

Respons Pertumbuhan Ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*) Yang Diberi Pakan Menggunakan Bungkil Inti Sawit Dengan Kadar Yang Berbeda

Jordan Pratama, Mohamad Maruf, Heru Kusdianto, Adi Susanto, dan *Komsanah Sukarti

Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, universitas Mulawarman,

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

*e-mail korespondensi: komsanahsukarti@gmail.com

Abstract. *Osteochilus melanopleurus* (Kelabau in Indonesia) is a freshwater fish found throughout Southeast Asia, including Malaysia, Burma, and Indochina. This fish has a relatively high economic value in some locations, thus it has compelling economic motives to be cultivated. One of the most important aspects in fish farming or aquaculture activities is feed availability. Feed ingredients should have adequate nutrient content, abundantly available and inexpensive. Palm kernel meal (PKM) is one of the by-products of palm oil industry. Palm kernel meal contains adequate nutrients to be utilized in fish feed, in addition to being abundantly available and affordable. The purpose of this experiment was to examine the growth response of Kelabau fed various quantities of palm kernel meal (5%, 10%, 15%, and 20%). The results showed that 10% palm kernel meal inclusion produced the highest growth, daily growth rate, specific growth rate, and feed conversion ratio. However, statistical analysis showed that the addition of palm kernel meal had no effect on growth or the feed conversion ratio.

Keywords : palm kernel meal, *Osteochilus melanopleurus*, artificial feed

Abstrak. *Osteochilus melanopleurus* (Kelabau di Indonesia) adalah ikan air tawar yang ditemukan di seluruh Asia Tenggara, termasuk Malaysia, Burma, dan Indochina. Ikan ini mempunyai nilai ekonomi yang relatif tinggi di beberapa lokasi sehingga mempunyai motif ekonomi yang menarik untuk dibudidayakan. Salah satu aspek terpenting dalam kegiatan budidaya ikan atau budidaya perikanan adalah ketersediaan pakan. Bahan pakan harus mempunyai kandungan nutrisi yang cukup, tersedia melimpah dan murah. Bungkil inti sawit (BiS) merupakan salah satu produk samping industri kelapa sawit. Bungkil inti sawit mengandung nutrisi yang cukup untuk digunakan dalam pakan ikan, selain tersedia melimpah dan terjangkau. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan Kelabau yang diberi pakan bungkil inti sawit dengan jumlah yang bervariasi (5%, 10%, 15%, dan 20%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa inklusi bungkil inti sawit 10% menghasilkan pertumbuhan, laju pertumbuhan harian, laju pertumbuhan spesifik, dan rasio konversi pakan tertinggi. Namun analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan bungkil inti sawit tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan maupun rasio konversi pakan.

Kata kunci : bungkil inti sawit, *Osteochilus melanopleurus*, pakan buatan.

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 nutrisi 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. Diduga 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 dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan November 2022. Pemeliharaan ikan di lakukan di Laboratorium Pengembangan Ikan Lokal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman. Analisis proksimat bahan pakan percobaan dilakukan di Laboratorium LP2M IPB, Bogor.

Bahan dan Alat

Akuarium ukuran 30x30x40 cm³ sebanyak 12 buah sebagai wadah pemeliharaan, botol pengatur ketinggian air, pipa pvc, tandon, pompa, serok, *bio ball*, filter, alat pencetak pelet, timbangan digital, termometer, pH meter, DO meter, *oven*, aerator, *bio foam*, selang, kertas label, sendok, kontainer dan nampan

Benih ikan kelabau (*O. melanopleurus*) sebanyak 240 ekor dengan ukuran 2-3 cm dengan bobot ± 1 g, tepung ikan rucuh, tepung bungkil inti sawit, tepung dedak padi, tepung tapioka, minyak ikan, vitamin mix, mineral mix dan air.

Rancangan dan Prosedur Penelitian

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

- P1 : 5% bungkil inti sawit
- P2 : 10% bungkil inti sawit
- P3 ; 15% bungkil inti sawit
- P4 : 20% bungkil inti sawit

Persiapan Wadah.

Sebanyak 12 buah akuarium berukuran 30 cm $\times$ 30 cm $\times$ 40 cm digunakan sebagai wadah pemeliharaan. Setiap akuarium diisi dengan 20L air dan dilengkapi peralatan untuk aerasi dan sirkulasi. Selama pemeliharaan ikan, air dari bak penampungan dialirkan ke seluruh akuarium pemeliharaan. Selanjutnya, air dilairkan kembali ke dalam bak panampungan melalui selang plastik, botol sebagai pengatur ketinggian air, dan filter.

1.1.1. 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 nutrien dari bahan baku selanjutnya dilakukan formulasi pakan sesuai perlakuan.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat bahan baku pakan %

Bahan Pakan	Kadar air	Abu	Lemak	Protein	Serat Kasar
Tepung Ikan	11,35	33,26	6,42	48,47	0,00
Dedak Padi	14,42	9,32	4,51	9,55	10,35
Bungkil Inti Sawit	8,54	4,48	9,83	17,06	9,94
Tepung Tapioka	14,20	0,03	0,44	1,40	0,00

Persiapan Pakan

Sebelum formulasi pakan, terlebih dahulu dilakukan uji proksimat bahan penyusun pakan di LP2M Institut Pertanian Bogor. Bahan pakan yang di uji adalah tepung ikan, tepung dedak padi, tepung inti sawit dan tepung tapioka. Semua bahan ditepungkan untuk mendapatkan tekstur yang halus dan tidak mennggumpal saat proses pencampuran. Bahan-bahan selanjutnya dicampur sesuai dengan persentase masing-masing. Setelah semua bahan sudah dicampur dan diaduk, sejumlah air panas sedikit demi sedikit ditambahkan sambil diaduk hingga merata. Adonan pakan hasil formulasi ini selanjutnya kemudian dicetak menggunakan pencetak pelet berdiameter 3 mm dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 30 menit.

Tabel 2. Formulasi bahan pakan yang digunakan (%)

Bahan Pakan	P1	P2	P3	P4
Tepung ikan	48	46	45	44
Dedak halus	29	26	22	21
Bungkil Inti sawit	5	10	15	20
Tapioka	10	10	10	8
Minyak	2	2	2	1
Vitamin mix	3	3	3	3
Mineral mix	3	3	3	3
Total	100	100	100	100
Hasil Analisis dan Perhitungan				
Protein	30,57	30,07	30,01	30,25
Lemak	7,58	7,82	8,07	7,47
BETN	30,37	31,29	31,6	31,77
Serat Kasar	4,05	4,23	4,28	4,71

Pemeliharaan Ikan

Pemeliharaan ikan dilakukan selama 30 hari. Pakan diberikan dengan frekuensi 3 kali sehari yang dilakukan pada pukul 08.00, 14.00, dan 20.00 secara at-satiation (sampai ikan berhenti mengambil pakan yang diberikan). Penyiponan dan penggantian air pemeliharaan dilakukan setiap 5 hari sekali. Pengukuran kualitas air (oksigen terlarut, pH, dan ammonia) dilakukan setiap 7 hari sekali. Penyiponan dan penggantian sebanyak $\pm 50\%$ air pemeliharaan dilakukan setiap 5 hari sekali.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati selama penelitian meliputi hasil, pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, laju pertumbuhan harian, konversi pakan dan kualitas air.

Pertumbuhan berat mutlak

Pertumbuhan berat mutlak diukur seminggu sekali dengan cara menimbang berat total ikan kelabau di masing-masing akuarium menggunakan timbangan digital. Pertumbuhan 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).
- W_0 : Bobot awal pemeliharaan (g).

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
- W_0 : Berat ikan di awal pemeliharaan (g)
- D : Berat total ikan yang mati selama pemeliharaan (g).
- F : Jumlah total pakan yang diberikan

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. Sistek, 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

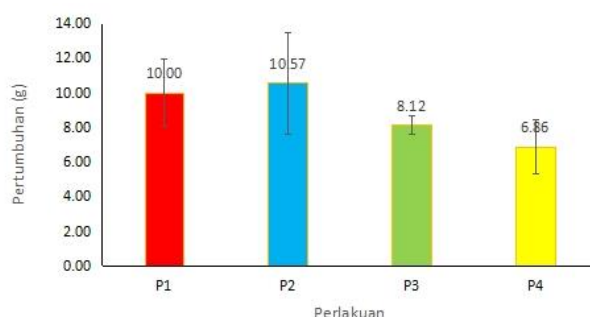
Analisis Data

Hasil pengamatan yang diperoleh pada penelitian kemudian dianalisis menggunakan program Microsoft Excel 2016. Analisis yang dilakukan yaitu uji homogenitas data dengan menggunakan uji Barlett, jika data homogen maka diuji dengan analisis ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah perlakuan memberikan berpengaruh terhadap pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, laju pertumbuhan harian, dan konversi pakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Berat Mutlak.

Dari hasil pengamatan yang dilakukan, diperoleh data pertumbuhan berat mutlak benih ikan kelabau masing-masing perlakuan sebagaimana pada Gambar 1.



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

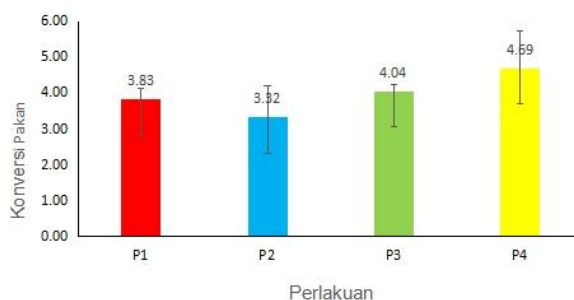
Pada Gambar 1. menunjukan nilai rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan kelabau selama penelitian. Formulasi pakan dengan penambahan 10% bungkil inti sawit (P2) menghasilkan pertumbuhan berat mutlak yang tertinggi yaitu 10,57 g, sedangkan formulasi pakan dengan penambahan 20% bungkil kelapa sawit (P4) menghasilkan pertumbuhan yang terendah yaitu 6,89 g. Meskipun demikian, uji statistik yang dilakukan menunjukkan bahwa formulasi pakan dengan penambahan bungkil inti sawit memberikan pengaruh tidak nyata.

Salah satu bahan alternatif dalam pembuatan pakan buatan yaitu bungkil inti sawit dengan harga yang cukup murah, mudah didapatkan dan kandungan protein yang cukup tinggi. Pemanfaatan bungkil inti sawit sebagai bahan baku pakan ikan sangat memungkinkan karena memiliki kandungan protein 17,08%; Lemak 9,53%; Abu 4,40%; Serat kasar 10,17%; Kadar air 8,69%; BTEN 50,13%. Menurut Marzuqi dan Anjusary (2013) berpendapat bahwa salah satu nutrisi penting pada pakan adalah protein. Protein merupakan sumber energi terbesar bagi tubuh ikan, protein tersebut digunakan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh. Kandungan protein pada pakan yang dibuat berkisar antara 30,01% sampai 30,57% didapat dari kandungan bahan pakan tepung bungkil inti sawit dan tepung ikan rucah. Pemberian pakan penambahan bungkil inti sawit 10% (P2) menghasilkan pertumbuhan tertinggi, karena baik dan masih bisa dicerna. Menurut Rusmayati *et al.* (2017) penggunaan tepung bungkil inti kelapa sawit 10% dalam pakan menghasilkan rasio pemanfaatan protein, efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan yang lebih baik dari perlakuan 0% dan 5% bungkil inti sawit dalam pakan. Protein sangat berperan penting dalam pertumbuhan ikan karena banyak mengandung asam amino baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rostika. R., (1997) menyatakan bahwa ikan membutuhkan kandungan protein yang tinggi untuk pertumbuhannya dan melalui pasokan protein yang tinggi untuk tumbuh dan berkembang dengan baik dan optimal. Pada formulasi pakan dengan penambahan bungkil inti sawit 20% (P4) menghasilkan pertumbuhan terendah diduga disebabkan kurangnya daya cerna pada ikan kelabau tersebut karena bungkil inti sawit mengandung serat kasar yang cukup tinggi, sehingga benih ikan kelabau tidak mampu mencerna serat kasar tersebut. Menurut Pamungkas (2013), kandungan serat kasar yang tinggi di dalam

pakan ikan akan mempengaruhi daya cerna dan penyerapan zat-zat makanan di dalam alat pencernaan ikan. Kadar serat kasar yang berbeda pada bahan penyusun pakan dapat mempengaruhi nilai energi yang tersedia dalam pakan karena korelasi negatif antara serat dalam pakan dengan energi yang tersedia dalam pakan.

Konversi Pakan

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, diperoleh data konversi pakan benih ikan kelabau masing-masing perlakuan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Konversi pakan ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*)

Formulasi pakan dengan penambahan 10% bungkil inti sawit (P2) memperoleh rata-rata konversi pakan yang terendah yaitu 3,32 g, sedangkan formulasi pakan dengan penambahan 20% bungkil inti sawit (P4) memperoleh rata-rata konversi pakan yang tertinggi yaitu 4,69 g. Hasil pengamatan yang dilakukan selama 30 hari terhadap penambahan konversi pakan pada benih ikan kelabau dengan formulasi pakan dengan penambahan bungkil inti sawit memberikan hasil yang berpengaruh tidak nyata.

Pemberian pakan dengan penambahan bungkil inti sawit 10% (P2) menghasilkan konversi pakan terendah, karena lebih baik dan masih bisa dicerna. Semakin rendah nilai konversi pakan, maka semakin berkualitas pakan yang dimanfaatkan oleh ikan. Pada formulasi pakan dengan penambahan bungkil sawit 20% (P4) menghasilkan konversi pakan tertinggi karena kurangnya daya cerna benih ikan kelabau terhadap pakan tersebut diduga kandungan serat kasar pada bungkil sawit yang cukup banyak. Makanan berserat akan menyebabkan bertambahnya energi yang dibutuhkan dalam proses pencernaan. Hal ini sesuai dengan Aksan dan hermawan *et al.*, (2014) menyatakan bahwa nilai FCR yang semakin kecil menunjukkan pakan yang dikonsumsi oleh ikan lebih efisien digunakan untuk pertumbuhan, sebaliknya nilai FCR yang semakin besar menunjukkan pakan yang dikonsumsi kurang efisien (pemanfaatan pertumbuhan rendah).

Kualitas Air.

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, diperoleh data kualitas air benih ikan kelabau masing-masing perlakuan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengukuran Kualitas air

Parameter	Hasil pengukuran	Optimal	Sumber
Suhu (°C)	27- 28,5	26-31	Lastuti <i>et al.</i> ,2000
pH	6,16 – 6,33	6,9-8,0	Boyd, 1979
Oksigen terlarut (mg/l)	4,45 – 5,48	5 ppm	Liviawaty 1992
Amonia (mg/l)	<0,01 – 0,55	< 1 ppm	Asmawi,1983

Secara umum kualitas air mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan kelabau, parameter kualitas air yang diamati pada media pemeliharaan meliputi suhu, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) dan amonia.

Hasil pengukuran suhu air pada media pemeliharaan mempengaruhi aktifitas dan nafsu makan benih ikan kelabau, dalam hasil pengecekan selama 30 hari penelian diperoleh rata-rata suhu pada media pemeliharaan 27-28,5°C, hasil tersebut menunjukan bahwa suhu pada media pemeliharaan masih dalam kondisi optimal. Hal ini sejalan dengan peryatan Lastuti *et al.*, (2000), bahwa kisaran suhu optimal bagi kehidupan ikan adalah 26-31°C.

Hasil penelihan menunjukan bahwa rata-rata derajat keasaman (pH) pada media penelitian berkisar antara 6,16-6,33. Dari hasil tersebut menunjukan bahwa pH pada media penelitian masih dalam kondisi optimal untuk benih ikan

kelabau. Menurut Boyd (1979) melaporkan nilai pH yang berkisar antara 6,9-8,0 masih memenuhi kriteria rata-rata yang layak untuk produksi benih.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kandungan oksigen terlarut (DO) berkisar antara 4,45-5,48 pada media penelitian. Meningkatnya oksigen terlarut dalam perairan dipengaruhi oleh adanya difusi udara dalam perairan. Pada konsentrasi yang lebih rendah dari 5 ppm, larva ikan masih bisa hidup namun menyebabkan nafsu makan menurun, pertumbuhannya terhambat, dan mengalami stress, sehingga menyebabkan penurunan daya tahan tubuh larva ikan. Berdasarkan penelitian Afrianto dan Liviawaty (1992), menyatakan bahwa kisaran DO normal yang baik untuk pertumbuhan ikan adalah diatas 5 ppm. Kandungan DO yang rendah di bawah 5 ppm akan mengurangi mengalami stress. Rendahnya kadar oksigen berpengaruh terhadap fungsi biologis dan laju pertumbuhan, bahkan mengakibatkan kematian. Hal ini diperkuat oleh Rosita *et al.*, (2012) bahwa ikan membutuhkan oksigen untuk pembakaran bahan bakarnya (makanan) untuk menghasilkan aktivitas, seperti aktivitas berenang, dan pertumbuhan. Jika oksigen terlarut tidak seimbang akan menyebabkan stress pada ikan karena otak tidak mendapat suplai oksigen yang cukup, serta kematian akibat kekurangan oksigen (anoxia) yang disebabkan jaringan tubuh tidak dapat mengikat oksigen yang terlarut dalam darah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata Amonia didalam wadah penelitian berkisar antara <0,01-0,58. Amonia dalam air berasal dari dekomposisi bahan organik yang banyak mengandung senyawa nitrogen (protein) yang berasal dari sisa pakan dan pemupukan (Hasniar *et al.*, 2013). Amonia dalam perairan berasal dari feses ikan maupun sisa pakan (Mustofa *et al.*, 2018) berkisar antara 1.14 dan 1.73 mengalami kenaikan sedangkan batas pengaruh yang mematikan ikan apabila konsentrasi NH₃ pada perairan tidak lebih dari 1 ppm karena dapat menghambat daya serap hemoglobin darah terhadap oksigen dan ikan akan mati. Asmawi (1983), menyatakan bahwa amoniak yang baik untuk kelangsungan hidup ikan kurang dari 1 ppm. Unsur amonia dalam perairan terjadi karena hasil ekresi ikan dan juga terjadi pembusukan sisa makanan dalam kolam. Sebab lain adalah lumpur yang terlalu tinggi pada tambak. Peningkatan amoniak didalam tambak juga di pengaruhi oleh peningkatan suhu, oksigen terlarut dan pH didalam tambak budidaya. Menurut Andrianto, (2005) keberadaan amoniak dalam air dapat menyebabkan berkurangnya daya ikat oksigen oleh butir butir darah, hal ini akan menyebabkan nafsu makan ikan menurun. Kadar amoniak yang baik adalah kurang dari 1 ppm, sedangkan apabila kadar amoniak lebih dari 1 ppm sehingga hal itu dapat membahayakan bagi ikan dan organisme budidaya lain.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang respon pertumbuhan ikan kelabau (*O. melanopleurus*) yang diberi pakan dengan formulasi penambahan bungkil inti sawit dapat diambil kesimpulan :

1. Respons pemberian pakan dengan penambahan bungkil inti sawit tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan benih ikan kelabau (*O. melanopleurus*)
2. Respons pemberian pakan dengan penambahan bungkil inti sawit tidak berpengaruh nyata terhadap konversi pakan benih ikan kelabau (*O. melanopleurus*)

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L, 2005. Evaluasi Ekonomi Sumberdaya Pulau-Pulau Kecil. Direktorat Jenderal Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Departemen Kelautan dan Perikanan. Mataram.
- Afrianto, E. dan Liviawaty. 2005. Pakan Ikan dan Perkembangannya. Yogyakarta: Kanisius.
- Afrianto, E. dan Liviawaty, 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Aksan, Hermawan. 2014. Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa. Bandung: Nuansa Cendekia
- Asmawi, S. 1983. Pemeliharaan Ikan dalam keramba. PT Gramedia, jakarta
- Ayuda, B. 2011. Kandungan Serat Kasar, Protein Kasar, dan Bahan Kering Pada Limbah Nangka yang Difermentasi Dengan *Trichoderma viride* dan *Bacillus subtilis* Sebagai Bahan Pakan Alternatif Ikan. Skripsi. Universitas Airlangga.
- Boyd, C. E. 1979. Water Quality Management in Pood for Aquaculture, Agriculture Experiment Station. Elsevier Publishing Company Inc. New York.
- Djajasewaka, H. 1985. Pakan Ikan. CV. Yasaguna, Jakarta.
- Effendie, M.I., 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Fauzi, Y. , 2012, Kelapa Sawit, Edisi Revisi, Penebar Swadanya, Jakarta.
- Hadijah S, Jayadi, Harlina, dan I. Nurkhaliza, 2019. Efektifitas Pakan dari Bungkil Kelapa Sawit terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal of Indonesian Tropical Fisheries Vol 2 No 1 Hal 32-42.
- Hadadi, A., Herry., Setyorini, A. Surahman dan E. Ridwan. 2007. Pemanfaatan Limbah Sawit Untuk Bahan Pakan Ikan. Jurnal Budidaya Air Tawar. 4 (1) : 11- 18.

- Hasniar, Firman dan Yunarti. 2013. Efektivitas Penggunaan Probiotik dan Antibiotik terhadap Kualitas Air dalam Meningkatkan Sintasan Post Larva. *Jurnal Galung Tropika*.
- Iskandar, R dan S. Fitrisadi. 2017. Analisa Proksimat Pakan Hasil Olahan Pembudidaya Ikan di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. 42(1): 65- 68. ISSN: 2355-3545.+
- Kottelat, M., A.J. Whitten, S.N. Kartikasari dan S. Wirjoatmodjo. 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi. Periplus Eds. (HK) Ltd. And EMDI. Indonesia.
- Lastuti, N., L. Suwanti dan G. Mahasri. 2000. Kasus Penyakit Protozoa Ikan Hubungannya Dengan Kualitas Air di Tempat Pembenihan Ikan di Sidoarjo Jawa Timur. Lembaga Penelitian. Universitas Airlangga Surabaya.
- Lovell, T. 1989. Nutrition and Feeding on Fish. New York : An AVI BOOK Nostrand Rrinhoid.
- Marzuqi, M., dan D.N. Anjusary. 2013. Kecernaan Nutrien Pakan dengan Kadar Protein dan Lemak Berbeda pada Juvenil Ikan Kerapu Pasir (*Epinephelus corallioralis*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 5(2) : 311-323.
- Mudjiman, A., 2004, Makanan Ikan, Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mustofa, A., H. Sri, dan R. Diana. 2018. Pengaruh Periode Pemuasaan terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Pena Aquatika.
- Pamungkas, W. 2013. Uji Palatabilitas Tepung Bungkil Kelapa Sawit yang Dihidrolisis dengan Enzim Rumen dan Efek terhadap Respon Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus savage*). Berita Biologi 12(3): 359 – 362.
- Rosita, A. Mangalik., M. Adriani., dan M. Mahbub. 2012. Identifikasi dan Potensi Parasit Pada Sumber Daya Ikan Hias di Danau Lais Kalimantan Tengah. EnviroScientee
- Rostika, r., 1997. Imbangan Energi Protein Pakan Pada Juwana Ikan Mas [Tesis] Pasca Sarjana. Universitas Padjadjaran
- Rusmiyati, Suminto, dan Pinandoyo. 2017. Pengaruh penggunaan tepung bungkil kelapa sawit dalam pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan. Journal of Aquaculture Management and Technology 6(4):182-191.
- Yanto, Hendry., R.H. Setiawan., E.I. Raharjo. dan Farida. 2018. Pengaruh Pemberian Dedak Halus Fermentasi Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pemberian Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Jurnal Ruaya 6 (2)
- Zonneveld, N.. E.A. Huisman dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. PT. Gramedia, Jakarta. 318 halaman.