

Komposisi dan nilai pencernaan nutrisi tepung daun tarum (*Indigofera zollingeriana*) yang difermentasi dengan cairan rumen domba pada benih ikan jelawat *Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851)

[Composition and digestibility values of *Indigofera zollingeriana* leaf meal on hoven's carp seed *Leptobarbus hoevenii* which fermented with sheep rumen liquor]

Dwinda Pangentasari^{1✉}, Mia Setiawati², Nur Bambang Priyo Utomo², Mas Tri Djoko Sunarno³

¹Program Studi Ilmu Akuakultur, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor (IPB)

²Departemen Budidaya Perairan, Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan IPB
Jl. Agatis, Kampus IPB, Dramaga, Bogor 16680

³Balai Riset Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan
Jl. Sempur No. 1, Bogor, Jawa Barat

Diterima: 27 Oktober 2017; Disetujui: 5 Juni 2018

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kandungan nutrisi dari fermentasi tepung daun tarum dan kecernaannya terhadap benih ikan jelawat. Penelitian terdiri atas dua tahap yaitu fermentasi dan uji kecernaan bahan dari tepung daun tarum. Fermentasi tepung daun tarum menggunakan cairan rumen domba sebagai fermentator. Fermentasi dilakukan selama 24 jam dengan dosis 0 (kontrol), 200, 400, dan 600 mL kg⁻¹, kemudian dikeringkan dan dianalisis proksimat. Uji kecernaan menggunakan tepung daun tarum yang difermentasi dan tanpa fermentasi. Uji kecernaan bahan dilakukan dengan menambahkan Cr₂O₃ pada pakan sebagai indikator dengan metode penyifonan feses. Ikan jelawat (2,31 ± 0,02 g) dipelihara dalam wadah akuarium ukuran 60 cm x 50 cm x 40 cm dengan kepadatan 25 ekor akuarium⁻¹ selama 30 hari. Ikan diberi pakan tiga kali sehari secara satiasi. Feses diambil satu jam setelah pemberian pakan, dikeringkan dan dianalisis kimia. Uji fermentasi menunjukkan bahwa kandungan nutrisi tepung daun tarum yang difermentasi menggunakan dosis 600 mL kg⁻¹ lebih baik dan berbeda nyata dibandingkan dosis lainnya pada kandungan serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen yaitu 9,32±0,53 dan 49,23±1,11. Penurunan serat kasar terjadi sebanyak 36%. Uji kecernaan menunjukkan bahwa kecernaan bahan, kecernaan protein, kecernaan lemak, dan kecernaan energi pada penggunaan tepung daun tarum yang difermentasi lebih baik dan berbeda nyata dibandingkan dengan tepung daun tarum tanpa fermentasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fermentasi tepung daun tarum dengan dosis 600 mL kg⁻¹ meningkatkan kualitas nutrisi bahan dan kecernaan terhadap benih ikan jelawat.

Kata penting: fermentasi, kecernaan bahan, *Leptobarbus hoevenii*, tepung daun tarum

Abstract

The aim of this study was to evaluate the nutritional content of fermented tarum leaf meal and its nutrient digestibility on hoven's carp juvenile. This study consisted of two steps namely fermentation and determination of nutrient digestibility of tarum leaf meal. Sheep's rumen fluids used as fermentator of tarum leaf, fermentation was performed for 24 hours with several levels at 0, 200, 400 and 600 mL kg⁻¹, then dried and analyzed for proximate. Digestibility trial was carried out for fermented and non-fermented tarum leaf meal. Digestibility trial was conducted by adding Cr₂O₃ as the indicator and faecal collection through siphoning. Hoven's carp (2,31 ± 0,02 g) were cultured for 30 days using 60 cm x 50 cm x 40 cm aquarium with a density of 25 fishes aquarium⁻¹. Fish were fed three times daily *ad satiation*. Feces were collected one hour after feeding, dried and analyzed. Fermentation test showed that the nutrient content of fermented tarum leaf meal using 600 mL kg⁻¹ dose was better and significantly than other doses in crude fiber and nitrogen free extract were 9,32±0,53 and 49,23±1,11. The decrease of crude fiber were 36%. Digestibility test showed that the raw material digestibility, protein digestibility, fat digestibility and energy digestibility in use tarum meal was better and significantly different than non-fermented tarum leaf meal. The results showed that fermented tarum leaf meal at 600 mL kg⁻¹ increase quality of nutrients and digestibility of hoven's carp seed.

Keywords: fermentation, *Indigofera zollingeriana*, *Leptobarbus hoevenii*, raw material digestibility

✉ Penulis korespondensi

Alamat surel: dpangentasari@gmail.com

Pendahuluan

Meskipun menyerap lebih dari 70% total biaya operasional produksi, pakan berperan nyata dalam peningkatan produksi ikan air tawar yang diandalkan sebagai pemasok kebutuhan ikan domestik (Suprayudi 2010). Keberlanjutan industri pakan, sebagian besar bergantung pada pasokan bahan baku impor. Menurut BPS (2015), impor bahan baku tepung bungkil kedelai mencapai 1,2 juta ton tahun⁻¹ dari total produksi pakan 3 juta ton tahun⁻¹. Ketergantungan akan bahan baku impor berakibat terhadap peningkatan harga pakan. Salah satu upaya untuk menekan biaya pakan adalah penggunaan bahan baku lokal sebagai sumber protein nabati yang mengandung protein lebih dari 20% (Sunarno *et al.* 2011).

Tarum (*Indigofera zollingeriana*) merupakan tumbuhan darat yang termasuk dalam famili Leguminosa. Tumbuhan ini berkembang di Sumatera dan Jawa (Hassen *et al.* 2006). Tarum mengandung 27,68-28,98% protein dengan susunan asam amino esensial yang hampir setara dengan bungkil kedelai (Akbarillah *et al.* 2010, Palupi *et al.* 2014). Seperti tumbuhan lainnya, tarum mengandung serat kasar yang tinggi mencapai 18% (Abdullah 2010, Herdiawan & Krisnan 2014) sehingga membatasi penggunaan bahan baku tersebut dalam pakan (Caruso 2015).

Upaya penurunan serat kasar bahan nabati dapat dilakukan antara lain melalui proses fermentasi (Eltayeb *et al.* 2007, Olude *et al.* 2016) seperti pada dedak gandum, padi-padian, dan biji-bijian dari tumbuhan leguminosa (Eltayeb *et al.* 2007, Hassan *et al.* 2008, Khattab & Arntfield 2009). Selain itu, cairan rumen domba terbukti dapat menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan pencernaan kulit buah kakao (*Theobroma cacao*) ((Jusadi *et al.* 2013), bungkil kelapa (*Cocos nucifera*) (Zuraida *et al.* 2013), tepung daun lamtorogung (*Leucaena leuco-*

cephala) (Fitriliyani 2010), dan pakan berbasis sumber protein nabati (Suprayudi *et al.* 2011). Cairan rumen domba mengandung bakteri penghasil enzim selulolitik dan xylanolitik yang mendegradasi selulosa, hemiselulosa, pati, dan gula (Koike *et al.* 2010). Penggunaan cairan rumen domba sebagai fermentator diharapkan mampu memperbaiki kualitas tarum sebagai sumber protein nabati.

Ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) merupakan ikan air tawar ekonomis penting dan asli Indonesia. Ikan ini direkomendasikan untuk dikembangkan budidayanya di Indonesia (Nugroho *et al.* 2012). Budi daya ikan jelawat secara tradisional yang mengandalkan pakan ikan rucah dan tanaman sudah dilakukan sejak tahun 1970 di Sumatera (Reksalegora 1979). Ikan jelawat dapat menerima pakan buatan berbentuk pelet dan dipelihara dalam keramba secara polikultur dengan ikan ringo (*Thynnichthys thynoides*) dengan kepadatan tinggi (Sunarno & Reksalegora 1982).

Benih ikan jelawat sudah diproduksi secara massal di panti benih (Sunarno 1991). Benih jelawat umur 40 hari dapat mencerna pakan buatan dengan kandungan protein 38% (Sunarno 2002). Sebagai ikan omnivor cenderung herbivor, ikan jelawat diduga mempunyai kemampuan dalam mencerna bahan sumber protein nabati. Menurut Palupi *et al.* (2014), tarum merupakan bahan pakan sumber protein tinggi yang mampu meningkatkan kualitas telur pada ayam petelur sehingga dapat menggantikan tepung bungkil kedelai pada ransum. Namun, informasi penggunaan tarum dalam pakan ikan air tawar masih terbatas karena belum banyak dilakukan penelitian terkait bahan tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian dengan tujuan untuk mengevaluasi kandungan nutrisi tepung daun tarum yang difermentasi dan pencernaan nutriennya pada benih ikan jelawat.

Bahan dan metode

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2016–Mei 2017. Penelitian terdiri atas dua tahap, yaitu evaluasi dosis cairan rumen domba untuk fermentasi tepung daun tarum (TDT) dan uji pencernaan bahan TDT pada benih ikan jelawat. Percobaan fermentasi TDT dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi, Departemen Budi daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Percobaan pencernaan TDT dilakukan di Laboratorium Basah, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan, Bogor.

Penelitian I: Fermentasi tepung daun tarum

Persiapan bahan uji

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri atas empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan dibedakan berdasarkan dosis cairan rumen domba yang digunakan yaitu 0 mL kg⁻¹ (kontrol), 200 mL kg⁻¹, 400 mL kg⁻¹, dan 600 mL kg⁻¹. Bahan uji yang digunakan yaitu TDT yang diperoleh dari kebun percobaan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor dan cairan rumen domba diperoleh dari rumah potong hewan (RPH) Bubulak, Bogor. Cairan rumen domba diambil sebanyak 600 mL dari domba yang baru saja dipotong kemudian dimasukkan ke dalam wadah dan diletakkan di dalam *cool box*. Cairan rumen domba disentrifuse (Himac CR 21G) dengan kecepatan 12.000 rpm selama 20 menit pada suhu -4°C (Lee *et al.* 2002). Supernatan yang terbentuk diambil sebanyak ±550 mL sebagai sumber enzim

dan disimpan pada suhu 4°C untuk mempertahankan aktivitas enzim.

Proses fermentasi

Fermentasi dilakukan dengan cara mencampurkan TDT dengan cairan rumen domba kedalam wadah yang homogen sesuai dengan perlakuan. Setelah dicampur, TDT dan cairan rumen domba diaduk perlahan-lahan sampai rata lalu ditutup rapat dan diinkubasi selama 24 jam. TDT selanjutnya dimasukkan ke dalam oven (Memmert, German) pada suhu 65°C selama satu jam. Kemudian TDT dianalisis proksimat untuk membandingkan kandungan nutrisi antar-perlakuan.

Penelitian 2 : Uji pencernaan tepung daun tarum

Persiapan pakan dan hewan uji

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri atas dua perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuaannya adalah pakan dengan TDT tanpa fermentasi dan TDT fermentasi (Tabel 1). Dosis TDT fermentasi pada tahap ini berdasarkan hasil terbaik pada penelitian pertama. Pakan rujukan menggunakan pakan komersial merk Laju, PT. Sinta Prima Feedmill dengan protein 30% (Halver 1989).

Hewan uji yang digunakan adalah benih ikan jelawat yang diperoleh dari Balai Budidaya Ikan Air Tawar, Anjungan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Barat dengan bobot 2,31 ± 0,02 g. Sebelum penelitian, ikan diadaptasikan terlebih dahulu ± 1 minggu dan diberi pakan buatan dengan kadar protein 30%, frekuensi tiga kali sehari secara satiasi. Setelah masa adaptasi selesai, ikan dipuasakan selama 24 jam kemudian mulai diberi pakan perlakuan.

Tabel 1. Formulasi pakan uji pencernaan bahan

Bahan baku	Pakan acuan	Pakan bahan uji (%)	
		Fermentasi	Tanpa fermentasi
Pakan rujukan	96,5	66,5	66,5
TDT tanpa fermentasi	-	-	30,0
TDT terfermentasi	-	30,0	-
Cr ₂ O ₃	0,5	0,5	0,5
Tepung tapioka	3,0	3,0	3,0
Total	100,0	100,0	100,0

Pemeliharaan ikan dan pengumpulan feses

Pemeliharaan ikan dilakukan pada akuarium berukuran 60 cm x 50 cm x 40 cm yang diisi air sebanyak 72 L dan diaerasi selama 24 jam. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 30 hari dengan kepadatan 25 ekor akuarium⁻¹. Pengumpulan feses dilakukan mulai hari ke empat setelah 30–60 menit pemberian pakan dengan metode penyiponan (Watanabe 1988). Feses ditampung dalam wadah, dikeringkan dalam suhu ruangan, dan dioven (Memmert, German) pada suhu 65°C selama 12 jam. Feses tersebut disimpan dalam botol berlabel. Pengumpulan feses dihentikan setelah bobot sampel feses mencapai 10–15 g berat kering. Feses dianalisis kandungan proksimat dan Cr₂O₃. Parameter uji yang digunakan adalah pencernaan bahan, pencernaan protein, pencernaan lemak, dan pencernaan energi (Watanabe 1988).

Analisis kimiawi

Analisis kimiawi meliputi analisis proksimat (bahan fermentasi, pakan TDT terfermentasi dan pakan TDT tanpa fermentasi) (AOAC 2005) dan analisis kromium (pakan dan feses) (Takeuchi 1988). Rumus menghitung nilai pencernaan dapat dilihat di bawah ini.

Kecernaan nutrisi (protein, lemak, energi) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Takeuchi 1988):

$$\%KN = 1 - \left(\frac{\%Cr_2O_3 \text{ dalam pakan}}{\%Cr_2O_3 \text{ dalam feses}} \times \frac{\% \text{ nutrisi dalam feses}}{\% \text{ nutrisi dalam pakan}} \right) \times 100$$

Kecernaan bahan baku (tepung daun tarum) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Watanabe 1988):

$$\% KB = \frac{ADT - 0,7 AD}{0,3}$$

Keterangan: ADT= nilai pencernaan pakan bahan uji, AD= nilai pencernaan pakan rujukan

Analisis statistik

Data disajikan dalam bentuk rata-rata ± simpangan baku, dianalisis secara statistik dengan menggunakan piranti lunak SPSS 16. Apabila terdapat pengaruh nyata perlakuan terhadap parameter uji, maka dilakukan uji lanjut pada taraf kepercayaan 95%.

Hasil

Uji fermentasi daun tarum

Fermentasi TDT menggunakan cairan rumen domba pada tiga dosis berbeda nyata (P<0,05) pada serat kasar dan BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen) yaitu sebesar 9,32±0,53 dan 49,23±1,11 pada dosis 600 mL kg⁻¹ (Tabel 2). Sementara itu, protein kasar, lemak kasar, dan abu TDT tidak berbeda nyata pada berbagai dosis (P>0,05).

Tabel 2. Komposisi proksimat tepung daun tarum pada berbagai dosis cairan rumen domba (% berat kering)

Komposisi (%)	Dosis fermentasi (mL kg ⁻¹)			
	0	200	400	600
Protein kasar	29,06±0,16 ^a	29,31±0,52 ^a	29,30±0,33 ^a	30,42±1,14 ^a
Serat kasar	14,30 ±0,74 ^c	12,89±0,10 ^{bc}	11,23±0,80 ^{ab}	9,32±0,53 ^a
Lemak kasar	2,12±0,45 ^a	2,14±0,15 ^a	2,15±0,79 ^a	2,12±0,16 ^a
Abu	10,54±0,05 ^a	10,66±0,12 ^a	10,99±0,12 ^a	10,37±0,89 ^a
BETN	43,74±0,66 ^b	45,27±0,26 ^b	45,21±0,91 ^b	49,23±1,11 ^a

Keterangan: Nilai yang tertera merupakan nilai rata-ran ± simpangan baku. Huruf tika atas yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan nilai yang berbeda nyata (P<0,05).

Tabel 3. Kecernaan tepung daun tarum (TDT) pada benih ikan jelawat (*L. hoevenii*)

Parameter	Pakan rujukan (RD)	Tepung daun tarum (TDT)	
		Fermentasi	Tanpa fermentasi
Kecernaan bahan	-	70,10±1,63 ^a	60,74±1,43 ^b
Kecernaan protein	84,85±0,41 ^a	85,57±0,57 ^a	83,05±0,56 ^b
Kecernaan lemak	86,81±0,35 ^a	83,37±0,66 ^b	79,88±0,66 ^c
Kecernaan energi	77,70±0,60 ^a	77,75±0,88 ^a	76,67±0,77 ^a

Keterangan: Nilai yang tertera merupakan nilai rata-ran ± simpangan baku. Huruf tika atas yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan nilai yang berbeda nyata (P<0,05).

Uji kecernaan tepung daun tarum

Hasil uji menunjukkan bahwa nilai kecernaan bahan, protein, dan lemak pada TDT yang difermentasi lebih tinggi dan berbeda nyata (P<0,05) dibandingkan TDT tanpa fermentasi, namun tidak berbeda nyata pada kecernaan energi (Tabel 3). Nilai kecernaan bahan, protein, lemak, dan energi pada TDT fermentasi masing-masing adalah 70,10±1,63; 85,57±0,57; 83,37±0,66; dan 77,75±0,88.

Pembahasan

Penggunaan dosis cairan rumen domba sebanyak 600 mL kg⁻¹ pada fermentasi TDT menunjukkan hasil terbaik dengan penurunan serat kasar sebesar 36%. Hal tersebut dikarenakan rumen domba menghasilkan mikroba-mikroba yang mampu mensekresikan enzim untuk mendegradasi substrat selulosa yaitu enzim selulase

(Kamra 2005). Bakteri tersebut antara lain *Butyrivibrio fibrisolvens*, *Bacteroides succigones*, *Ruminococcus albus*, *Ruminococcus flavefaciens*, *Bacteroides amylophilus*, *Selenomonas ruminantium*, *Lachnospira multipharus*, *Prevotella spp.*, dan *Peptostreptococcus elsdenii* (Koike *et al.* 2010). Enzim-enzim selulolitik seperti enzim *xylanase* dan *α-L-arabino furanosidase* ditemukan pada cairan rumen domba dan berkontribusi untuk mendegradasi hemiselulosa (Koike *et al.* 2010). Enzim tersebut mampu mendegradasi substrat selulosa sehingga dapat menurunkan serat kasar. Fitriyani (2010) melaporkan bahwa penambahan cairan rumen domba pada tepung daun lamtorogung mampu menurunkan serat kasar dan menunjukkan hasil kecernaan yang baik pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Kandungan serat kasar yang rendah mampu meningkatkan BETN (Tabel 2). Rumen domba berfungsi

sebagai tempat mendegradasi atau memecah makanan yang tinggi serat pada saluran pencernaan ruminansia (Koike *et al.* 2010).

Kandungan protein dan lemak kasar tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antara TDT yang difermentasi dengan tidak difermentasi. Hal tersebut diduga akibat rendahnya aktivitas enzim protease dan lipase karena mikroba pendegradasi enzim tersebut tidak dominan pada cairan rumen domba (Fitriyanti 2010, Zuraida *et al.* 2013). Hasil pengukuran aktivitas enzim menunjukkan aktivitas enzim selulase lebih tinggi diantara aktivitas enzim lain, yaitu enzim selulase $0,51 \pm 0,11$ IU menit.mL⁻¹, amilase $0,50 \pm 0,02$ IU menit.mL⁻¹, protease $0,06 \pm 0,01$ IU menit.mL⁻¹ dan lipase $0,004 \pm 0,002$ IU menit.mL⁻¹ pada tepung bungkil kelapa yang difermentasi dengan cairan rumen domba (Zuraida *et al.* 2013). Hasil yang sama juga ditunjukkan pada penelitian Fitriyanti (2010), aktifitas enzim cairan rumen domba berturut-turut yaitu selulase $0,33 \pm 0,04$ IU menit.mL⁻¹, protease $0,12 \pm 0,04$ IU menit.mL⁻¹ dan lipase $0,04 \pm 0,004$ IU menit.mL⁻¹. Berdasarkan hasil tersebut, penambahan cairan rumen domba sebanyak 600 mL kg⁻¹ merupakan dosis terbaik yang dapat digunakan sebagai rekayasa bahan baku TDT untuk sumber protein nabati pada pakan ikan jelawat.

Pengukuran pencernaan TDT pada ikan jelawat telah dilakukan pada TDT tanpa fermentasi dan TDT fermentasi menggunakan dosis 600 mL kg⁻¹ sebagai dosis terbaik dengan penurunan serat kasar sebesar 36%. Pencernaan menunjukkan banyaknya nutrisi yang diserap dan digunakan untuk pertumbuhan serta proses metabolisme (NRC 2011). Nilai pencernaan protein pada pakan rujukan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan TDT fermentasi, namun berbeda nyata dengan TDT tanpa fermentasi. Nilai pencernaan lemak pada pakan rujukan menunjukkan hasil

yang berbeda nyata dengan TDT fermentasi dan tanpa fermentasi. Sementara itu nilai pencernaan energi pada pakan rujukan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan TDT fermentasi dan tanpa fermentasi. Nilai pencernaan TDT yang difermentasi menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan TDT tanpa fermentasi yaitu pada pencernaan bahan, protein, dan lemak, namun tidak berbeda nyata pada pencernaan energi (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan ikan jelawat dalam mencerna bahan yang difermentasi lebih baik dibandingkan bahan tanpa fermentasi. Nilai pencernaan bahan dari TDT tanpa fermentasi dan TDT fermentasi mengalami peningkatan sebesar 15,41%. Menurut Suprayudi *et al.* (2012), pencernaan bahan tepung kulit singkong yang difermentasi menggunakan khamir mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan pencernaan bahan yang tidak difermentasi. Proses fermentasi menyebabkan persentase jumlah bahan yang bisa dicerna lebih banyak dan penguraian komponen substrat menjadi komponen yang lebih sederhana melalui proses pencernaan pada ikan akan lebih mudah (Zuraida *et al.* 2013). Struktur serat kasar terdiri atas lignin dan selulosa yang sulit dicerna sedangkan struktur BETN terdiri atas gula dan pati yang mudah dicerna. Aktivitas enzim pada proses fermentasi mampu mendegradasi lignin pada serat kasar sehingga terurai dan meningkatkan pencernaan bahan kering (Sharma & Arora 2010, Harfiah & Mide 2010).

Nilai pencernaan protein pada TDT fermentasi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan TDT tanpa fermentasi. Hal tersebut diduga akibat aktivitas mikroba yang mampu mendegradasi ikatan protein pada tanin sehingga lebih mudah dicerna. Tanin membentuk ikatan kovalen dengan protein, namun dengan aktivitas enzim yang mendegradasi tanin mengakibatkan ikatan tersebut terurai

(Makkar *et al.* 1988). Tingginya nilai pencernaan protein pada pakan disebabkan adanya penurunan serat kasar yang cukup besar sehingga memudahkan ikan untuk mencerna dan menyerap nutrisi yang terdapat pada pakan (Suprayudi *et al.* 2012). Penggunaan pakan dengan pencernaan protein yang baik sangat penting dalam kondisi budi daya dengan kepadatan tinggi karena akumulasi pakan yang tidak tercerna dapat merusak kualitas air (Fang *et al.* 2015). Kelebihan protein yang tidak mampu dicerna ikan akan menyebabkan komposisi amoniak yang tinggi di perairan.

Hasil yang sama ditunjukkan pada pencernaan lemak. Pakan fermentasi menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan pakan tidak fermentasi. Nilai pencernaan lemak terkait dengan kemampuan ikan dalam memanfaatkan sumber energi selain protein yaitu karbohidrat dan lemak. Tingginya nilai pencernaan disebabkan adanya perubahan struktur bahan akibat fermentasi sehingga lebih mudah dicerna dan adanya kemampuan ikan dalam memanfaatkan karbohidrat sebagai sumber energi (Suprayudi *et al.* 2012). Ikan air tawar (termasuk ikan jelawat) memanfaatkan karbohidrat sebagai sumber energi berbeda dengan ikan air laut yang memanfaatkan protein sebagai sumber energi. Hal tersebut salah satunya disebabkan oleh sistem saluran pencernaan yang berbeda (NRC 2011). Faktor yang memengaruhi pencernaan energi pada ikan diantaranya stadia, aktivitas, temperatur, dan spesies (Halver 1989). Ikan lebih memanfaatkan protein dan lemak sebagai sumber energi dibandingkan karbohidrat yang disebabkan oleh terbatasnya kemampuan ikan untuk memanfaatkan karbohidrat. Akan tetapi, ikan herbivor dan ikan omnivor lebih mampu menyerap energi yang bukan berasal dari protein (Pandian 1989).

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi menggunakan cairan rumen domba dengan dosis 600 mL kg⁻¹ dapat meningkatkan kualitas tepung daun tarum dan nilai pencernaan pada benih ikan jelawat.

Daftar pustaka

- Abdullah L. 2010. Herbage production and quality of shrub *Indigofera* treated by different concentration of foliar fertilizer. *Media Peternakan*. 33(3): 169–175.
- Akbarillah T, Kususiyah, Hidayat. 2010. Pengaruh penggunaan daun *Indigofera* segar sebagai suplemen pakan terhadap produksi dan warna yolok itik. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 5(1): 7–33.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. Association of Official Analytical Chemists. In, Virginia USA.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2015. [internet]. [diunduh tanggal 8 September 2016]; terdapat pada: Ekspor-Import. <https://www.bps.go.id/Subjek/view/id/8>.
- Caruso G. 2015. Use of plant products as candidate fish meal substitute: An emerging issue in aquaculture productions. *Fisheries and Aquaculture Journal*. 6(3): 1–3.
- Eltayeb MM, Hassan AB, Sulieman MA, Babiker EE. 2007. Effect of processing followed by fermentation on antinutritional factors content of pearl millet (*Pennisetum glaucum* L.) Cultivars. *Pakistan Journal of Nutrition*. 6(5): 463–467.
- Fang L, Bai XL, Liang XF, He S, Guo XZ, Li L, Li B, Shen D, Tao YX. 2015. Ammonia nitrogen excretion in mandarin fish (*Siniperca chuatsi*) and grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*) fed practical diets: The effects of water temperature. *Aquaculture Research*. 47(1): 1–8.
- Fitriliyani I. 2010. Evaluasi nilai nutrisi tepung daun lamtoro gung (*Leucaena leucophala*) terhidrolisis dengan ekstrak enzim cairan rumen domba (*Ovis aries*) terhadap kiner-

- ja pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 9(1): 30–37.
- Halver JE. 1989 *Fish Nutrition*. Academic Press, New York USA
- Harfiah, Mide MZ. 2010. Rice straw in vitro digestibility of combination treatments alkali, fermented with cellulolytic, lignolytic and lactic acid microbes with supplementation of sulfur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*. 3(3): 96–100
- Hassan EG, Alkareem MA, Mustafa AMI. 2008. Effect of fermentation and particle size of wheat bran on the antinutritional factors and bread quality. *Pakistan Journal of Nutrition*. 7(4): 521–526.
- Hassen A, Rethman NFG, Apostolides Z. 2006. Morphological and agronomic characterisation of *Indigofera* species using multivariate analysis. *Journal Tropical Grasslands*, 40(4): 45–59.
- Herdiawan I, Krisnan R. 2014. Produktivitas dan pemanfaatan tanaman leguminosa pohon *Indigofera zollingeriana* pada lahan kering. *Wartazoa*, 24(2) :75–82.
- Jusadi D, Ekasari J, Kurniansyah A. 2013. Efektivitas penambahan enzim cairan rumen domba pada penurunan serat kasar dan nilai ketercernaan kulit buah kakao sebagai bahan pakan ikan nila. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(1): 43–51.
- Kamra DN. 2005. Special section microbial diversity: rumen microbial ecosystem. *Current Science*, 89(2): 24–135.
- Khattab RY, Arntfield SD. 2009. Nutritional quality of legume seeds as affected by some physical treatments. *Food Science and Technology*, 42(2): 1113–1118
- Koike S, Handa Y, Goto H, Sakai K, Miyagawa E, Matsui H, Ito S, Kobayashi Y. 2010. Molecular monitoring and isolation of previously uncultured bacterial strains from the sheep rumen. *Applied and Environmental Microbiology*. 76(2): 1887–1894
- Lee SS, Kim CH, Ha JK, Moon YH, Choi NJ, Cheng KJ. 2002. Distribution and activities of hydrolytic enzymes in the rumen compartments of Hereford bulls fed alfalfa based diet. *Asian-Aust. Journal Animal Science*, 15(12): 1725–1731
- Makkar P, Dawra R, Singh B. 1988. Determination of both tannin and protein in a tannin-protein complex. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 36(3): 523–525
- Nugroho E, Sukadi MF, Huwoyon G. 2012. Beberapa jenis ikan lokal yang potensial untuk budidaya: Domestikasi, teknologi pembenihan dan pengelolaan kesehatan lingkungan budidaya. *Media Akuakultur*. 7(1): 52–57
- [NRC] National Research Council. 2011. *Nutrient Requirements of Fishes*. National Academy of Sciences, Washington DC US).
- Olude O, George F, Alegbeleye W. 2016. Utilization of autoclaved and fermented sesame (*Sesamum indicum L.*) seed meal in diets for Til-aqua natural male tilapia. *Animal Nutrition*, 2(4): 339–344.
- Palupi R, Abdullah L, Astuti DA, Sumiati. 2014. High antioxidant egg production through substitution of soybean meal by *Indigofera* sp. top leaf meal in laying hendiets. *International Journal of Poultry Science*. 13(4): 198–203.
- Pandian TJ. 1989. Protein requirement of fish and prawns cultured in Asia. In: De Silva SS (ed). *Fish Nutrition Research in Asia*. Proceedings of the Third Asian Fish Nutrition network Meeting. Asian Fisheries Society Special Publication 4, 166 p. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines. pp: 11-19.
- Reksalegora O. 1979. Fish cage culture in the town of Jambi, Indonesia. International Workshop on Pen and Cage Culture of Fish, 11-12 February 1979. *IDRC-SEAFDEC*, Philippines, pp: 51-53.
- Sharma RK, Arora DS. 2010. Production of lignocellulolytic enzymes and enhancement of in vitro digestibility during solid state fermentation of wheat straw by *Phlebia floridensis*. *Bioresource Technology*, 101(1): 9284–9253.
- Suprayudi MA. 2010. Bahan baku lokal. Tantangan dan harapan akuakultur Indonesia. *Simposium Nasional Bioteknologi Akuakultur III*. IPB Convention Center, Bogor, Oktober 2010. p.31
- Suprayudi MA, Dimahesa W, Jusadi D, Setiawati M, Ekasari J. 2011. Suplementasi *crude* enzim cairan rumen domba pada pakan berbasis sumber protein nabati dalam memacu pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Iktiologi Indonesia* 11(2): 177–183.

- 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.
- Sunarno MTD, Reksalegora O. 1982. Polikultur ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr.) dan ikan ringo (*Thynnichthys thynnoides*) dalam sangkar. *Pewarta BPPD*, 3(1): 32-34
- Sunarno MTD. 1991. Pemeliharaan ikan jelawat *Leptobarbus hoeveni* dengan frekuensi pemberian pakan berbeda. *Bulletin Penelitian Perikanan Darat*. 10(2): 76–80.
- Sunarno MTD. 2002. Growth and nutrient digestibility of jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) fry fed various dietary protein levels. *Indonesian Fisheries Research Journal*. 8(1): 19–26.
- Sunarno MTD, Sulhi M, Samsudin R, Heptarina D. 2011. *Teknologi Pakan Ikan Ekonomis dan Efisien Berbasis Bahan Baku Lokal*. IPB Press. Bogor.
- Takeuchi T. 1988. Laboratory work-chemical evaluation of dietary nutrient. In: Watanabe T (ed.). *Fish Nutrition and Mariculture*. Departemen of aquatic Bioscience, Tokyo University of Fisheries. 179-233p.
- Watanabe T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture*. Departement of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries. *Japan International Cooperation Agency*.
- Zuraida, Jusadi D, Utomo NBP. 2012. Efektifitas penggunaan enzim cairan rumen domba terhadap penurunan serat kasar dan peningkatan pencernaan bungkil kelapa sebagai pakan ikan nila merah *Oreochromis* sp. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia* 1(2): 117–126.