



## Pemanfaatan tepung bungkil sawit sebagai bahan substitusi pakan ikan bandeng (*Chanos chanos* Foscak 1755) [Utilization of oil palm meal as a substitute for milkfish feed (*Chanos chanos* Foscak 1755)]

Samsuar<sup>1\*</sup>, Chairunisa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Almuslim. Jln. Almuslim Matangglumpangdua, Bireuen-Aceh

**ABSTRACT** | This study aims to determine the use of palm oil cake flour in artificial feed with different doses on the growth of milkfish seeds. The experimental design used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications, namely 26.56% protein content, 24.32% protein content, 22.66% protein content, and 35% protein content. Parameters observed in this study were , specific growth rate, survival rate, protein productive value (ppv) feed efficiency. The quality data observed were analyzed using the F test (Anova). The results showed that the addition of palm oil meal flour in feed could be used up to a level of 16.36% with the best daily specific growth rate value of 1.33% per day survival rate of 88.33%, length increase of 4.70cm and feed efficiency. 25.32%.

**Key words** | Oil palm meal flour, growth, survival and seeds of milkfish (*Chanos chanos* Forskall)

**ABSTRAK** | Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan tepung bungkil sawit dalam pakan buatan dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan bandeng. Rancangan percobaan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 3 ulangan, yaitu kadar protein 26,56%, kadar protein 24,32%, kadar protein 22,66%, dan kadar protein 35%. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah, laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelangsungan hidup, protein produktif value (ppv) efisiensi pakan. Data kualitas yang diamati dianalisis dengan uji F (Anova). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung bungkil kelapa sawit dalam pakan dapat di gunakan hingga taraf 16,36% dengan nilai laju pertumbuhan spesifik harian yg terbaik yaitu 1,33% perhari tingkat kelangsungan hidup 88,33%, penambahan panjang 4,70cm dan efisiensi pakan 25,32%.

**Kata kunci** | Tepung bungkil sawit, pertumbuhan, kelangsungan hidup dan benih ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskall)

**Received** | 15 Mei 2021, **Accepted** | 21 Mei 2021, **Published** | 31 Mei 2021.

**\*Koresponden** | Samsuar, Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Almuslim. Jln. Almuslim Matangglumpangdua, Bireuen-Aceh. **Email:** [samsuar34@gmail.com](mailto:samsuar34@gmail.com)

**Kutipan** | Samsuar, S., & Chairunisa. C. (2021). Pemanfaatan tepung bungkil sawit sebagai bahan substitusi pakan ikan bandeng (*Chanos chanos* Foscak 1755). *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 3(1), 36–43.

**p-ISSN (Media Cetak)** | 2657-0254

**e-ISSN (Media Online)** | 2797-3530



© 2021 Oleh authors. [Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan](#). Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#).

## PENDAHULUAN

Budidaya ikan bandeng memiliki potensi yang sangat baik dalam meningkatkan kesejahteraan dan ekonomi masyarakat petani tambak Aceh khususnya Kabupaten Bireuen. Luas areal tambak produksi ikan bandeng di Kabupaten Bireuen mencapai 4945,64 hektar dengan jumlah produksinya pertahun mencapai 3488,73 ton (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten

Bireuen, 2014). Ikan bandeng merupakan ikan yang bersifat herbivor, sehingga penggunaan bahan nabati dalam pakan cenderung lebih mendominasi dibandingkan penggunaan bahan hewani (Kordi dan Ghufrun, 2009). Menurut Sudradjat (2010) kebutuhan nutrisi ikan bandeng muda terdiri dari 23%-29% protein dan 11,6 % lemak.

Salah satu kendala umum yang dihadapi dalam upaya intensifikasi budidaya ikan bandeng

adalah biaya produksi yang cukup tinggi akibat harga pakan yang mahal, mencapai 35-60% dari total biaya produksi (Sutikno, 2011). Mahalnya harga pakan tersebut diantaranya diakibatkan oleh tingginya harga bahan baku penyusunnya berupa tepung ikan. Menurut Sari (2020) pemanfaatan tepung ikan sebagai bahan baku pembuatan pakan ikan tidak lagi relevan untuk saat ini, hal tersebut dikarenakan harga tepung ikan yang sangat tinggi serta tidak ramah lingkungan.

Upaya untuk mencari bahan baku pakan alternatif berbasis sumberdaya lokal dengan ketersediaan yang melimpah, harga relatif murah, mudah dicerna oleh ikan, dan mengandung nutrisi yang baik terus dilakukan. Beberapa contoh bahan baku alternatif yang telah dijadikan bahan substitusi pakan ikan bandeng diantaranya adalah bungkil kopra (Kamarudin *et al.*, 2014), tepung maggot (Haryati *et al.*, 2010), tepung bungkil kacang tanah (Arif) dan tepung biji kapuk (Mochtar *et al.*, 2018). Tepung bungkil kopra memiliki kandungan protein 18%-24 % dengan profil asam amino yang baik meskipun memiliki kandungan serat kasar yang relatif tinggi sekitar 13%-16%. Menurut Khairil *et al.* (2020) kulit kakao pada pakan ikan nila merah berpengaruh sangat nyata terhadap kelangsungan hidup, laju pertumbuhan, bobot dan efisiensi pemberian pakan. Palinggi (2007) menyatakan bahwa ikan bandeng yang diberi pakan berkomposisi tepung bungkil kopra (65% dan 55%) memiliki performa pertumbuhan yang relatif samadengan pakan komersil, kecuali parameter bobot akhir dan retensi lemak.

Salah satu bahan baku yang berpotensi dijadikan pakan ikan bandeng adalah tepung bungkil sawit. Tepung bungkil sawit memiliki kandungan protein kasar sebesar 15,14% lemak kasar 6,08%, serat kasar 17,18%, kalsium 0,47%, fosfor 0,72%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 57,80% serta energi brutonya mencapai 5088 kkal/kg (Abidin, 2006). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung bungkil sawit efektif meningkatkan pertumbuhan juvenil patin jambal (*Pangasius djambal*) hingga 27% (Afifah, 2006). Lim *et al.*, (2001) membuktikan bahwa penggunaan tepung bungkil sawit sebanyak 30% dalam pakan ikan *Labeo senegalensis* memberikan pertumbuhan yang tidak berbeda nyata dengan pakan kontrol (Omoregie 2000).

Analisis proksimat (*Proximate analysis*) merupakan teknik analisis yang umum digunakan untuk mengetahui kadar nutrisi dalam pakan (Min, 2011). Analisis ini bermanfaat dalam menilai dan menguji kualitas suatu bahan pakan dengan membandingkan nilai standar zat pakan. Analisis proksimat banyak digunakan untuk menentukan kualitas pakan buatan karena prosedurnya mudah dan relatif murah (Zaenuri, 2014).

## BAHAN DAN METODE

Sebanyak 250 ekor ikan bandeng dikoleksi dari penyuplai benih ikan lokal di Kecamatan Jangka, Kabupaten Bireuen. Ikan bandeng yang digunakan dalam penelitian ini memiliki bobot rata-rata 4-5 gram dengan kisaran panjang rata-rata 6-7 cm. Aklimatisasi terhadap ikan uji dilakukan selama tujuh hari, dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak tiga kali sehari secara *ad libitum* (Mudjiman, 2008). Wadah aklimatisasi yang digunakan berupa akuarium berukuran 30x40x50 cm yang dilengkapi dengan aerasi dengan volume air sebanyak 30 liter. Air yang digunakan berupa air payau bersalinitas 15-16 ppt. Penyiponan media dilakukan setiap hari untuk membersihkan feses dan sisa pakan. Hanya ikan dalam kondisi sehat saja yang digunakan untuk tahap pengujian pakan. Deskripsi komposisi olahan pakan yang dihasilkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Olahan Pakan untuk Setiap Perlakuan

Komposisi	Perl. A(g)	Perl. B(g)	Perl. C(g)	Perl.D
Tepung ikan	komersil	49,10	39,10	29,10
Tepung bungkil sawit	komersil	16,36	60,42	99,67
Dedak	komersil	21,69	21,69	21,69
Tepung tapioka	komersil	10,85	10,85	10,85
Mineral dan vitamin		2	2	2
Total (gram)		100	134	163
Estimasi Harga /kg (Rp)	8000	7000	6000	5000

Keterangan: Perlakuan A : 0 % tepung bungkil sawit, perlakuan B : 16,36 % tepung bungkil sawit, perlakuan C : 45,08 % tepung bungkil sawit, perlakuan D : 61,14 % tepung bungkil sawit.

Bungkil sawit yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari pabrik pengolahan kelapa sawit di Kecamatan Gandapura Kabupaten Bireuen. Bentuk dari bungkil sawit yang akan digunakan

memiliki ciri bewarna kecoklatan. Bungkil sawit dikeringkan selama tiga hari, untuk kemudian ditumbuk menjadi tepung menggunakan mesin penumbuk tepung. Komposisi protein dalam pakan olahan diatur hingga mencapai 35% mengacu pada metode empat persegi person (Ghufran, 2010). Pakan ikan dicetak berbentuk pelet menggunakan alat pencetak pelet manual.

#### Analisis Proximat

Analisis proksimat terhadap komposisi pakan untuk setiap perlakuan dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala. Kandungan nutrisi pakan yang dianalisis meliputi protein, kadar air, kadar abu, lemak kasar dan serat kasar. Metode yang digunakan untuk analisis protein mengacu pada metode Kjeldahl (1883), penentuan kadar air dilakukan dengan menggunakan metode Karl Fischer (1938), kadar abu dan serat kasar menggunakan metode Tanur (1895), sedangkan lemak kasar diukur dengan menggunakan metode Soklet (1879)

#### Parameter Pengamatan

Parameter pertumbuhan ikan yang diamati dalam penelitian ini meliputi tingkat kelangsungan hidup, laju pertumbuhan spesifik harian, pertambahan panjang rata-rata, efisiensi pakan dan nilai produktif penyerapan protein (*protein productive value*). Tingkat kelangsungan hidup diukur berdasarkan persamaan Ghufran (2010) sebagai berikut:

$$SR = (Nt / No) \times 100$$

Dimana SR : Tingkat kelangsungan hidup (%), Nt : Jumlah ikan yang hidup pada akhir masa pemeliharaan (ekor) dan No : Jumlah ikan yang hidup pada tahap awal masa pemeliharaan (ekor). Laju pertumbuhan bobot spesifik harian ikan diukur dengan menggunakan persamaan Ghufran (2010), sebagai berikut:

$$SGR = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{\Delta t} \times 100$$

Dimana SGR: laju pertumbuhan bobot spesifik harian (%/hari), Wt: berat akhir (g), Wo: berat awal (g) dan  $\Delta t$  : lama pemeliharaan (hari). Pertumbuhan panjang rata-rata ikan bandeng diukur dengan menggunakan persamaan

Ghufran (2010), sebagai berikut:

$$Pm = Pt - Po$$

Dimana : Pm : Pertambahan panjang rata – rata ikan (cm), Pt : Panjang rata – rata ikan pada akhir masa pemeliharaan (cm), Po : Panjang rata – rata ikan pada awal masa pemeliharaan (cm). Efisiensi pakan diukur dengan menggunakan persamaan Ghufran (2010), sebagai berikut:

$$Fe = \frac{(Wt + D) - Wo}{F} \times 100$$

dimana Fe : Efisiensi pakan (%), Wt : Bobot biomassa ikan pada akhir penelitian (gram), Wo: Bobot biomassa ikan pada awal penelitian (gram), D : Bobot ikan yang mati selama penelitian (gram) dan F : Jumlah pakan yang diberikan (gram). Parameter nilai produktif penyerapan protein (*protein productive value*) diukur berdasarkan persamaan Albrektsen *et al.* (2006) sebagai berikut:

$$PPV = \frac{[(\%CP \text{ in fish of } \frac{t_2}{100}) \times W_t] - [(\%CP \text{ in fish of } \frac{t_1}{100}) \times W_0]}{\text{Gram feed} \times (\%cp \text{ in feed } \frac{1}{100})} \times 100$$

Keterangan: PPV : Efisiensi Penggunaan Protein (%), W<sub>0</sub>: Berat awal ikan (g), W<sub>2</sub>: Berat Akhir ikan (g), %CP: kandungan protein pada ikan (%) t<sub>1</sub>: Kandungan Protein ikan awal (g), t<sub>2</sub>: kandungan protein ikan akhir, Gram feed: Jumlah pakan yang diberikan (g). Parameter fisik kimia air media pemeliharaan diamati setiap pergantian air lima hari sekali.

#### Analisis Statistik

Data antar perlakuan yang meliputi tingkat kelangsungan hidup, laju pertumbuhan spesifik harian, pertambahan panjang rata-rata, efisiensi pakan dan nilai produktif penyerapan protein (*protein productive value*) dianalisis menggunakan Anova satu arah menggunakan bantuan software SPSS 22. Selang kepercayaan yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,05 %.

## HASIL

#### Analisis Proksimat

Hasil uji proximat menunjukkan bahwa kandungan protein kasar tertinggi pada

perlakuan yang ditambahkan tepung bungkil sawit terdapat pada perlakuan A (26,56%). Meskipun demikian kandungan protein kasar tersebut masih lebih rendah dari kandungan protein pakan komersil. Pakan berkomposisi tepung bungkil sawit memiliki kandungan abu yang lebih rendah dibandingkan dengan pakan komersil. Persentase kandungan abu terendah terdapat pada perlakuan A (7,28%) diikuti dengan perlakuan C dan B yaitu masing masing sebesar 11,45 dan 10,84% (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Uji Proximat pada Setiap Perlakuan

Perla kuan	% Protein kasar (BKU)	% Air	% Abu (BKU)	% Lemak Kasar	% Serat Kasar
A	35,00	10,00	13,00	5,00	7,00
B	26,56	9,05	7,28	13,00	30,27
C	24,32	8,11	10,84	12,19	34,61
D	22,66	8,61	11,45	11,65	37,06

Keterangan: BKU (Bahan Kering Udara), nilai uji proximat perlakuan A diperoleh dari informasi yang tertera pada kemasan.

Disisi yang lain, pakan berkomposisi tepung bungkil sawit memiliki kadungan lemak kasar dan serat kasar yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan komersil. Kandungan lemak kasar tertinggi terdapat pada perlakuan A (13%). Sedangkan kandungan serat kasar

tertinggi terdapat pada perlakuan C (37,06%).

#### Parameter pertumbuhan

Tingkat kelangsungan hidup ikan bandeng tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu sebesar  $88,33 \pm 2.89\%$  (Tabel 3). Sedangkan tingkat kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan D ( $78,33 \pm 2.88\%$ ). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara tingkat kelangsungan hidup ikan bandeng pada perlakuan B dan C terhadap perlakuan A. Hal ini menunjukkan tidak adanya dampak negatif penambahan tepung bungkil sawit dalam pakan terhadap kelangsungan hidup ikan bandeng. Sedangkan pada Laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan A dengan pakan yang berkomposisi tepung bungkil sawit sebanyak 16,36% diperoleh hasil sebesar  $1,33\% \pm 0,030$ . Hasil sidik ragam menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan spesifik harian ikan bandeng dari semua perlakuan, lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pakan yang berkomposisi tepung bungkil sawit sebanyak 45,08% sebesar  $0,92 \pm 0,051\%$  perlakuan pakan yang berkomposisi tepung bungkil sawit sebanyak 61,14% sebesar  $0,70\% \pm 0,055$  dan perlakuan kontrol dengan pakan tanpa tepung bungkil sawit sebesar  $1,10\% \pm 0,035$ .

Tabel 3. Parameter Pertumbuhan Ikan Uji pada setiap Perlakuan

Parameter Pertumbuhan	Perlakuan			
	A	B	C	D
<i>SR</i> (%)	$86,66 \pm 2.86^a$	$88,33 \pm 2,88^a$	$88,33 \pm 2,88^a$	$78,33 \pm 2.88^b$
<i>SGR</i> (%/hari)	$1,10 \pm 0,035^a$	$1,33 \pm 0,030^b$	$0,92 \pm 0,051^c$	$0,70 \pm 0,055^d$
<i>Pm</i> (cm)	$4,10 \pm 0.10^a$	$4,70 \pm 0.10^a$	$3,30 \pm 0.15^b$	$2,60 \pm 0.15^c$
<i>Fe</i> (%)	$21,51 \pm 0,50^a$	$25,32 \pm 0,06^a$	$17,33 \pm 0,21^a$	$13,96 \pm 0,29^b$

Keterangan: Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

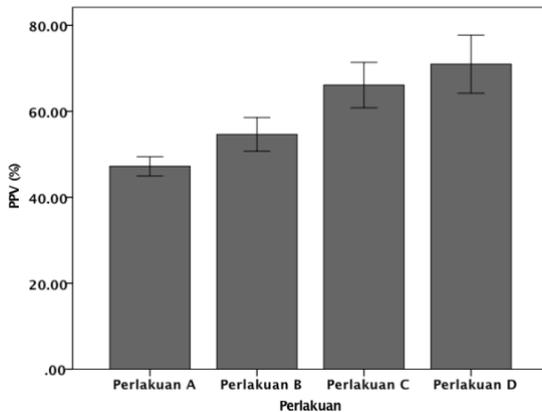
Hasil penelitian didapatkan pertumbuhan panjang pada ikan bandeng yang diberi pakan berkomposisi tepung bungkil kelapa sawit diperoleh hasil berbeda-beda antar perlakuan. Dapat dilihat rata-rata pertumbuhan panjang tubuh ikan bandeng yang diberi pakan yang berbeda yang paling tinggi terdapat pada perlakuan D dengan pemberian pakan berkomposisi tepung bungkil sawit sebanyak 16,36% diperoleh hasil  $4,70 \pm 0,10$  cm, hasil analisis sidik ragam menunjukkan perbedaan yang sangat nyata antara B dan C tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A ( $4,10 \pm 0.10^a$ ). Nilai efisiensi pakan tertinggi diperoleh pada

perlakuan dengan kandungan tepung bungkil sawit 16,36% yaitu sebesar  $25,33\% \pm 0,06^{ab}$ . Hasil ini berbeda sangat nyata dari semua perlakuan A B dan C. Perlakuan pakan B memberikan nilai efisiensi pakan terendah ( $13,96 \pm 0,29^b$ ) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pakan A dan C.

#### Nilai Produktif Penyerapan Protein (PPV)

Nilai PPV pada setiap perlakuan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah kandungan tepung bungkil sawit didalam komposisi pakan. Perlakuan A memiliki nilai PPV terendah yaitu sebesar 47,21%,

sedangkan nilai PPV tertinggi terdapat pada perlakuan D yaitu sebesar 70,98% (Gambar 1). Analisis statistik menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan pada nilai PPV antar perlakuan.



Gambar 1. Nilai PPV pada Setiap Perlakuan

## PEMBAHASAN

Bungkil sawit merupakan produk sampingan dari proses ekstraksi minyak kelapa sawit. Tepung bungkil kelapa sawit sangat potensial digunakan sebagai bahan baku dalam komposisi pakan. Tepung bungkil sawit telah banyak dimanfaatkan dalam formulasi ransum pakan ternak dan pakan ikan (Chong *et al.*, 2008). Sinurat *et al.* (2009) menjelaskan bahwa batas penggunaan tepung bungkil sawit dalam campuran ransum ayam petelur mencapai 20 hingga 25%. Penelitian yang dilakukan oleh Ng WK *et al.* (2002) menunjukkan bahwa penggunaan tepung bungkil kelapa sawit sebesar 20% pada pakan ikan Nila (*Oreochromis sp*) menunjukkan nilai pertumbuhan dan efisiensi pakan yang tidak berbeda nyata dengan pakan berkomposisi tepung ikan 21% dan tepung kedelai 23,83%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan B dan C dengan tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan A, akan tetapi, mempunyai perbedaan yang nyata bila dibandingkan dengan perlakuan D. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan tepung bungkil sawit dalam komposisi pakan sebesar 16,36% dan 45,08% tidak memberikan efek negatif bagi kelangsungan hidup ikan bandeng. Walaupun demikian menggunakan tepung bungkil sawit yang terlalu tinggi dalam komposisi pakan (perlakuan D) dapat menghambat pertumbuhan

yang berakibat pada menurunnya tingkat kelangsungan hidup ikan. Menurut pendapat (Ng WK, 2002) kadar maksimum penggunaan tepung bungkil sawit pada tiap spesies ikan bergantung pada jenis spesies dan tingkatan stadia hidup ikan. Penambahan tepung bungkil sawit yang optimal dalam pakan ikan nila tilapia (*Oreochromis mosambicus*) dapat mencapai 30% (Lim *et al.* 2001), 10% pada pakan juvenil *Labeo senegalensis* (Omoregie, 2000) dan 27% pada pakan juvenil *Pangasius djambal* (Afifah, 2006).

Peningkatan laju pertumbuhan spesifik benih ikan bandeng dipengaruhi penggunaan tepung bungkil sawit menunjukkan bahwa tingkat penggunaan tepung bungkil sawit yang optimal dalam pakan adalah sebesar 16,36% karena dari hasil analisis sidik ragam terdapat perbedaan yang nyata dengan perlakuan A B dan C. Terjadinya pertumbuhan pada semua perlakuan merupakan indikator bahwa energi yang dikonsumsi sudah melebihi energi yang dibutuhkan (NRC 1983). Laju pertumbuhan harian menunjukkan tingkat pertumbuhan ikan setiap harinya. Tingkat pertumbuhan tertinggi terjadi pada pakan A 16,36% tepung bungkil sawit dibandingkan dengan penelitian (MJS Apines-Amar, 2015) Menunjukkan bahwa, dalam formulasi pakan ikan bandeng, bungkil kopra dapat digunakan hingga 12% untuk pertumbuhan yang lebih baik. Yamamoto *et al.* (1995) mengatakan bahwa penggabungan beberapa sumber protein dapat meningkatkan tingkat penggantian tepung ikan.

Semakin tinggi penggunaan tepung bungkil sawit dalam pakan dapat menekan pertumbuhan ikan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh komposisi asam amino pakan yang tidak seimbang, penurunan tingkat pencernaan nutrisi pakan dan *palatabilitas* (Ng WK, 2003). Selain itu tepung bungkil sawit banyak mengandung *non-starch polysaccharida* (NSP) yang berpotensi untuk menjadi anti nutrisi jika berada dalam pakan ikan karena NSP akan terikat dalam air dan membentuk semacam *gum* di dalam intestine, meningkatkan viskositas bahan-bahan yang ada dalam usus dan menghalangi aktifitas enzim pencernaan sehingga akan menekan pertumbuhan (Francis *et al.* 2001).

Efisiensi pakan paling tinggi terjadi pada perlakuan D dengan kandungan tepung bungkil sawit 16,36 % dengan tingkat konsumsi pakan 25,32%. Hasil ini berbeda sangat nyata dari

semua perlakuan A B dan C. Perlakuan pakan B memberikan nilai efisiensi pakan terendah ( $13,96 \pm 0,29^b$ ) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pakan A dan C. Efisiensi pakan mencerminkan besarnya tambahan bobot ikan uji yang diperoleh dari setiap satuan berat pakan uji yang dikonsumsi. Penurunan efisiensi pakan menggambarkan menurunnya kualitas nutrisi pakan, yang dapat disebabkan oleh menurunnya keseimbangan nutrisi maupun tingkat pencernaan nutrisi pakan. Rendahnya nilai efisiensi pakan pada penelitian ini diduga disebabkan oleh bahan pakan yang digunakan memiliki pencernaan yang rendah, terutama bahan yang bersumber dari nabati yang mengandung serat kasar tinggi. Hariyadi *et al.* (2005), menyatakan faktor yang menentukan tinggi rendahnya efisiensi pakan adalah jenis sumber nutrisi dan jumlah dari tiap-tiap komponen sumber nutrisi dalam pakan tersebut. Rendahnya Nilai efisiensi pakan sebenarnya bukan merupakan angka mutlak, karena tidak hanya ditentukan oleh kualitas pakan, akan tetapi dipengaruhi pula oleh faktor-faktor lain seperti jenis ikan dan ukuran ikan, jumlah padat tebar, kualitas air, dan faktor genetik (Akbar *et al.*, 2010). Pemberian suspensi kuning telur Ayam, Itik, dan Puyuh sangat berbeda nyata terhadap panjang dan pertumbuhan ikan lele (Helmi, 2020). Hasil analisis kandungan nutrisi pakan pada benih ikan bandeng dengan komposisi tepung bungkil sawit 16,36% diperoleh protein kasar yaitu sebesar 26,56%. Dibandingkan dengan penelitian Mahrus ali, *et al.*, (2015) pengaruh substitusi tepung ikan dengan tepung kepala ikan teri terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis* sp.) dengan komposisi tepung kepala ikan teri 100% diperoleh protein kasar yaitu sebesar 27,10% hasil ini hampir setara dengan 16,36% formulasi tepung bungkil sawit. Penelitian lainya penggunaan pakan berbasis bungkil kopra pada pembesaran ikan bandeng ditambah yang disubstitusi dalam formulasi pakan dengan komposisi 65,00 % diperoleh protein kasar yaitu sebesar 20,3% (Usman *et al.*, 2014).

Nilai produktif Protein direkam dari hasil analisis komposisi tubuh dari sampel ikan awal dan akhir, Persentase protein dipertahankan dalam ikan meningkat pada perlakuan C tingkat protein terendah. PPV menurun dengan meningkatnya kadar protein. Hal ini sesuai dengan yang temuan (Ruohonen *et al.*, 1999)

Pada ikan Arktik char (*Salvelinus Alpinus*) kandungan protein dalam ikan makan 29,31% CP secara signifikan berbeda nyata dengan semua tingkatan CP 29,91%, 30,67%, 36,18% dan 39,89%. Penelitian lainya menunjukkan bahwa komposisi tubuh dari ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pemanfaatan protein maksimum diperoleh pada tingkat protein yang rendah (25% CP) PPV terendah ikan nila diperoleh pada 35% dan 45%. Protein adalah penyedia utama energi untuk semua spesies ikan terutama ikan herbivora. Hal ini dapat digunakan untuk cadangan protein dalam pakan ikan dengan meminimalkan penggunaan protein sebagai sumber energi melalui oksidasi dan konversi asam amino (Sigurgeirsson *et al.* 2008). Hasil serupa dengan yang diperoleh Al-Hafedh (1999). Bahwa pemanfaatan protein menurun dengan meningkatkan kadar protein. Namun, pemanfaatan protein maksimum diperoleh pada tingkat protein yang rendah pada semua ukuran ikan. Protein menurun dengan meningkatkan ukuran ikan.

Hasil ini mungkin karena fakta bahwa sebagian besar berat badan berhubungan dengan deposisi protein, dan penambahan protein adalah keseimbangan antara anabolisme protein dan katabolisme. Selanjutnya, tingkat pengosongan lambung atau kelarutan protein telah terbukti mempengaruhi pemanfaatan protein Boirie *et al.* (1997) menunjukkan bahwa tingkat penyerapan asam amino dari usus dari kasein atau whey diet berbasis protein mempengaruhi sintesis protein dalam seluruh katabolisme protein tubuh dan oksidasi asam amino.

Parameter kualitas air berada pada kisaran optimal. Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan, berhubungan terhadap nafsu makan dan pencernaan ikan ini ditandai dengan meningkatnya bobot tubuh ikan selama masa pemeliharaan ikan. Kisaran kandungan DO selama masa pemeliharaan masih berada dalam kisaran baik bagi ikan bandeng hal ini ditandai dengan masih tingginya tingkat kelangsungan hidupnya yang dihasilkan yaitu diatas 80%.

Faktor lainya yang mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah derajat keasaman (pH). Derajat keasaman yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan ikan stres sehingga pertumbuhannya terhambat. Suatu perairan yang ber pH rendah dapat mengakibatkan aktivitas menjadi lemah serta lebih mudah terinfeksi penyakit dan biasanya

diikuti dengan tingginya tingkat kematian (Sudaryanto, 2001).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian yang dilakukan selama 30 hari terhadap Pemanfaatan Tepung Bungkil Kelapa Sawit Sebagai Bahan Substitusi Pakan Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Forskål*) dapat disimpulkan bahwa, perlakuan pakan dengan protein 26,56% merupakan pakan berkualitas tinggi dan baik dibandingkan dengan perlakuan pakan yang lain untuk pertumbuhan ikan bandeng karena terdapat pertumbuhan Spesifik Harian tertinggi sebesar 1,33 gram, penambahan panjang tertinggi sebesar 4,7 cm, Efisiensi pakan 25,33% dan tingkat kelangsungan hidup sebesar 83,33%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, R. (2006). Pemanfaatan Bungkil Kelapa Sawit dalam Pakan Juvenil Ikan Patin Jambal. *Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor*.
- Akbar, F. K. (2010). *Analisis Kebutuhan Dana Tambahan Pada Koperasi Unit Desa Gondanglegi Kabupaten Malang* (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Aksnes, A., Hope, B., Jönsson, E., Björnsson, B. T., & Albrektsen, S. (2006). Size-fractionated fish hydrolysate as feed ingredient for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed high plant protein diets. I: Growth, growth regulation and feed utilization. *Aquaculture*, 261(1), 305-317.
- Ali, M., Putri, B., & Romadoni, S. (2015). Pengaruh Perbedaan Media dan Periode Transportasi terhadap Pertumbuhan Bibit Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Aquasains*, 3(2), 297-304.
- Apines-Amar, M. J. S., Satoh, S., Caipang, C. M. A., Kiron, V., Watanabe, T., & Aoki, T. (2004). Amino acid-chelate: a better source of Zn, Mn and Cu for rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture*, 240(1-4), 345-358.
- ARIF, M. Pengaruh Substitusi Kacang Kedelai Dengan Kacang Merah Terhadap Komposisi Kimia Tubuh Dan Efisiensi Pakan Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forskål*).
- Boirie, Y., Dangin, M., Gachon, P., Vasson, M. P., Maubois, J. L., & Beaufrère, B. (1997). Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 94(26), 14930-14935.
- Chong, C. H., Zulkifli, I., & Blair, R. (2008). Effects of dietary inclusion of palm kernel cake and palm oil, and enzyme supplementation on performance of laying hens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 21(7), 1053-1058.
- Fischer, K. (1938). *Blutgummi: roman eines rohstoffes...* Kommodore-verlag.
- Francis, G., Makkar, H. P., & Becker, K. (2001). Antinutritional factors present in plant-derived alternate fish feed ingredients and their effects in fish. *Aquaculture*, 199(3-4), 197-227.
- Hafedh, Y. A. (1999). Effects of dietary protein on growth and body composition of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* L. *Aquaculture research*, 30(5), 385-393.
- Haryati, E. S., & Pranata, A. (2011). Pengaruh Tingkat Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot Terhadap Retensi Dan Efisiensi Pemanfaatan Nutrisi Pada Tubuh Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forskål*). *Universitas Hassanudin, Makassar. hlm*, 1-14.
- Helmi, S. (2020). Pengaruh pemberian suspensi kuning telur (ayam, itik, dan puyuh) terhadap pertumbuhan larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 2(2), 118-122.
- Hertrampf JW and PF Pascual. 2000. *Handbook on Ingredients for Aquaculture Feeds*, 119-381. Kluwer AcademicPublisher.
- Khairil, K., Nazarah, I., & Hakim, S. (2020). Pemanfaatan kulit kakao sebagai bahan baku pakan ikan nila merah (*Oreochromis sp*). *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 2(1), 38-45.
- Kjeldahl, C. (1883). A new method for the determination of nitrogen in organic matter. *Z Anal Chem*, 22, 366.
- Kordi, G. (2009). *Budidaya Perairan Jilid 2. Bandung: PT Citra Aditya Bakti*.
- Kordi, M. G. (2010). Budi daya Ikan Bandeng Untuk Umpan. *Penerbit Akademia, Jakarta*. Gusrina. 2008. *Budidaya Ikan*. Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan. Jakarta.
- Lim, H. A., Ng, W. K., Lim, S. L., & Ibrahim, C. O. (2001). Contamination of palm kernel meal with *Aspergillus flavus* affects its nutritive value in pelleted feed for tilapia, *Oreochromis mossambicus*. *Aquaculture Research*, 32(11), 895-905.
- Min, K. S., Kee, K. P., & Tien, S. K. (2011). Proximate Analysis and Heavy Metal Concentrations of Tissues of Cockles (*Anadara granosa*) from Several Cockle Farms in Peninsular Malaysia; Analisis Proksimat dan Logam Berat dalam Tisu Kerang (*Anadara granosa*) di Beberapa Tapak Akuakultur di Semenanjung Malaysia. *Sains Malaysiana*, 40.
- Mochtar, D. Y., Hamzah, M., & Muskita, W. H. (2018).

- Pengaruh Pemberian Tepung Bungkil Biji Kapuk (*Ceiba petandra*) Hasil Fermentasi dalam Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Juvenil Ikan Bandeng (*Chanos-chanos* F.) yang Dipelihara selama 60 Hari. *Jurnal Media Akuatika*, 3(3).
- Mudjiman, A. (2008). *Kepelbagaian makanan ikan*. Kuala Lumpur: Synergy Media, [200-?].
- National Research Council (US). Subcommittee on Warmwater Fish Nutrition, & National Research Council. (1983). *Nutrient requirements of warmwater fishes and shellfishes* (No. 12). National Academies.
- Ng, W. K., & Chong, K. K. (2002). The nutritive value of palm kernel and the effect of enzyme supplementation in practical diets for red hybrid tilapia (*Oreochromis* sp). *Asian Fisheries Science*, 15(2), 167-176. Ng WK. Januari-Maret 2003. The Potential Use of Palm Kernel Meal in Aquaculture Feeds. *Aquaculture Asia Vol. VIII No.1*. J. p 38-39.
- Omoregie, E. (2001). Utilization and nutrient digestibility of mango seeds and palm kernel meal by juvenile *Labeo senegalensis* (Antheriniformes: Cyprinidae). *Aquaculture Research*, 32(9), 681-687.
- Ruohonen, K., Vielma, J., & Grove, D. J. (1999). Low-protein supplement increases protein retention and reduces the amounts of nitrogen and phosphorus wasted by rainbow trout fed on low-fat herring. *Aquaculture Nutrition*. Tim Karya Tani Mandiri, (2010). *Pedoman Budidaya Ikan Bandeng*. Nuansa Aulia, Bandung.
- Sari, Y. V., Rejeki, F. S., & Puspitasari, D. (2020). Formulasi cookies dengan substitusi tepung daging ikan bandeng (*chanos chanos*) menggunakan teknik pemograman linier. *Agrointek*, 14(1), 88-98.
- Sinurat, A. P., Purwadaria, T., Bintang, I. A. K., Ketaren, P. P., Bermawie, N., Raharjo, M., & Rizal, M. (2009). Pemanfaatan kunyit dan temulawak sebagai imbuhan pakan untuk ayam broiler. *JITV*, 14(2), 90-96.
- Sudaryanto, B., & Yortsos, Y. C. (2001, January). Optimization of displacements in porous media using rate control. In *SPE Annual Technical Conference and Exhibition*. Society of Petroleum Engineers.
- Sudradjat, A., & Sugama, K. (2010). Chapter 3- Aquaculture of milkfish (bandeng) in Indonesia: grow-out culture. *Milkfish Aquaculture in Asia. Asian Fisheries Society, World Aquaculture Society, the Fisheries Society of Taiwan and National Taiwan Ocean University, Quezon City, Philippines*, 17-30.
- Sutikno, E. (2011). Pembuatan pakan buatan ikan bandeng. *Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara*.
- Usman, U., Kamaruddin, K., Palinggi, N. N., Rachmansyah, R., & Ahmad, T. (2007). fermented blood meal use for tiger grouper, *epinephelus fuscoguttatus* grow-out diet. *Indonesian Aquaculture Journal*, 2(1), 7-13.
- Usman, U., Laining, A., & Kamaruddin, K. (2014). Fermentasi bungkil kopra dengan *Rhizopus* sp. dan pemanfaatannya dalam pakan pembesaran ikan bandeng di tambak. *Jurnal Riset Akuakultur*, 9(3), 427-437.
- Yamamoto, T., Unuma, T., & Akiyama, T. (1995). The Effect of Combined Use of Several Alternative Protein Sources in Fingerling Rainbow Trout Diets. *Fisheries science*, 61(6), 915-920.
- Zaenuri, R., Suharto, B., & Haji, A. T. S. (2014). Kualitas pakan ikan berbentuk pelet dari limbah pertanian. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(1), 31-36.