

Evaluasi Fermentasi Tepung Bungkil Kelapa Sawit dengan Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* dalam Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

(Evaluation of fermented of Palm Kernel Meal by Saccharomyces cerevisiae in Tilapia Fed)

^{1,2,*} Achmad Noerkhaerin Putra, ¹ Syamsul Fajri Hidayat,

¹ Mas Bayu Syamsunarno, ¹ Mustahal, ¹ Dodi Hermawan, ¹ Herjayanto

¹ Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,
Jl. Raya Jakarta Km. 04, Pakupatan, Serang, Banten 42121

² Indonesia-Center of Excellence for Food Security, Jl. Raya Jakarta Km. 04,
Pakupatan, Serang, Banten 42121

^{*} Korespondensi: putra.achmadnp@untirta.ac.id

Diterima : 20 April 2020 / Disetujui : 19 Juni 2020

ABSTRAK

Bungkil kelapa sawit merupakan salah satu bahan baku potensial pakan ikan karena memiliki kandungan gizi yang baik dan ketersediannya melimpah. Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi fermentasi tepung bungkil kelapa sawit sebagai bahan baku pakan dan pengaruhnya terhadap pencernaan pakan ikan nila. Penelitian terdiri dari 2 tahap penelitian yaitu uji fermentasi *Saccharomyces cerevisiae* pada tepung bungkil kelapa sawit dan uji pencernaan tepung bungkil kelapa sawit sebagai bahan baku pakan. Uji fermentasi menggunakan rancangan acak faktorial dengan 2 faktor yaitu dosis *S. cerevisiae* (0; 0,9; 1,5 %) dan lama inkubasi (0, 24, 48 jam) dengan 3 kali ulangan. Uji pencernaan menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 3 perlakuan pakan uji, yaitu A: pakan acuan/referensi, B: pakan referensi+tepung bungkil, C: pakan referensi+tepung bungkil terfermentasi dengan 4 kali ulangan. Pakan uji dibuat dengan komposisi 70% pakan acuan dan 30% bahan uji. Ikan (bobot awal: 5,34±0,14 g) dipelihara dalam akuarium dengan volume air 40 L selama 40 hari menggunakan sistem resirkulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi dosis *S. cerevisiae* sebesar 1,5% dan lama inkubasi 24 jam secara signifikan ($P<0,05$) menghasilkan nilai serat kasar terendah yaitu sebesar 8,86±0,51%. Nilai pencernaan total tertinggi secara signifikan ($P<0,05$) terdapat pada perlakuan A (45,36±2,17 %) dan C (46,61±2,36%) dibandingkan dengan perlakuan B (38,46±1,07%). Nilai pencernaan protein tertinggi secara signifikan ($P<0,05$) terdapat pada perlakuan A dan C, yaitu sebesar 72,89±4,57% dan 74,27±1,26% dibandingkan dengan perlakuan B (58,70±3,57%). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tepung bungkil kelapa sawit yang difermentasi dengan menggunakan *S. cerevisiae* dapat digunakan sebagai bahan baku pakan ikan nila.

Kata kunci: fermentasi, ikan nila, *S. cerevisiae*

ABSTRACT

Palm kernel meal (PKM) is the potential of raw material for feed fish ingredient because it has good nutritional content and abundant availability in Indonesia. The study was conducted to evaluate of PKM fermented as feedstuffs as well as the effect on feed

digestibility of tilapia. This research consisted of 2 trials: the the test of *S. cerevisiae* fermentation on PKM and digestibility test of PKM as feedstuffs. The first trial used a factorial randomized design consisting of 2 factors: *S. cerevisiae* dose (0; 0.9; 1.5%) and incubation time (0, 24, 48 hours) with 3 replications. The second trial used a completely randomized design consisting of 3 treatment of test feed, namely A: reference feed, B: reference feed + PKM, C: reference feed + PKM fermented and 4 replications. Fish (initial weight: 5.34 ± 0.14 g) were reared in an aquarium for 40 days with a recirculation system. The results showed that the fermented of 1.5% *S. cerevisiae* and time incubation for 24 hours recorded the lowest crude fiber content ($8.86 \pm 0.51\%$). The highest total digestibility value ($P < 0.05$) was found in treatment A ($45.36 \pm 2.17\%$) and C ($46.61 \pm 2.36\%$) compared to treatment B ($38.46 \pm 1, 07\%$). The highest protein digestibility value significantly ($P < 0.05$) was found in treatments A and C ($72.89 \pm 4.57\%$, $74.27 \pm 1.26\%$, respectively) than treatment B ($58.70 \pm 3.57\%$). Finally, it can be concluded that the fermentation of PKM by *S. cerevisiae* can be used as feedstuffs for tilapia feed.

Keywords: fermentation, *S. cerevisiae*, tilapia

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah komoditas akuakultur air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia. KKP (2019) mencatat bahwa total produksi ikan nila pada tahun 2017 sebesar 28.029.921 ton. Budidaya ikan nila secara intensif perlu dilakukan untuk meningkatkan jumlah produksi dari ikan nila dengan didukung oleh kualitas pakan yang baik, karena pada budidaya ikan intensif jumlah pakan yang diberikan menjadi lebih besar (Cheng *et al.* 2003). Pakan dalam budidaya ikan merupakan komponen yang sangat penting karena sekitar 40-60% dari total biaya produksi dalam budidaya (Tacon dan Metian 2008). Soebjakto (2015) menyebutkan bahwa bahan baku pakan ikan seperti tepung ikan dan tepung kedelai, masih tergantung impor. Penggunaan bahan baku pakan alternatif pada pakan ikan nila perlu ditingkatkan untuk mengurangi ketergantungan impor dan menurunkan biaya produksi pakan. Bungkil kelapa sawit adalah salah satu bahan potensial sebagai bahan baku pakan ikan.

Menurut Pamungkas *et al.* (2011), bungkil kelapa sawit adalah *by-product* dari produksi minyak sawit dan telah banyak digunakan sebagai bahan baku pakan ruminansia. Kandungan protein dari bungkil kelapa sawit adalah sebesar 13,6-17,45% (Orunmuyi *et al.* 2006) dan kandungan lemak sebesar 17,1-21,55% (Hadadi *et al.* 2007). Namun bungkil kelapa sawit memiliki kelemahan jika digunakan sebagai bahan baku pakan ikan karena memiliki kandungan serat kasar yang tinggi, yaitu sebesar 18,33-21,3% (Orunmuyi *et al.* 2006). Fermentasi dengan menggunakan mikroorganisme merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan nilai serat kasar pada bahan baku pakan ikan (Hertrampf dan Piedad-Pascual 2000). Buckle *et al.* (2013) menambahkan bahwa fermentasi dapat meningkatkan kualitas protein dan menurunkan serat kasar.

Khamir jenis *Saccharomyces cerevisiae* merupakan species umum yang digunakan dalam fermentasi makanan (Fardiaz 1988). Khamir *S. cerevisiae* dapat menghasilkan enzim amilase yang dapat digunakan untuk fermentasi atau memecah sel (Kustyawati *et al.* 2013). Penggunaan *S. cerevisiae* untuk fermentasi bahan baku pakan telah dilaporkan oleh beberapa peneliti yaitu Suprayudi *et al.* (2012), yang melaporkan fermentasi *S. cerevisiae* d pada bahan baku pakan (biji

kapuk, kulit singkong, kopra, biji karet dan bungkil kelapa sawit) ikan mas. Selain itu, *S. cerevisiae* telah digunakan dalam fermentasi tepung kedelai pada pakan ikan nila (Hassan *et al.* 2015) dan fermentasi tepung bunga matahari untuk pakan ikan nila (Hassan *et al.* 2019). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi fermentasi tepung bungkil kelapa sawit sebagai bahan baku pakan dan pengaruhnya terhadap pencernaan pakan ikan nila.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan selama 12 bulan, bertempat di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Analisa proksimat dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.

Uji Fermentasi *S. cerevisiae* pada Tepung Bungkil Kelapa Sawit

Tujuan dari tahapan ini adalah untuk memperoleh kombinasi antara dosis *S. cerevisiae* dan lama inkubasi terbaik dalam menurunkan nilai serat kasar yang terkandung dalam tepung bungkil kelapa sawit. Rancangan penelitian yang digunakan pada tahapan ini adalah rancangan acak faktorial dengan 2 faktor (dosis *S. cerevisiae* dan lama inkubasi) dan 3 kali ulangan. Tepung bungkil kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari PTPN VIII dan Mills Kertajaya, Lebak, Banten. Sebanyak 1 kg tepung bungkil kelapa sawit selanjutnya dikukus terlebih dahulu selama 30 menit untuk membunuh mikroorganisme yang kemungkinan ada dalam tepung. Kemudian *S. cerevisiae* dengan dosis yang berbeda, yaitu 0%, 0,9% dan 1,5% (g/100 g tepung) dilarutkan dalam 50 ml air aquades dan dicampurkan secara merata pada 100 g tepung bungkil kelapa sawit sesuai dengan perlakuan (Puastuti *et al.* 2014). Selanjutnya diinkubasi dengan lama inkubasi 0 jam, 24 jam dan 48 jam. Tepung bungkil kelapa sawit terfermentasi kemudian dianalisis proksimat untuk mengetahui nilai serat kasar yang terbentuk. Dosis dan lama inkubasi terbaik dalam menurunkan nilai serat kasar yang terkandung dalam tepung bungkil kelapa sawit akan digunakan pada tahapan selanjutnya.

Uji Kecernaan Tepung Bungkil Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Pakan

Pembuatan pakan uji

Formulasi pakan uji yang digunakan mengacu pada Takeuchi (1988) yaitu 70% pakan referensi dan 30% bahan uji. Pakan referensi yang digunakan adalah pakan komersial ikan nila dengan kandungan protein sebesar 32%, lemak sebesar 6%, dan kadar air sebesar 10%. Sedangkan bahan uji terdiri dari tepung bungkil kelapa sawit yang difermentasi dengan dosis *S. cerevisiae* dan lama inkubasi terbaik (hasil uji fermentasi *S. cerevisiae* pada tepung bungkil kelapa sawit), dan tepung bungkil kelapa sawit tanpa fermentasi. Dosis *S. cerevisiae* yang digunakan pada pembuatan pakan uji adalah 1,5 % dengan lama inkubasi 24 jam (Tabel 2). Pakan komersial dibuat tepung kemudian dicampurkan dengan bahan uji. *Chromium oxide* (Cr₂O₃) sebanyak 0.5% digunakan sebagai indikator pencernaan (NRC 1993) dan dedak sebesar 3% digunakan sebagai *binder*. Pakan dibuat dalam

bentuk *moist pellet* menggunakan mesin pencetak pelet dengan ukuran 2 mm. Formulasi pakan uji tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi pakan uji pada pemeliharaan ikan nila

Komposisi	Pakan uji (%)*		
	A	B	C
Pakan komersil	96,5	66,5	66,5
Tepung bungkil kelapa sawit	-	30	
Tepung bungkil kelapa sawit terfermentasi	-	-	30
Dedak	3	3	3
Cr2O3	0,5	0,5	0,5
Total	100	100	100

Keterangan : *A: Pakan acuan/referensi, B: Pakan referensi + tepung bungkil kelapa sawit, C: Pakan referensi + tepung bungkil kelapa sawit terfermentasi.

Pemeliharaan ikan

Ikan nila yang digunakan adalah ikan nila monosex jantan yang berasal dari petani ikan di wilayah Baros, Kabupaten Serang, Banten. Ikan nila dengan berat rata-rata $5,34 \pm 0,14$ g disebar secara acak pada 12 akuarium (15 ekor/akuarium) dengan ukuran 40 x 30 x 30 cm. Ikan dipelihara pada akuarium dengan volume air sebesar 40 liter selama 40 hari. Ikan diaklimatisasi selama 5 hari dan dipuasakan selama 24 jam sebelum pakan uji diberikan. Pemeliharaan ikan menggunakan sistem resirkulasi dengan pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari secara *at satiation* (sekenyangnya). Tahapan penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 3 perlakuan dan 4 kali ulangan, yaitu :

A: Perlakuan pakan acuan/referensi

B: Perlakuan pakan referensi+tepung bungkil kelapa sawit

C: Perlakuan pakan referensi+tepung bungkil kelapa sawit terfermentasi

Pengumpulan feces dilakukan pada hari ke-5 dengan cara menyipon feces yang terkumpul setelah 2 jam pemberian pakan (Suprayudi *et al.* 2012). Feces yang terkumpul disimpan pada suhu -4 °C sebelum dianalisis. Penggantian air sebanyak 10% dan penyiponan dilakukan setiap hari untuk menjaga kualitas air media pemeliharaan.

Parameter Penelitian

Pada akhir penelitian, pakan sisa dan seluruh ikan ditimbang untuk menghitung parameter pertumbuhan pada penelitian ini. Nilai tingkat kelangsungan hidup (SR), *specific growth rate* (SGR) ditentukan dengan rumus yang mengacu pada Huisman (1987), sedangkan nilai jumlah konsumsi pakan (JKP) mengacu pada Putra *et al.* (2015). Nilai konversi pakan (FCR), nilai pencernaan total (NT) dan nilai pencernaan nutrien (NN) yang terdiri dari nilai pencernaan protein, lemak dan energi mengacu pada Takeuchi (1988). Nilai pencernaan bahan uji (KBU) mengacu pada Watanabe (1988).

SR (%) = (Jumlah ikan akhir/jumlah ikan awal) x 100%

SGR (% hari⁻¹) = $100 \times (\ln \text{biomassa ikan akhir} - \ln \text{biomassa ikan awal}) / \text{hari}$

JKP (g)	=	Bobot pakan awal (g) – Bobot pakan akhir (g)
FCR	=	JKP / (biomassa ikan akhir + biomassa ikan mati - biomassa ikan awal)
NT (%)	=	100 - [1 - cromium pakan / cromium feces]
NN (%)	=	100 - [1 - cromium pakan / cromium feces x nutrisi pakan / nutrient feces]
KBU (%)	=	(Nilai pencernaan total bahan uji - 0,7 x nilai pencernaan total pakan acuan) / 0,3

Analisis Kimia

Analisis kimia yang dilakukan adalah analisis proksimat pada pakan dan feces ikan. Analisis proksimat terdiri analisa kadar protein, lemak, serat kasar, kadar air dan BETN mengacu pada Padmore (1995). Sedangkan analisa kandungan chromium pada pakan dan feces mengacu pada Takeuchi (1988).

Analisis Data

Seluruh data yang diperoleh pada akhir penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dengan tingkat kepercayaan 95%. Perbedaan antar perlakuan dianalisis dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range* menggunakan SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) 16. Nilai pencernaan bahan uji yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Serat Kasar Tepung Bungkil Kelapa Sawit dengan Fermentasi *S. cerevisiae*

Nilai serat kasar pada tepung bungkil kelapa sawit yang difermentasi dengan dosis *S. cerevisiae* dan lama inkubasi yang berbeda, tersaji pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis *S. cerevisiae* maka nilai serat kasar semakin menurun. Nilai serat kasar pada dosis 1,5% secara signifikan ($P < 0,05$) menghasilkan nilai yang terkecil dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian juga menemukan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$) antara lama inkubasi 24 jam dan 48 jam pada dosis 1,5% *S. cerevisiae*. Oleh karena itu, dosis *S. cerevisiae* sebesar 1,5% dengan lama inkubasi 24 jam digunakan pada pembuatan pakan uji.

Nilai Kecernaan Nutrien, Kecernaan Bahan Uji dan Pertumbuhan Ikan Nila

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$) pada parameter jumlah konsumsi pakan. Nilai jumlah konsumsi pakan pada perlakuan A adalah sebesar $149,75 \pm 6,56$ g, pada pakan B sebesar $146,00 \pm 11,86$ g dan perlakuan C sebesar $150,75 \pm 5,74$ g. Nilai pencernaan total tertinggi secara signifikan ($P < 0,05$) terdapat pada perlakuan A ($45,36 \pm 2,17$ %) dan C ($46,61 \pm 2,36$ %) dibandingkan dengan perlakuan B ($38,46 \pm 1,07$ %). Hasil yang serupa terdapat pada parameter pencernaan protein, nilai pencernaan protein tertinggi secara signifikan ($P < 0,05$) terdapat pada perlakuan A dan C, yaitu masing-masing sebesar $72,89 \pm 4,57$ % dan $74,27 \pm 1,26$ % dibandingkan dengan perlakuan B, yaitu sebesar $58,70 \pm 3,57$ %. Hasil yang didapatkan dari seluruh perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Nilai serat kasar tepung bungkil kelapa sawit yang difermentasi dengan dosis *S. cerevisiae* dan lama inkubasi yang berbeda.

Lama inkubasi (jam)	Dosis <i>S. cerevisiae</i> (%) [*]		
	0	0,9	1,5
0	17,78±0,00 ^c	11,01±0,42 ^b	9,41±0,14 ^a
24	17,78±0,00 ^c	10,05±0,11 ^b	8,86±0,51 ^a
48	17,78±0,00 ^c	10,08±3,08 ^b	9,06±0,37 ^a
Dosis	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Lama inkubasi	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Dosis x lama inkubasi	p<0,05	p<0,05	p<0,05

Keterangan : ^{*}Huruf superscript yang berbeda (a, b, c) pada baris yang sama menunjukkan pengaruh interaksi antara lama inkubasi dan dosis *S. cerevisiae* yang berbeda nyata (P<0,05).

Tabel 3. Nilai pertumbuhan dan pencernaan nutrient pada pemeliharaan ikan nila^{*}.

Parameter ^{**}	Pakan uji ^{***}		
	A	B	C
JKP (g)	149,75±6,56	146,00±11,86	150,75±5,74
KT (%)	45,36±2,17 ^b	38,46±1,07 ^a	46,61±2,36 ^b
KP (%)	72,89±4,57 ^b	58,70±3,57 ^a	74,27±1,26 ^b
KL (%)	79,82±3,35	78,62±2,23	78,76±1,09
KE (%)	64,59±19,32	41,76±14,13	45,90±8,89
SGR (% hari ⁻¹)	1,42±0,29	1,47±0,26	1,53±0,16
FCR	2,93±0,70	2,37±0,49	2,44±0,68
SR (%)	90,00±12,77	93,33±9,43	91,67±12,62

Keterangan :

- ^{*} = Huruf superscript yang sama pada setiap baris yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata (P<0,05)
- ^{**} = JKP (Jumlah Konsumsi Pakan), KT (Kecernaan Total), KP (Kecernaan Protein), KE (Kecernaan Energi), SGR (*Specific Growth Rate*), FCR (*Feed Conversion Ratio*), SR (*Survival Rate*)
- ^{***} = A: Pakan acuan/referensi, B: Pakan referensi+tepung bungkil kelapa sawit, C: Pakan referensi+tepung bungkil kelapa sawit terfermentasi

Berbeda dengan nilai pencernaan total dan protein, nilai pencernaan lemak dan energi yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (P>0,05). Begitupun dengan nilai SGR, FCR dan SR, hasil yang peroleh menunjukkan bahwa perbedaan pakan uji yang diberikan tidak berpengaruh (P>0,05) terhadap nilai SGR, FCR dan SR ikan nila. Nilai pertumbuhan pada penelitian ini dievaluasi melalui nilai SGR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai SGR pada perlakuan A adalah sebesar 1,42±0,29 % hari⁻¹, perlakuan B sebesar 1,47±0,26 % hari⁻¹ dan perlakuan C sebesar 1,53±0,16 % hari⁻¹. Nilai FCR yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 2,37-2,93. Sedangkan kisaran nilai kelangsungan hidup yang diperoleh adalah 90,00-93,33%. Nilai pencernaan bahan baku yang terdiri dari nilai pencernaan tepung bungkil kelapa sawit dan tepung bungkil kelapa sawit terfermentasi tersaji pada Tabel 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pencernaan bahan baku tepung bungkil kelapa sawit

adalah $49,54 \pm 7,25\%$. Nilai ini dua kali lipat lebih besar dari nilai pencernaan bahan baku pada tepung bungkil kelapa sawit tanpa fermentasi, yaitu sebesar $22,37 \pm 5,38\%$.

Fermentasi merupakan suatu proses perombakan suatu bahan baku dengan menggunakan bantuan mikroorganisme dengan tujuan meningkatkan kandungan nutrisi yang terdapat dalam bahan baku tersebut (Fardiaz 1988). Buckle *et al.* (2013) menyatakan bahwa fermentasi merupakan hasil kegiatan beberapa jenis mikroorganisme seperti bakteri, khamir dan kapang. Menurut Azizah (2012), faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi adalah substrat, suhu, pH, oksigen, dosis mikroorganisme yang digunakan dan lama inkubasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai serat kasar semakin menurun dengan pertambahan dosis dan lama inkubasi. Hal ini diduga karena dosis yang lebih tinggi akan meningkatkan proses degradasi substrat dan waktu yang lebih lama akan mengoptimalkan waktu fermentasi oleh khamir. Hasil yang sama telah dilaporkan oleh Suprayudi *et al.* (2012), fermentasi *S. cerevisiae* telah menurunkan nilai serat kasar pada biji kapuk, kulit singkong, kopra, biji karet dan bungkil kelapa sawit.

Tabel 4. Nilai pencernaan bahan baku tepung bungkil kelapa sawit pada penelitian

Bahan uji	Nilai pencernaan (%)
Tepung bungkil kelapa sawit	$22,37 \pm 5,38$
Tepung bungkil kelapa sawit terfermentasi	$49,54 \pm 7,25$

Jumlah konsumsi pakan menunjukkan jumlah pakan yang dapat dikonsumsi oleh ikan (Putra *et al.* 2015). Jumlah konsumsi pakan sangat terkait dengan nilai palatabilitas dari pakan (Tantikitti 2014). Pamungkas (2013) palatabilitas pakan dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia pakan seperti rasa, bau dan warna. Pada penelitian ini, nilai jumlah konsumsi pakan yang diperoleh tidak berbeda nyata untuk setiap perlakuan. Hal ini diduga karena proses pengolahan dan fermentasi bungkil kelapa sawit terjadi dengan baik sehingga tidak mempengaruhi rasa, bau dan tekstur pakan yang diberikan. Hasil penelitian juga mengindikasikan bahwa penggunaan tepung bungkil kelapa sawit tidak berpengaruh terhadap palatabilitas dari pakan karena menghasilkan respon (jumlah konsumsi pakan) yang tidak berbeda dengan pakan acuan. Hasil yang sama juga diperoleh Hassan *et al.* (2019), fermentasi *S. cerevisiae* dan *Bacillus subtilis* pada bunga matahari tidak berpengaruh pada jumlah konsumsi pakan ikan nila.

Kecernaan adalah nilai yang menggambarkan nutrisi atau energi dalam bahan makanan yang dapat dicerna dan tidak diekresikan lewat feces (NRC 2011). Nilai pencernaan total dan pencernaan energi pada perlakuan pakan acuan dan pakan tepung bungkil kelapa sawit terfermentasi lebih tinggi daripada pakan tepung bungkil inti sawit tanpa fermentasi. Hal ini diduga disebabkan fermentasi *S. cerevisiae* pada tepung bungkil kelapa sawit telah merombak struktur yang kompleks menjadi lebih sederhana sehingga ikan lebih mudah mencerna makanan. Menurut Suprayudi *et al.* (2012) bahwa khamir *S. cerevisiae* mampu memproduksi sejumlah enzim yang dapat melisis komponen karbohidrat, lemak dan protein. Hasil yang sama telah dilaporkan oleh Hassan *et al.* (2015), fermentasi tepung kedelai dengan menggunakan *S. cerevisiae* telah meningkatkan nilai pencernaan protein ikan nila.

Kecernaan lemak dan energi yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Nilai kecernaan lemak yang diperoleh berkisar 78,62-79,82% dan nilai kecernaan energi adalah sebesar 41,76-64,59%. Pada dasarnya nilai kecernaan lemak dan energi yang diperoleh pada pakan berbasis tepung bungkil kelapa sawit tidak berbeda nyata dengan pakan acuan, hal ini menunjukkan bahwa lemak yang terkandung di dalam tepung bungkil kelapa sawit dapat dicerna ikan nila dengan baik. Hasil serupa terdapat pada parameter SGR, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pakan acuan dan pakan berbasis tepung bungkil kelapa sawit pada pemeliharaan ikan nila. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung bungkil kelapa sawit sebagai bahan baku pakan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila. Nilai SGR tertinggi sebesar $1,53 \pm 0,16$ % hari⁻¹ terdapat pada perlakuan pakan uji tepung bungkil kelapa sawit terfermentasi. Hasil yang sama juga diperoleh oleh Pamungkas (2012) penggunaan bungkil kelapa sawit sebesar 30% dan 40% dalam pakan tidak berpengaruh terhadap nilai pertumbuhan benih ikan patin.

Nilai tingkat kelangsungan hidup dapat digunakan sebagai deteksi awal terjadinya serangan penyakit pada ikan (Putra dan Romdhonah 2019). Nilai tingkat kelangsungan hidup yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini menandakan bahwa penggunaan tepung bungkil kelapa sawit sebagai bahan baku pakan ikan tidak berdampak pada proses fisiologis tubuh ikan nila. Hasil yang sama telah dilaporkan oleh Pamungkas (2012 dan 2013), penggunaan bungkil kelapa sawit sebagai bahan baku pakan tidak berpengaruh terhadap nilai tingkat kelangsungan hidup benih ikan patin.

KESIMPULAN

Kombinasi dosis *S. cerevisiae* sebesar 1,5% dan lama inkubasi 24 jam mampu menurunkan nilai serat kasar yang terkandung di dalam tepung bungkil kelapa sawit sebesar 50%. Fermentasi *S. cerevisiae* pada tepung bungkil kelapa sawit sebagai pakan uji menghasilkan nilai kecernaan total dan kecernaan protein yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa fermentasi. Penggunaan tepung bungkil kelapa sawit sebagai bahan baku pakan ikan nila tidak berpengaruh terhadap jumlah konsumsi pakan, kecernaan lemak dan energi, SGR, konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila. Tepung bungkil kelapa sawit yang difermentasi dengan menggunakan *S. cerevisiae* dapat digunakan sebagai bahan baku pakan ikan nila. Selanjutnya perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait proporsi tepung bungkil kelapa sawit pada formulasi pakan ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah N, Al-Baarri AN, Mulyani S. 2012. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol, pH, dan produksi gas pada proses fermentasi bioethanol dari whey dengan substitusi kulit nanas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 1 (2): 72-77.
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH & Wootton M. 2013. *Ilmu pangan*. (Penerjemah Adiono dan Purnomo H) Jakarta: Universitas Indonesia press. 365 hlm

- Cheng ZJ, Hardy RW, Usry JL. 2003. Effects of lysine supplementation in plant protein-based diets on the performance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and apparent digestibility coefficients of nutrients. *Aquaculture* 215: 255-265.
- Fardiaz S. 1988. *Fisiologi Fermentasi*. Bogor: Pusat Antar Universitas-Institut Pertanian Bogor.
- Hadadi A, Herry, Setyorini A, Surahman, Ridwan E. 2007. Pemanfaatan limbah sawit untuk bahan pakan ikan. *Jurnal Budidaya Air Tawar* 4 (1): 11-18.
- Hassan MS, Soltan MA, Abdel-Moez AM. 2015. Nutritive value of soybean meal after solid state fermentation with *Saccharomyces cerevisiae* for Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Animal Feed Science and Technology* 201: 89-98.
- Hassan MS, Soltan MA, Eman Y, Mohammady, Elashry AM, El-Haroun ER, Davies SJ. 2019. Growth and physiological responses of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* fed dietary fermented sunflower meal inoculated with *Saccharomyces cerevisiae* and *Bacillus subtilis*. *Aquaculture* 495: 592-601.
- Hertrampf JW dan Piedad-Pascual F. 2000. *Handbook on Ingredients for Aquaculture feeds*. Los Angeles: Kluwer Academic Publishers. 624 pp.
- Huisman EA. 1987. *Principles of Fish Production*. Wageningen, Netherland: Department of Fish Culture and Fisheries, Wageningen Agriculture University. 170p.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2019. Kelautan dan perikanan dalam angka. <https://kkp.go.id/setjen/satudata/artikel/9669-kelautan-dan-perikanan-dalam-angka-2018-telah-terbit>. [diakses 10 Juli 2019].
- Kustiyawati EM, Sari M, dan Haryati T. 2013. Efek Fermentasi Dengan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap Karakteristik Biokimia Tapioka. *AGRITECH* 33 (3): 281 - 287.
- [NRC] National Research Council. 1993. *Nutrient Requirement of Fish*. Washington DC: National Academic Press. 273pp.
- [NRC] National Research Council. 2011. *Nutrient requirements of fish and shrimp*. Washington DC: The National Academies Press. 376 pp.
- Orunmuyi M, Bawa GS, Adeyinka FD, Daudu OM, Adeyinka IA. 2006. Effects of graded levels of palm kernel cake on performance of grower rabbits. *Pakistan Journal of Nutrition* 5 (1): 71-74.
- Padmore JM. 1995. Animal Feed. In: [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 1995. *Official Methods of Analysis* 16th ed Volume II. Maryland.
- Pamungkas W, Jusadi D, Utomo NBP. 2011. Uji Kecernaan Bungkil Kelapa Sawit yang dihidrolisis dengan Enzim Cairan Rumen Domba sebagai Pakan Benih Ikan patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Prosiding Forum Ilmiah Teknologi Akuakultur (FITA) Bali*, 19-21 Juli 2011. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya. hal 795-800.

- Pamungkas W. 2012. Koefisien pencernaan fraksi serat bungkil kelapa sawit yang dihidrolisis dengan enzim asal cairan rumen domba sebagai pakan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Riset Akuakultur* 7 (3): 437-445.
- 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* Sauvage). *Berita Biologi* 12 (3): 359-366.
- Putra AN, Widanarni, Utomo NBP. 2015. Growth Performance of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fed with Probiotic, Prebiotic and Synbiotic in Diet. *Pakistan Journal of Nutrition* 14 (5): 263-268.
- Putra AN and Romdhonah Y. 2019. Effects of dietary *Bacillus* NP5 and sweet potato extract on growth and digestive enzyme activity of dumbo catfish, *Clarias* sp.. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 18 (1): 80-88.
- Puastuti W, Yulistiani D, Suasana IWR. 2014. Evaluasi nilai bungkil inti sawit yang difermentasi dengan kapang sebagai sumber protein ruminansia. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 19 (2): 143-151.
- Soebjakto S. 2015, November-Desember. Komitmen Total Menuju Kemandirian Pakan. *Tabloid Akuakultur Indonesia* 3 (18): 3.
- Suprayudi MA, Edriani G, Ekasari J. 2012. Evaluasi kualitas produk fermentasi berbagai bahan baku hasil samping agroindustri lokal: pengaruhnya terhadap pencernaan serta kinerja pertumbuhan juvenil ikan mas. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 11 (1):1-10.
- Tacon AGJ dan Metian M. 2008. Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeed: Trends and future prospects. *Aquaculture* 285: 146-158.
- Takeuchi. 1988. Labrotary Work-Chemical Evaluation of Dietary Nutriens. P.179-233, *In* Watanabe (Ed) *Fish Nutrition and Mariculture*. Japan: Kanagawa International Fisheries Training. Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Tantiakitti C. 2014. Review article: Feed palatability and the alternative protein sources in shrimp feed. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology* 36 (1): 51-55.
- Watanabe T. 1988. *Fish nutrition and mariculture*. Japan: JICA Textbook. The general aquaculture course. Department of aquatic biosciences. Tokyo University of Fisheries. 233 pp.