

PENDAHULUAN

Ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*) merupakan salah satu jenis ikan lokal yang terdapat di pulau Kalimantan dan pulau sumatera. Secara ekonomi ikan kelabau memiliki alasan untuk dibudidayakan karena harga ikan ini cukup tinggi. Dalam kegiatan budidaya ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan salah satunya ialah ketersediaan pakan yang memiliki kandungan gizi yang baik dan sesuai dengan kebutuhan ikan. Bungkil inti sawit merupakan salah satu limbah industri yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi dalam pakan 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).

Bahan baku pakan yang berasal dari tanaman (*plant-derived feed*) diketahui mengandung beberapa bahan yang tidak dapat dicerna dengan baik oleh ikan. Beberapa bahan tersebut diantaranya adalah polisakarida non-pati (*non-starch polysaccharides*, NSPs) dan faktor anti nutrisi (*anti nutritional factors*, ANFs). Beberapa percobaan telah dilakukan untuk memperbaiki nilai nutrisi bungkil sawit melalui fermentasi dengan menggunakan beberapa jenis mikroba. Di duga proses fermentasi dapat meningkatkan protein dan dapat

menurunkan serat kasar. Menurut Buckle *et al.* (2013) fermentasi dapat menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan protein.

Prinsip dari fermentasi yaitu mengaktifkan metabolisme mikroba dan menghasilkan produk berbeda yang dari bahan baku awalnya (Fardiaz, 1980). Proses perubahan yang terjadi dalam fermentasi yaitu perubahan kimia dari senyawa-senyawa organik misalnya karbohidrat, protein, lemak dan juga bahan organik lain dalam keadaan aerob maupun anaerob dengan bantuan kerja enzim yang dihasilkan oleh mikroba (Ganjar 1983). Beberapa jenis mikroba telah digunakan dalam proses fermentasi bungkil inti sawit. Salah satu mikroba aktif yang dapat digunakan juga untuk memfermentasi bungkil inti sawit ialah Effective Microorganism (EM4).

Menurut Mangisah *et al.*, (2009) kandungan yang terdapat pada EM4 mampu menurunkan kandungan serat kasar karena memiliki kandungan *Lactobacillus sp.*, bakteri asam laktat, *Streptomyces*, jamur pengurai selulosa dan bakteri fotosintetik dimana secara alami bermanfaat untuk menguraikan bahan organik. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah bungkil inti sawit yang difermentasi menggunakan EM4.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengembangan Ikan Lokal, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK), Universitas Mulawarman. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 04 Januari-12 februari 2023.

Bahan dan Alat

Bahan yang akan digunakan pada saat penelitian yaitu ikan Kelabau sebanyak 120 ekor dengan rata-rata panjang ikan 4-6 cm dan berat ikan kisaran 1-2 g. Pakan percobaan adalah hasil formulasi yang tersusun atas tepung bungkil inti sawit, tepung ikan, EM4 Perikanan, tepung dedak padi, tepung tapioka, vitamin mix, mineral mix, dan molase.

Alat yang digunakan selama penelitian yaitu Akuarium 12 buah dengan ukuran 30x30x40 cm³, serok ikan, timbangan analitik, water checker, set aerasi, set resirkulasi, mesin pencetak pakan, oven, spuit dan nampan.

Rancangan dan Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing 3 ulangan.

- P1 : Pakan tanpa penambahan bungkil inti sawit
- P2 : Pakan dengan penambahan bungkil inti sawit yang difermentasi 0 jam
- P3 : Pakan dengan penambahan bungkil inti sawit yang difermentasi 24 jam
- P4 : Pakan dengan penambahan bungkil inti sawit yang difermentasi 48 jam

Persiapan Wadah.

Wadah yang digunakan adalah akuarium berjumlah 12 buah dengan ukuran 30x30x40 cm³. Seluruh wadah dilengkapi dengan aerasi dan resirkulasi. Resirkulasi dilakukan dengan mengalirkan air dalam bak penampungan ke seluruh akuarium. Air dari akuarium selanjutnya dialirkan kembali ke bak penampungan melalui selang plastik, botol pengatur ketinggian air, dan filter.

Persiapan Benih

Benih ikan Kelabau sebanyak 1.000 ekor didatangkan dari BPBAT Mandiingin selanjutnya ditempatkan di Laboratorium Pengembangan Ikan Lokal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman untuk adaptasi. Pergantian air sendiri dilakukan secara berkala. Berat benih yang digunakan untuk penelitian berkisar 1-2 g dengan panjang 4-6 cm.

Pemilihan Bahan Baku

Bahan baku utama yang digunakan ialah tepung bungkil inti sawit, tepung dedak padi, tepung ikan dan tapioka. Untuk mengetahui kandungan nutrisi dari bahan baku yang digunakan maka dilakukan analisis proksimat di Lab. LP2M Institut Pertanian Bogor, hasil dari analisis proksimat bahan baku tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Setelah diketahui kandungan nutrisi dari bahan baku selanjutnya dilakukan formulasi pakan sesuai perlakuan.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat bahan baku pakan %

Bahan	Komposisi Proksimat (%)		
	Protein	Lemak	Serat Kasar
Tepung ikan	54,67	7,24	0
Dedak padi	11,16	5,27	12,09
Tepung BIS	18,65	10,74	10,86
Tapioka	1,63	0,51	0

Fermentasi Bungkil Inti Sawit

Sebelum dilakukan pencampuran seluruh bahan baku menjadi pakan, bungkil inti sawit difermentasi terlebih dahulu selama 0, 24, dan 48 jam sesuai perlakuan. Untuk menghentikan proses fermentasi selama waktu yang diinginkan, tepung bungkil inti sawit dikeringkan menggunakan oven. Kemudian sebanyak 100 g tepung bungkil inti sawit ditambahkan 0,4 mL/g EM4. Fermentasi dilakukan dengan mencampurkan EM4 kedalam pakan dengan konsentrasi 0,4 mL/g pakan dan 6% molase (Syahrizal *et al.*, 2018).

Persiapan Pakan

Semua bahan baku pakan dicampurkan sesuai dengan komposisi masing-masing, setelah semua bahan telah dicampur, tambahkan air panas dan diaduk hingga merata, kemudian dilakukan pencetakan pelet. Setelah semua sudah dipeletkan, selanjutnya dilakukan pengeringan menggunakan oven hingga kering (suhu dan waktu). Pellet selanjutnya disimpan di wadah yang sudah disiapkan yaitu toples.

Tabel 2. Formulasi bahan pakan yang digunakan (%)

Bahan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Tepung ikan %	47	44	44	44
Dedak halus%	38	21	21	21
Tepung BIS%	0	20	20	20
Tapioka%	8	8	8	8
Minyak %	1	1	1	1
Vitamin mix%	3	3	3	3
Mineral mix%	3	3	3	3
Total%	100	100	100	100

Pemeliharaan Ikan

Pemeliharaan ikan Kelabau dilakukan selama 40 hari. Pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari secara *at satiation* (pemberian pakan dihentikan bila ikan berhenti mengambil pakan yang diberikan). Sebelum pelaksanaan penelitian, dilakukan penyesuaian pakan percobaan selama 2 minggu. Hal ini bertujuan agar ikan sudah terbiasa memakan pakan percobaan yang dibuat. Untuk pemeliharaan kualitas air dilakukan penyiponan dan penggantian air 1 kali dalam 10 hari.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati selama penelitian meliputi hasil analisis proksimat bahan baku pakan dan pakan percobaan, pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, konversi pakan dan kualitas air.

Hasil Analisis Proksimat Bahan Baku Pakan

Analisis proksimat dilakukan untuk menganalisis kandungan nutrisi pada suatu bahan. Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005) analisis proksimat bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi dalam pakan misalnya kadar air, serat kasar, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), lemak, dan kadar air. Secara umum analisis proksimat digunakan untuk mengetahui kualitas bahan pakan. Analisis proksimat ini dilakukan di Laboratorium Lembaga penelitian dan pengabdian kepada masyarakat (LP2M) Institut Pertanian Bogor.

Pertumbuhan ikan Kelabau

a. Pertumbuhan berat mutlak

Pertumbuhan adalah suatu proses perubahan ukuran atau volume tubuh akibat bertambahnya sel-sel tubuh makhluk hidup. Pertumbuhan berat mutlak ditentukan berdasarkan selisih antara bobot ikan pada akhir dan pada awal penelitian. Pertumbuhan berat mutlak pada penelitian akan dihitung di awal pemeliharaan dan

akhir penelitian. Pertumbuhan berat mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan :

W : Pertumbuhan berat mutlak (g).

W_t : Bobot akhir pemeliharaan (g).

W₀ : Bobot awal pemeliharaan (g).

b. Laju Pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik merupakan persentase dari selisih berat akhir dan berat awal, dibagi dengan lamanya waktu pemeliharaan. Dalam penelitian laju pertumbuhan dihitung 1 kali dalam sepuluh hari Laju pertumbuhan spesifik dihitung berdasarkan persamaan berikut (Zonneveld *et al.*, 1991) :

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

Keterangan:

SGR : Laju pertumbuhan spesifik.

W₀ : Bobot ikan uji pada awal penelitian (g).

W_t : Bobot ikan uji pada akhir penelitian (g).

t : Lama pemeliharaan.

Konversi Pakan.

Konversi pakan (KP) dihitung berdasarkan rumus dari Djajasewaka (1985) sebagai berikut :

$$KP = \frac{F}{((W_t + D) - W_0)}$$

Keterangan:

KP : Nilai konversi pakan.

W_t : Berat total ikan di akhir pemeliharaan (g).

W₀ : Berat ikan di awal pemeliharaan (g).

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

F : Jumlah total pakan yang diberikan (g).

Kelangsungan Hidup.

Data kelangsungan hidup ikan dihitung dari awal pemeliharaan hingga akhir pemeliharaan. Data yang diperoleh dihitung pada akhir penelitian menggunakan rumus Effendi (1997) :

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

Keterangan :

SR : Kelulusan Hidup (SR) %

N_t : Jumlah ikan saat akhir pemeliharaan

N₀ : Jumlah ikan pada saat awal tebar

Kualitas air.

Parameter kualitas air yang diamati meliputi pH, oksigen terlarut (DO), suhu, dan amoniak. Pengukuran kualitas air untuk pH dilakukan menggunakan pH meter, untuk suhu menggunakan Termometer, Oksigen terlarut diukur menggunakan DO meter, dan, amoniak diukur menggunakan Spektrofotometer. Untuk suhu air diukur 3 kali sehari pada pagi hari, siang hari dan malam hari. Pengukuran oksigen terlarut, pH dan amoniak dilakukan 1 kali dalam sepuluh hari. Pengukuran kualitas air dilakukan di Lab. Sistik, fakultas perikanan Universitas Mulawarman

Tabel 3. Metode Pengukuran Kualitas Air.

Parameter	Satuan	Metode/alat
Suhu	°C	Termometer
Oksigen terlarut	mg/L	DO-meter
pH	-	pH-meter
Amoniak	mg/l	Spektrofotometer

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan aplikasi Excel dan SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Proksimat Bahan Baku Pakan Dan Pakan Percobaan

Penelitian ini menggunakan bahan baku tepung bungkil inti sawit, tepung ikan, tepung dedak padi, dan tepung tapioka. Pemilihan bahan baku pakan yang digunakan sesuai dengan standart SNI dimana bahan baku yang digunakan tersedia banyak di alam, memiliki kandungan nutrisi yang cukup, harga bahan baku murah, bahan baku tidak mengandung racun, dan mudah diperoleh. Dalam hal ini untuk mengetahui kandungan nutrisi dari bahan baku yang digunakan dilakukan analisis proksimat. Untuk hasil analisis proksimat bahan baku pakan dapat dilihat pada Tabel. 1. Setelah dilakukan pemilihan bahan baku pakan selanjutnya dilakukan fermentasi.

Fermentasi merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan kandungan protein dan menurunkan kandungan serat kasar dari bahan yang difermentasi. Dalam penelitian yang dilaksanakan ini tidak diperoleh hasil yang diinginkan yaitu peningkatan protein pakan setelah bungkil inti sawit difermentasi dan juga penurunan serat kasar secara optimal. Untuk hasil analisis proksimat pakan percobaan dapat dilihat pada Tabel. 4.

Tabel 4. Hasil analisis proksimat pakan setelah fermentasi (%)

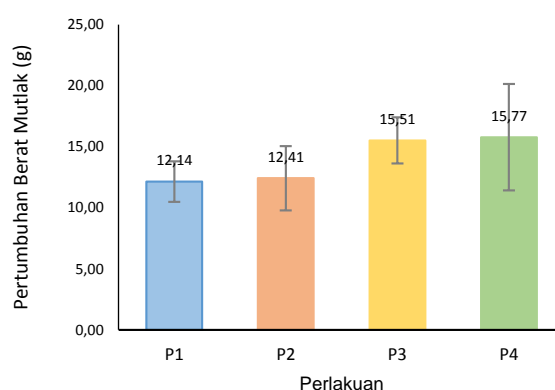
Kode	Protein	Lemak	Serat kasar
P1	32,6	6,28	7,13
P2	33,43	5,8	6,94
P3	31,08	5,54	5,84
P4	32,78	5,88	5,89

Dari Tabel 4 diketahui bahwa pakan percobaan yang dibuat dengan bungkil inti sawit fermentasi sesuai perlakuan tidak meningkatkan kandungan protein pakan percobaan secara signifikan dan hanya menurunkan kandungan serat kasar dalam jumlah sedikit. Serat kasar pakan percobaan yang terendah terdapat pada P3 dan yang tertinggi terdapat pada P1. Kandungan serat kasar bahan penyusun pakan yakni bungkil inti sawit mencapai 10,86% untuk serat kasar dedak padi sekitar 12,09%. Setelah difermentasi kandungan serat kasar pada setiap pakan perlakuan menurun tapi penurunan serat kasar dalam fermentasi ini tidak signifikan, kandungan serat kasar terendah dalam penelitian yaitu pada P3 dengan kandungan serat kasar 5,84%. Selain itu fermentasi juga menghasilkan peningkatan kandungan protein.

Setelah dilakukan fermentasi sesuai perlakuan diperoleh hasil analisis proksimat kandungan protein pakan percobaan berkisar 31%-33%. Pada penelitian yang dilakukan kandungan protein yang paling tinggi pada penelitian ini terdapat pada P2 dengan peningkatan protein dari 30,25% ke 33,43% dan yang terendah terdapat pada P3 dengan peningkatan protein dari 30,25 ke 31,08%.

Pertumbuhan Berat Mutlak.

Hasil penelitian pertumbuhan berat mutlak ikan kelabau (*Osteochilus melanopleurus*) menunjukkan bahwa fermentasi bungkil inti sawit menggunakan EM4 dengan lama waktu yang berbeda menghasilkan pertumbuhan yang tidak berbeda nyata. Pertumbuhan berat mutlak ikan kelabau ditunjukkan pada Gambar. 1.



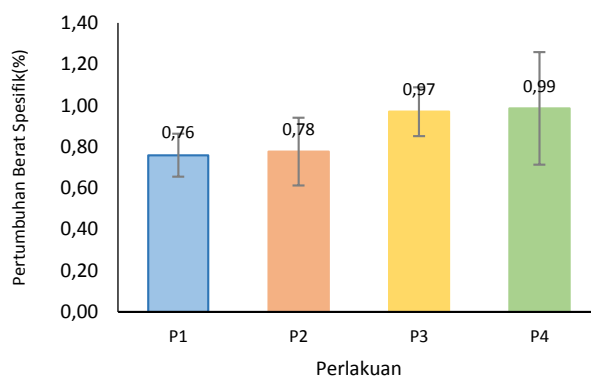
Gambar 1. Pertumbuhan Berat mutlak ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*)

Dari gambar 1 menunjukkan perlakuan yang diberikan yaitu penambahan bungkil inti sawit yang difermentasi dengan lama waktu berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan kelabau ($P>0,05$). Meskipun demikian hasil pertumbuhan tertinggi dihasilkan P4 yaitu 15,77 g, kemudian P3 menghasilkan pertambahan berat mutlak 15,51 g, P2 menghasilkan pertambahan berat mutlak 12,41 g dan yang paling rendah yaitu pada P1 (tanpa penambahan bungkil inti sawit) dengan pertambahan berat mutlak 12,14 g.

Meskipun demikian hasil analisis proksimat pakan setelah fermentasi menunjukkan bahwa tidak terjadi penurunan kandungan serat kasar dan peningkatan protein secara mencolok. Pertambahan berat mutlak yang dihasilkan P4 lebih baik dibandingkan P3, P2 dan P1. Proses fermentasi diduga membantu dalam meningkatkan pencernaan pakan, mikroba penyusun EM4 diduga mampu menghasilkan enzim-enzim yang bekerja pada bahan yang difermentasi. Hasil kerja dari enzim-enzim tersebut menjadi lebih mudah diserap dan dimanfaatkan sehingga pertumbuhannya lebih baik daripada pakan yang tidak difermentasi.

Laju Pertumbuhan Spesifik

Pertumbuhan berat spesifik merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui laju pertumbuhan ikan setiap harinya. Pertumbuhan berat spesifik ikan kelabau selama pemeliharaan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan Berat Spesifik ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*)

Pertumbuhan pada ikan dapat diartikan sebagai perubahan berat atau panjang dalam kurun waktu tertentu yang dipengaruhi oleh beberapa faktor baik itu faktor internal maupun faktor eksternal (Effendie, 1979). Dalam penelitian ini perlakuan yang diberikan penambahan bungkil inti sawit yang difermentasi dengan lama waktu berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan spesifik ikan kelabau ($P>0,05$). Pertumbuhan berat spesifik yang tertinggi dihasilkan P4 dengan lama waktu 48 jam dengan rata-rata pertumbuhan spesifik 0,99 % dan pertumbuhan spesifik terendah dihasilkan P1 dengan nilai rata-rata 0,76 %. Pertumbuhan berat spesifik pada P4 lebih tinggi dari perlakuan tanpa fermentasi atau perlakuan fermentasi dengan waktu yang lebih singkat (P2 dan P3).

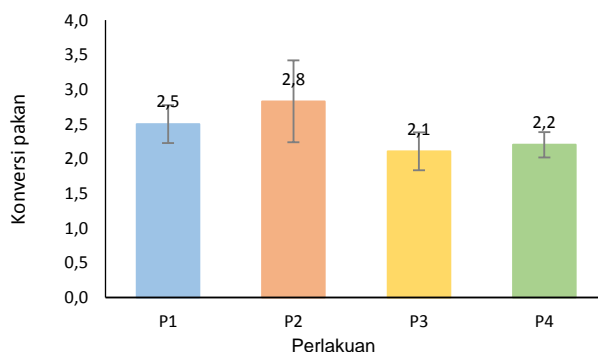
Mikroba yang terkandung didalam EM4 diduga mensekresikan enzim-enzim yang mampu mengubah atau menyederhanakan bahan atau materi di dalam bungkil inti sawit, sehingga bahan-bahan menjadi tersedia bagi ikan dan dapat digunakan untuk pertumbuhan. Selain hal itu, seiring dengan berjalannya waktu fermentasi, populasi mikroba penyusun EM4 diduga terus berkembang (Chen *et.al.*, 2022 ; Park *et al.*, 2022). Peningkatan biomassa mikroba, selanjutnya meningkatkan jumlah produksi enzim yang bekerja pada bungkil inti sawit. Hasilnya, semakin banyak material yang menjadi tersedia untuk digunakan dalam pertumbuhan ikan.

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor dari dalam dan faktor dari luar. Faktor dari luar berupa lingkungan, pakan yang diberikan, dan juga kualitas air seperti: oksigen, pH, suhu, dan amoniak. Faktor dari dalam yang mempengaruhi tinggi rendahnya pertumbuhan misalnya sifat keturunan, kemampuan memanfaatkan pakan yang diberikan, dan ketahanan terhadap penyakit Handayani dan Widodo (2010). Secara umum tingginya pertumbuhan berat ikan berarti pakan yang diberikan dimanfaatkan oleh ikan secara optimal untuk proses pertumbuhan. Laju pertumbuhan yang rendah biasanya karena pakan yang diberikan tidak semuanya dimanfaatkan dengan baik oleh ikan (Mulyadi *et al.*, 2010).

Konversi Pakan

Konversi pakan merupakan rasio perbandingan antara jumlah pakan yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot ikan. Parameter ini dibutuhkan untuk mengetahui baik atau tidaknya mutu pakan yang

diberikan pada ikan yang dipelihara (Widarnani *et al.*, 2012). Konversi pakan selama pemeliharaan ditampilkan pada Gambar 3.



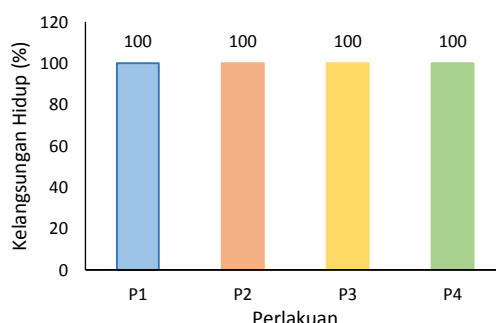
Gambar 3. Konversi pakan ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*)

Dalam pemeliharaan ikan kelabau selama 40 hari menunjukkan perlakuan yang diberikan, yaitu penambahan bungkil inti sawit yang difermentasi dengan lama waktu yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap konversi pakan ikan kelabau ($P > 0,05$). Dari Gambar 3 dapat diketahui bahwa selama penelitian yang dilakukan diperoleh hasil konversi pakan selama masa pemeliharaan yang paling tinggi terdapat pada P2 dan yang paling rendah pada P3. Konversi pakan yang rendah menandakan ikan dapat secara optimal memanfaatkan pakan sehingga nutrisi pakan tersebut dapat diserap oleh ikan dan diubah menjadi tubuh guna meningkatkan bobot (Putri *et al.*, 2012).

Menurut Effendi (2004) nilai konversi pakan secara umum yaitu berkisar antara 1,5-2,5. Penambahan bungkil inti sawit dalam pakan ikan telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Konversi pakan yang tinggi mengidentifikasi ikan tidak dapat memanfaatkan pakan secara efisien. Ikan tidak mampu memanfaatkan kandungan nutrisi pakan dengan baik. Nutrisi pakan tidak terserap secara maksimal oleh tubuh dan terbuang melalui feses yang mengakibatkan laju pertumbuhan terhambat (Arief *et al.*, 2016). Gambar 2 memperlihatkan bahwa P3 menghasilkan konversi pakan terendah yaitu 2,1, dan konversi tertinggi dihasilkan dari P2 yaitu 2,8.

Rusmiyati *et al.* (2017) melaporkan bahwa penambahan 10% bungkil inti sawit dalam pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menghasilkan rasio konversi pakan 1,7, sementara bila konsentrasi bungkil inti sawit dinaikkan menjadi 15% maka dihasilkan nilai konversi pakan 5,8. Dalam penelitian ini, pakan percobaan mengandung 20% bungkil inti sawit. Meskipun demikian, perlakuan dalam penelitian ini menghasilkan rasio konversi pakan hingga 2,1. Nilai ini mungkin saja dipengaruhi oleh karakter ikan uji dan hasil kerja mikroba EM4 dalam proses fermentasi, sehingga menghasilkan pencernaan yang lebih baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Hanief *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa konversi pakan erat hubungannya dengan pencernaan pakan dimana semakin besar nilai pencernaan pakan maka semakin banyak nutrisi dalam pakan yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan ikan.

Kelangsungan Hidup.



Gambar 4. Kelangsungan hidup ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*)

Dalam penelitian yang dilakukan, kelangsungan hidup ikan selama penelitian sangat baik yaitu 100% karena dalam penelitian ini tidak terdapat ikan yang mati. Kordi (2009) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kelangsungan hidup organisme perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu nutrisi pakan yang diberikan dan kualitas air selama pemeliharaan. Dalam penelitian selama 40 hari kualitas air pada awal pemeliharaan cukup

baik hanya saja pada akhir penelitian terjadi peningkatan konsentrasi amoniak namun tidak menyebabkan kematian. Hasil data kelangsungan hidup ikan kelabau dianalisis sidik ragam dimana penambahan bungkil inti sawit yang difermentasi dengan lama waktu berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan kelabau ($P>0,05$).

Kondisi lingkungan perairan merupakan salah satu faktor yang berdampak langsung terhadap kelangsungan hidup ikan (Ghufron, 2018). Faktor lingkungan yang berdampak pada kelangsungan hidup ikan yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar. Faktor dari luar yaitu kondisi lingkungan dimana ikan tumbuh sedangkan faktor dari dalam yakni genetik dan kemampuan ikan dalam memanfaatkan makanan (Aguastinus, 2018). Selain itu menurut Ridwantara, (2019) kualitas air seperti suhu, pH, DO, dan amoniak juga mempengaruhi kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Kualitas air yang tidak optimal dapat menyebabkan pertumbuhan ikan terhambat bahkan menyebabkan kematian. Dalam penelitian yang dilakukan, diperhatikan juga kepadatan ikan dalam akuarium selama pemeliharaan, karena kepadatan ikan juga mempengaruhi kelangsungan hidup ikan. Dalam penelitian ini, akuarium yang digunakan berukuran $30 \times 30 \times 40 \text{ cm}^3$ ikan hanya diisi sebanyak 10 ekor ikan, ukuran akuarium dan jumlah ikan yang dipelihara di dalamnya cukup baik untuk mendukung proses pemeliharaan.

Kualitas Air.

Dalam proses pemeliharaan, dilakukan proses pengecekan kualitas air berupa pH, DO, Suhu dan Amoniak. Hasil dari uji kualitas air selama masa pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengukuran Kualitas air

Tanggal	Kualitas Air			
	pH	DO	suhu	Amoniak
4/1/2023	6,81	5,6	29,2	0,004
14/1/2023	6,29	5,5	27,1	0,006
24/1/2023	5,76	5,9	27,0	0,031

Pengujian kualitas air untuk suhu air selama proses pemeliharaan berkisar antara 27 - 29°C. Suhu selama masa pemeliharaan cukup stabil untuk pemeliharaan yaitu berkisar 27-29°C. Kordi dan Baso (2010) menyatakan bahwa suhu optimal untuk menunjang kehidupan ikan di perairan tropis yaitu berada pada kisaran 28 – 30°C. Suhu merupakan salah satu hal yang mempengaruhi laju metabolisme ikan, semakin tinggi suhu maka metabolisme ikan juga meningkat (Asis *et al.*, 2017). Ikan masih mampu bertahan hidup di suhu 18 -25°C, namun dapat mengakibatkan nafsu makan ikan mengalami penurunan. Selain itu, Ikan yang hidup di wilayah tropis tidak dapat hidup dibawah suhu tersebut karena terlalu dingin dan dapat menyebabkan kematian. Untuk Ikan kelabau padi sendiri dapat hidup dan berkembang biak di suhu perairan 28 - 32°C (Rustami Djajadiredja, 1977).

Derajat keasaman atau yang sering disebut pH merupakan salah satu faktor pembatas pertumbuhan ikan karena berpengaruh pada setiap kehidupan organisme. Setiap ikan memiliki batas toleransi pH yang berbeda. Menurut Amri dan Khairuman (2013), pH perairan yang optimal untuk pertumbuhan ikan berada pada kisaran 6-8. pH yang rendah bersifat asam dapat menyebabkan kematian pada hewan yang dibudidaya, demikian juga sebaliknya pH perairan yang tinggi akan mengakibatkan terjadinya peningkatan konsentrasi amoniak dalam air yang bersifat racun bagi organisme air (Tatangindatu *et al.*, 2013). Toleransi masing-masing ikan terhadap pH suatu perairan juga dipengaruhi oleh suhu dan oksigen terlarut (Handayani dan Patria 2005). Dalam penelitian yang dilakukan, pH air selama pemeliharaan berada pada kisaran 5.

Kisaran DO selama proses pemeliharaan yaitu 5,5– 5,9 mg/L. Kadar oksigen terlarut selama proses pemeliharaan masih optimal untuk pemeliharaan karena kadar oksigen nya $> 5 \text{ mg/L}$. Menurut Effendi (2003), kadar oksigen terlarut 1,0– 5,0 mg/L dalam air dapat menunjang kelangsungan hidup ikan namun menyebabkan pertumbuhan ikan terganggu, sedangkan kadar oksigen terlarut $> 5 \text{ mg/L}$ merupakan kadar oksigen terlarut yang disukai oleh semua organisme ikan. Kadar oksigen terlarut yang tidak seimbang dapat menyebabkan ikan stres karena otak tidak mendapatkan suplai oksigen yang cukup, selain itu dapat juga menyebabkan kematian pada ikan karena kekurangan oksigen yang disebabkan karena jaringan tubuh tidak dapat mengikat oksigen yang terlarut dalam darah (Dahril *et al.*, 2017).

Kadar amoniak air selama masa pemeliharaan berada pada kisaran 0,004-0,031 mg/L. Kadar amoniak pada awal penelitian cukup optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Menurut Chen *et al.*

(2006) amoniak dapat beracun bagi ikan yang dibudidayakan secara komersial jika konsentrasi amoniak diatas 1,5 ppm. Amoniak yang baik untuk kelangsungan hidup ikan yaitu <1,0 mg/L.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Pengaruh penambahan bungkil inti sawit fermentasi dengan lama waktu berbeda terhadap konversi pakan dan pertumbuhan ikan kelabau (*Osteochilus melanopleurus*) dapat disimpulkan:

1. Fermentasi bungkil inti sawit dengan lama waktu 0 jam, 24 jam dan 48 jam tidak berpengaruh nyata terhadap konversi pakan ikan kelabau.
2. Fermentasi bungkil inti sawit dengan lama waktu 0 jam, 24 jam, dan 48 jam tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan kelabau.
3. Fermentasi bungkil inti sawit dengan lama waktu 0 jam, 24 jam, dan 48 jam tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan kelabau.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, Eddy & Liviawaty E. 2005. Pakan Ikan. Kanisius (Anggota IKAPI). Yogyakarta.
- Amri, K. & Khairuman. (2002). Buku Pintar Budidaya Ikan Konsumsi. Jakarta: Agromedia
- Arief, M., A. Manan & Pradana C.A.. 2016. Penambahan papain pada pakan komersial terhadap laju pertumbuhan, rasio konversi pakan dan kelulushidupan ikan sidat (*Anguilla bicolor*) stadia elver. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 8 (2) : 67-76
- Asis, A., Sugihartono M. & Ghofur M.. 2017. Pertumbuhan ikan patin siam (*Pangasionodon hypophthalmus F.*) pada pemeliharaan sistem akuaponik dengan kepadatan yang berbeda. Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau. 2(2): 51-57.
- Buckle, K. A., R. A. Edward., G. H. Fleet, & M. Wootton. 2013. Ilmu Pangan. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. UI-Press, Jakarta.
- Chen, S., Ling, J., & Blancheton, J.P. (2006). Nitrification kinetics of biofilm as affected by water quality factors Aquacultural engineering 2006 v.34 no.3
- Chen. Y., Qin, f., & Dong, M. 2022. Dynamic Changes in Microbial Communities and Physicochemical Characteristics During Fermentation of Non-post Fermented Shuidouchi Front. Nutr. 9:926637. doi: 10.3389/fnut.2022.926637
- Dahril, I., Tang, U. M., & Putra, I., 2017. Pengaruh Salinitas Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulusan hidup Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*). Jurnal Berkala Perikanan Terubuk, Vol 45, No.3, November 2017. ISSN.0126-4265.
- Djajasewaka, H. 1985. Pakan Ikan. CV Yasaguna : Jakarta
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendi, M.I, 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- Fardiaz, S. 1980. Fisiologi Fermentasi. Bogor: Pusat Antar Universitas-Institut Pertanian Bogor.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pengolahan Pangan Lanjutan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ganjar, I. 1983. Perkembangan mikrobiologi dan bioteknologi di Indonesia. Mikrobiologi di Indonesia. PRIMI, hlm. 422-424.
- Ghufron, H. 2018. Budidaya Ikan Hias Air Tawar. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Hadadi, A., Herry, Setyorini, A., Surahman & Ridwan E. 2007. Pemanfaatan limbah sawit untuk bahan pakan ikan. Jurnal Budidaya Air Tawar 4 (1): 11-18.
- Handayani, S. & M. P. Patria. 2005. Komunitas zooplankton di perairan Waduk Krenceng, Cilegon, Banten. Jurnal Makara Sains. 9(2): 75-80.
- Hanief, M.A.R. & Subandiyono, P. 2014. Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan Kelulushidupan benih tawes (*Puntius javanicus*). Journal of Aquaculture Management and Technology. Volume 3, Nomor 4, Tahun 2014, Halaman 67-74
- Hidayat, D., Sasanti, A.D. & Yulisman, 2013. Kelangsungan hidup, pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan berbahan baku tepung keong mas (*pomacea sp*). Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 1(2), pp.161-172. <https://doi.org/10.36706/jari.v1i2.1736>
- Kordi, K, M. G & A, Baso, T. 2010. Pengelolaan Kualitas Air. Dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kordi, K., M., G. 2009. Budidaya Perairan. Buku Kedua. PT. Citra Aditya Bakti. Bandung
- Mangisah, I., N. Suthama, V. D. Yuniarto & D. Hastuti. 2008. Pengaruh berbagai level serat kasar dalam ransum terhadap retensi nitrogen dan massa protein daging. Bul. Peternakan 32 (2) : 78-84.

- Mulyadi, A. E. 2010. Pengaruh Pemberian Probiotik Pada Pakan Komersial Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi.
- Orunmuyi. M., Bawa, G S., Adeyinka, F.D., Daudu OM, & Adeyinka I A. 2006. Effects of graded levels of palm kernel cake on performance of grower rabbits. *Pakistan Journal of Nutrition* 5 (1):71-74
- Pasaribu, T., A.P Sinurat, T. Purwadaria, Supriyati & H. Hamid. 1998. Peningkatan nilai gizi lumpur sawit melalui proses fermentasi: Pengaruh jenis kapang, suhu dan lama proses enzimatis. *JITV* 3(4): 237-242.
- Rahayu. E. S., Harmayani, E.T. Utami & K. Handini. 2004. *Pediococcus acidilactici* F-11 penghasil bakteriosin sebagai agensia biokontrol *E.Coli* dan *S. aureus* pada Sayuran Segar Simpan Dingin. *Agritech* 24 (3):113–124.
- Ridwantara, D., Buwono, I, D., S, A, A, & Handaka. 2019. Uji Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas Mantap (*Cyprinus carpio*) pada Rentang Suhu yang Berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 10(1): 46-54.
- Rustami Djajadiredja, 1977. Pedoman Sumber Perikanan Darat, Bagian I (Jenis Ikan Ekonomis Penting) Penerbit Direktorat Jenderal Perikanan.
- Rusmiyati, Suminto, & Pinandoyo 2017 Pengaruh penggunaan tepung bungkil kelapa sawit dalam pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) *Journal of Aquaculture Management and Technology* Volume 6, Nomor 4, Tahun 2017, Halaman 182-191 Online di : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt>
- Spencer, C. P. 2006. The Micronutrient Element In Chemical Oceanography New York : J.P. Riley and Knowledge Academies Press London.
- Sucipto, A., Prihartono, & Eko, R. 2005. Pembesaran Nila Merah Bangkok. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Syahrizal, Ediwarman & Ridwan, M. 2014. Kombinasi Limbah kelapa sawit & bungkil tahu sebagai media budidaya maggot *Hermetia illucens* salah satu alternatif pakan ikan. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 14: 108–113.
- Tatangindatu, F., O. Kalesaran & R. Rompas. 2013. Studi parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *Jurnal Budidaya Perairan*. 1(2): 8-19.
- Widarnani, D., Wahjuningrum & Puspita F. 2012. Aplikasi Bakteri Probiotik melalui Pakan Buatan untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Sains Terapan*. 2(1):32–49.
- Widodo, W. & H, Handajani, 2010. Nutrisi Ikan. UMM Press. Malang. 270 halaman.
- Zonneveld, N., Huisman E. A., & Boon, J.H. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. PT Gedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hlm.