

EVALUASI MUTU PROTEIN BISKUIT YANG MEMANFAATKAN BLONDO DAN DIPERKAYA DENGAN TEPUNG IKAN GABUS

Iswahyudi¹, Rimbawan², dan Evy Damayanthi²

¹ Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka

²Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA) Institut Pertanian Bogor

E-mail: iswahyudi.yudi48@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menganalisis daya cerna sejati atau *true digestibility* (TD), *biological value* (BV), dan *net protein utilization* (NPU) biskuit. Penelitian ini menggunakan 25 tikus jenis *Sprague dawley* yang berumur 29-32 hari. Penelitian terbagi menjadi dua tahap, yaitu tahap adaptasi dan tahap intervensi. Tahap adaptasi dilakukan selama 4 hari dengan memberikan ransum standar (AOAC, 1995) dan aquades secara *ad libitum*. Tahap intervensi dimulai dengan mengelompokkan 25 tikus menjadi 5 kelompok, yaitu: kelompok A (ransum biskuit standar), kelompok B (ransum biskuit blondo), kelompok C (ransum biskuit blondo + ikan gabus), kelompok K1 (ransum non-protein), dan kelompok K2 (ransum kasein). Intervensi dilakukan selama 10 hari. Selama intervensi, ransum yang diberikan, ransum sisa, urin, dan feses dikumpulkan dan ditimbang untuk keperluan analisis. Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variants* (ANOVA). Jika hasil ANOVA berbeda nyata ($p < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's* dengan selang kepercayaan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total konsumsi ransum, perubahan berat badan dan *Feed Conversion Efficiency* (FCE) berbeda nyata ($p < 0,05$). Nilai TD, BV dan NPU dari kelompok ransum kasein, biskuit standar, biskuit blondo dan kelompok biskuit blondo + ikan gabus tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Kata kunci: biskuit, blondo, ikan gabus, kualitas protein

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the true digestibility (TD), biological value (BV), and net protein utilization (NPU) of biscuits. The research used 25 rats of Sprague dawley aged between 29-32 days. The research was conducted in two stages, adaptation and intervention period. The period of adaptation was conducted for 4 days by providing the standard feed (AOAC 1995) and aquades ad libitum. The period of intervention was began by classifying 25 rats into 5 groups: group A (fed with standard biscuit feed), group B (fed with blondo biscuit feed), group C (fed with blondo + snakehead biscuit feed), group K1 (fed with non-protein feed), and group K2 (fed with casein feed). Intervention was carried out for 10 days. During the intervention, a given amount of feed, remaining feed, urine, and feces were collected and weighed for analysis purposes. Data were analyzed using Analysis of Variants (ANOVA). If the results of ANOVA showed significant differences ($p < 0,05$), then followed by Duncan's test with 5% confidence interval. The results showed that total of feed intake, weight

gain, and Feed Conversion Efficiency (FCE) were significantly different ($p < 0,05$). The value of the TD, BV, and NPU of casein group, standard biscuit group, blondo biscuit group and blondo + snakehead biscuit group were not significantly different ($p > 0,05$).

Keywords: *blondo, biscuit, protein quality, snakehead*

PENDAHULUAN

Data Riskesdas tahun 2013 melaporkan bahwa status gizi pada balita masih cukup tinggi, yaitu: prevalensi berat kurang (*underweight*) 19,6%, terdiri atas 5,7% gizi buruk dan 13,9% gizi kurang; prevalensi pendek (*stunting*) 37,2% terdiri atas 18,0% sangat pendek dan 19,2% pendek; prevalensi kurus (*wasting*) 12,1% terdiri atas 5,3% sangat kurus dan 6,8% kurus (Balitbangkes, 2013). UNICEF (1997), menjelaskan penyebab timbulnya masalah gizi pada balita: 1) penyebab langsung yaitu makanan dan penyakit infeksi, 2) penyebab tidak langsung yaitu pola asuh anak, layanan kesehatan, kesehatan lingkungan, dan ketahanan pangan keluarga. Analisis Atmarita (2006) terhadap data status gizi SUSENAS 1989-2005 juga membuktikan bahwa faktor utama terjadinya gizi kurang pada balita adalah faktor ekonomi, pendidikan ibu, makanan, dan penyakit infeksi. Untuk mengatasi masalah tersebut, ada beberapa hal yang bisa dilakukan, salah satunya adalah melakukan pengembangan produk pangan untuk memenuhi kebutuhan pangan kelompok rawan, dalam kasus ini balita. Produk biskuit yang memanfaatkan blondo dan diperkaya dengan tepung ikan gabus merupakan sebuah produk pangan yang

dikembangkan dengan tujuan sebagai pangan tambahan untuk balita dengan status gizi buruk. Pemberian makanan tambahan (PMT) merupakan cara efektif yang dapat dilakukan. Salah satu jenis makanan tambahan yang memiliki daya terima cukup baik adalah biskuit (Adi, 2010).

Blondo merupakan salah satu hasil samping dari pembuatan minyak kelapa yang tersedia dalam jumlah melimpah di Sulawesi Selatan dan belum dimanfaatkan secara optimal. Blondo memiliki kandungan energi, protein, mineral, dan antioksidan yang cukup tinggi. Berdasarkan Widodo (2007), kandungan gizi blondo dalam setiap 100 g bahan antara lain: protein 16,9 g, lemak 23,9 g, karbohidrat 14,6 g, energi 341 kkal, serat 9,1 g, abu 1,4 g, air 16,9 g, vitamin A 0,1 RE, tiamin 0,1 mg, riboflavin 0,02 mg, niasin 0,1 mg, kobalamin 0,1 mg, asam folat 0,04 mg, vitamin C 0,0 mg, kalsium 104,6 mg, fosfor 64,8 mg, besi 96,9 mg, seng 40,1 mcg, selenium 4,7 mcg, yodium 0,7 mcg. Potensi gizi blondo yang cukup tinggi tersebut sangat baik dalam meningkatkan kandungan gizi berbagai makanan, khususnya makanan untuk anak kurang gizi. Pemanfaatan blondo dalam pembuatan biskuit diharapkan dapat mengurangi penggunaan margarin sebesar 50%.

Pada tahun 2011, produksi minyak kelapa murni dari lima industri pengolahan minyak kelapa di Sulawesi Selatan rata-rata 1.440 liter/tahun. Berdasarkan asumsi tersebut maka blondo yang dihasilkan 720 kg yang apabila tidak dimanfaatkan akan berpotensi mengganggu masyarakat di sekitar tempat pembuangan. Blondo yang dibuang menyebabkan bau tidak sedap akibat penguraian zat-zat yang terkandung di dalam blondo oleh mikroba (Widodo, 2015).

Selain blondo, potensi bahan lain yang dapat dimanfaatkan adalah ikan gabus. Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani. Berbagai cara telah diupayakan untuk dapat meningkatkan konsumsi ikan agar kebutuhan protein hewani di masyarakat dapat terpenuhi. Ikan gabus yang dulu tidak disukai karena bentuk kepalanya yang menyerupai kepala ular, saat ini sudah banyak dikonsumsi karena proteinnya dapat digunakan dalam proses pengobatan pasca operasi. Ikan gabus dapat meningkatkan daya tahan tubuh karena mengandung protein dan albumin yang tinggi. Daging ikan gabus mengandung 70% protein dan 21%-nya merupakan albumin. Selain itu, ikan gabus juga mengandung asam amino yang lengkap dan mineral seperti seng, selenium, dan besi (Kordi, 2011). Pada tahun 2011, hasil panen ikan gabus di Sulawesi Selatan 4.190 kg dan diperkirakan naik menjadi 6.520 kg pada tahun 2012 (Dinas Perikanan dan Kelautan Sulawesi Selatan, 2011).

Penambahan blondo dan tepung ikan gabus diduga akan memengaruhi kualitas protein biskuit sehingga perlu dilakukan studi untuk melihat mutu protein biskuit baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Pada penelitian ini, evaluasi mutu protein dilakukan secara *in vivo* pada tikus percobaan. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis daya cerna sejati (*true digestibility*), *biological value* (BV), dan *net protein utilization* (NPU) biskuit.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam pembuatan blondo dan tepung ikan gabus adalah kelapa dan ikan gabus, sedangkan bahan untuk pembuatan biskuit dan krim antara lain: terigu, tepung ikan gabus, margarin, blondo, telur, gula, vanili, baking powder, dan TBM. Bahan yang digunakan untuk analisis antara lain: *2-thiobarbituric acid* (TBA), 1-butanol, selenium mix, H₂SO₄ pekat, asam borat, indikator MM, HCl, heksana, kertas saring Whatman no. 93, aquades, *Buffered Pepton Water* (BPW), *Plate Count Agar* (PCA), *Potato Dextrose Agar* (PDA), dan buffer fosfat.

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan blondo, tepung ikan gabus, biskuit dan krim antara lain: sendok, spatula, pisau, baskom, panci, kuai, blender, mixer, cetakan biskuit, ayakan tepung, kompor, alat pengukus, timbangan, dan oven. Peralatan yang digunakan untuk analisis antara lain: timbangan analitik, alat gelas (erlenmeyer biasa, erlenmeyer asah, gelas ukur, gelas

piala, labu ukur) penjepit, pipet volum, pipet mikro, alat ekstraksi soxhlet, labu Kjeldahl, buret, pendingin tegak, desikator, oven, spektrofotometer, tabung reaksi, cawan petri, autoclaf, inkubator, *humidity chamber*, vorteks, bunsen, dan HPLC.

Ransum

Ransum yang digunakan mengacu pada AOAC (1995) dengan memodifikasi kadar protein menjadi 8% dan lemak 15%. Hal ini dilakukan karena biskuit yang akan diukur nilai mutu proteinnya memiliki kadar protein yang lebih rendah dari kadar lemaknya. Kadar protein kasein yang digunakan adalah 82,25%. Komposisi bahan dalam 100 g ransum untuk setiap kelompok dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi bahan dalam 100 g ransum

Bahan	Kelompok				
	K1	K2	A	B	C
Kasein (g)	-	9,73	-	-	-
Biskuit standar (g)	-	-	82,90	-	-
Biskuit blondo (g)	-	-	-	88,30	-
Biskuit blondo + ikan gabus (g)	-	-	-	-	46,38
Minyak jagung (g)	15,00	15,00	0,33	0,57	7,59
Mineral mix (g)	5,00	4,86	4,25	4,13	4,48
Vitamin mix (g)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CMC (g)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Maizena (g)	73,00	63,41	5,51	0,00	34,55
Air (g)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Total (g)	100	100	100	100	100
Energi (kkal)	427	428	516	489	536

Keterangan: (K1) non-protein, (K2) kasein, (A) biskuit standar, (B) biskuit blondo, (C) biskuit blondo + ikan gabus.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini telah mendapatkan izin (*Ethical Clearance*) dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo No. 435/H2.F1/ETIK/2014 tertanggal 23 Juni 2014. Objek dalam penelitian adalah 25 ekor tikus jantan jenis *Sprague dawley* berumur antara 29–32 hari. Masing-masing tikus ditempatkan secara individu dalam kandang metabolik yang dapat menampung urin dan feses secara terpisah. Tahapan penelitian pada tikus percobaan dibagi menjadi dua tahap, yaitu masa adaptasi dan masa intervensi. Masa adaptasi dilakukan selama 4 hari dengan memberikan ransum standar (AOAC, 1995) dan aquades secara *ad libitum*. Masa intervensi diawali dengan mengelompokkan 25 tikus menjadi 5 kelompok perlakuan: kelompok A (ransum biskuit standar), kelompok B (ransum biskuit blondo), kelompok C (ransum biskuit blondo + ikan gabus), kelompok K1 (ransum non-protein), dan kelompok K2 (ransum kasein). Setiap kelompok terdiri atas 5 ekor tikus. Intervensi dilakukan selama 10 hari. Selama intervensi, ransum yang diberikan, ransum sisa, urin, dan feses dikumpulkan dan ditimbang untuk keperluan analisis.

Urin dan feses dianalisis kadar nitrogen totalnya menggunakan metode Kjeldahl (AOAC, 1995). Data konsumsi ransum dan perubahan berat badan digunakan untuk menentukan *Feed Conversion Efficiency* (FCE), sedangkan kadar nitrogen urin dan feses digunakan untuk menentukan daya cerna sejati (*true digestibility*), *biological value* (BV), dan *net protein utilization* (NPU). FCE, *true*

digestibility (TD), BV, dan NPU dihitung menggunakan rumus berikut:

FCE (Feed Conversion Efficiency)

$$FCE = \frac{\text{pertambahan berat badan (g)}}{\text{jumlah ransum yang dikonsumsi (g)}} \times 100\%$$

TD (True Digestibility)

$$TD = \frac{N \text{ konsumsi} - (N \text{ feses} - N \text{ metabolik})}{N \text{ konsumsi}} \times 100\%$$

BV (Biological Value)

$$BV = \frac{N \text{ konsumsi} - (N \text{ feses} - N \text{ metabolik}) - (N \text{ urin} - N \text{ endogen})}{N \text{ konsumsi} - (N \text{ feses} - N \text{ metabolik})} \times 100\%$$

NPU (Net Protein Utilization)

$$NPU = \frac{N \text{ konsumsi} - (N \text{ feses} - N \text{ metabolik}) - (N \text{ urin} - N \text{ endogen})}{N \text{ konsumsi}} \times 100\%$$

N metabolik = kadar N feses dari kelompok non-protein

N endogen = kadar N urin dari kelompok non-protein

Rancangan dan Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila hasil uji ANOVA menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut *Duncan's* dengan selang kepercayaan 5%.

HASIL

Bahan Baku Biskuit

Dalam penelitian ini, selain bahan-bahan yang biasa digunakan dalam pembuatan biskuit, ada dua bahan baku lain yang ditambahkan, yaitu blondo dan tepung ikan gabus. Penambahan blondo bertujuan untuk mengurangi penggunaan margarin, sedangkan penambahan tepung ikan gabus diharapkan dapat meningkatkan kadar

protein biskuit. Blondo dan tepung ikan gabus yang digunakan dalam penelitian ini diproduksi secara mandiri. Komposisi gizi blondo dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi gizi blondo

Parameter	Jumlah
Energi total (kkal/100 g)	487
Kadar air (%)	28,05
Kadar abu (%)	2,92
Lemak total (%)	42,26
Protein (%)	11,50
Karbohidrat total (%)	15,27
Serat pangan (%)	9,04
Asam lemak bebas (%)	1,82
Kalsium (mg/100 g)	100,27
Fosfor (mg/100 g)	137,85
Zat besi (ppm)	69,54
Seng (ppm)	43,46
Selenium (mcg/100 g)	5,05
Vitamin A (mcg/100 g)	16,01

Sumber: Rimbawan dkk. (2013)

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar lemak blondo masih cukup tinggi, yaitu 42,26%. Kadar lemak yang tinggi ini diharapkan bisa mengurangi penggunaan margarin dalam pembuatan biskuit. Mengacu pada hasil uji sensori, ternyata persentase penambahan 50% blondo untuk menggantikan 50% margarin pada formulasi biskuit blondo dan biskuit blondo + ikan gabus masih dapat diterima oleh panelis. Energi total yang tersedia dalam blondo juga sangat tinggi, yaitu 487 kkal/100 g, sedangkan kadar proteinnya 11,50%. Keseluruhan komponen gizi yang terkandung di dalam blondo diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi pada biskuit.

Tabel 3. Profil asam amino tepung ikan gabus dan biskuit blondo + ikan gabus

Parameter	Tepung Ikan Gabus	Biskuit Blondo + Ikan Gabus
	Jumlah (% b/b)	Jumlah (% b/b)
Protein	76,73	17,25
Asam Amino		
Asam aspartate	7,47	1,06
Asam glutamate	12,35	3,00
Serin	3,16	0,42
Histidin	1,69	0,02
Glisin	3,82	0,33
Treonin	3,40	0,11
Arginin	4,71	0,58
Alanin	4,48	0,62
Tirosin	2,66	0,34
Metionin	2,02	0,20
Valin	3,56	0,55
Fenilalanin	3,19	0,57
I-leusin	3,46	0,58
Leusin	5,78	1,00
Lisin	6,51	0,48
Total Asam Amino	68,26	9,84

Jumlah penambahan tepung ikan gabus berdasarkan hasil uji sensori persentase yang masih diterima oleh panelis sebesar 10% dari total 62 g terigu yang ditambahkan pada pembuatan biskuit atau setara dengan 6 g tepung ikan gabus. Jadi setiap penambahan 6 g tepung ikan gabus akan mengurangi jumlah tepung terigu sebanyak itu pula. Tabel 3 menyajikan profil asam amino dari tepung ikan gabus dan biskuit blondo + ikan gabus. Kadar protein tepung ikan gabus cukup tinggi, yaitu 76,73% dengan 68,26% merupakan total asam amino, sedangkan kadar protein biskuit blondo + tepung ikan gabus 17,25% dengan 9,84% merupakan asam amino.

Biskuit

Biskuit pada penelitian ini menggunakan krim seperti salah satu biskuit yang ada di pasaran. Produksi biskuit dilakukan sendiri oleh peneliti. Beberapa parameter terkait komposisi gizi dari ketiga biskuit disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi gizi biskuit yang mengandung blondo dan tepung ikan gabus

Parameter	SNI Biskuit*	Biskuit Standar	Biskuit Blondo	Biskuit Blondo + Ikan Gabus
Protein (%)	Min 9	9,65	9,06	17,25
Lemak (%)	Min 9,5	17,69	14,52	15,98
Air (%)	Maks 5	3,60	3,81	4,70
Abu (%)	Maks 1,6	0,90	0,98	1,12

*SNI 01-2973-1992 tentang Mutu dan Cara Uji Biskuit (BSN, 2011)

Tabel 4 menunjukkan bahwa ketiga jenis biskuit yang diproduksi telah memenuhi standar mutu SNI. Kadar protein tertinggi terdapat pada biskuit blondo + ikan gabus, yaitu 17,25%, sedangkan kadar protein biskuit standar dan biskuit blondo berturut-turut adalah 9,65% dan 9,06%. Kadar lemak dari ketiga jenis biskuit tidak jauh berbeda. Kadar lemak tertinggi terdapat pada biskuit standar, yaitu 17,69%, sedangkan kadar lemak terendah terdapat pada biskuit blondo, yaitu 14,52%. Blondo dengan kadar lemak 42,26%, ternyata belum bisa meningkatkan kadar lemak pada biskuit blondo maupun biskuit blondo + ikan gabus. Kadar air dan kadar abu tertinggi terdapat pada biskuit blondo + ikan gabus. Sumbangan air dan mineral terbesar pada biskuit diduga berasal dari blondo dan ikan gabus.

Berat Badan Tikus

Penelitian ini menggunakan tikus jantan karena adanya perbedaan hormon dan metabolisme tubuh pada hewan. Hewan jantan lebih subur sehingga memiliki pertambahan bobot badan lebih cepat daripada hewan jantan yang

dikebiri atau betina (Yudi dan Parakkasi, 2005). Pertambahan berat badan tikus merupakan salah satu indikator yang menunjukkan pemanfaatan protein untuk pertumbuhan tubuh. Total konsumsi ransum, perubahan berat badan, dan nilai FCE (*Feed Conversion Efficiency*) selama intervensi dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa total konsumsi, perubahan berat badan, dan FCE berbeda nyata ($p < 0,05$). Kelompok non-protein mengalami penurunan berat badan sebesar 11,40 g. Ransum pada kelompok ini tidak ditambahkan sumber protein sehingga kebutuhan akan protein harian tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan. Protein merupakan zat gizi utama yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh (Muchtadi, 2010). Selain itu, total konsumsi pada kelompok non-protein juga yang terendah, yaitu 26,63 g selama intervensi. Perubahan berat badan kelompok biskuit standar, biskuit blondo, biskuit blondo + ikan gabus dan kelompok kasein tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Perubahan berat badan tertinggi terjadi pada kelompok biskuit standar, yaitu 7,03 g dengan total konsumsi ransum 73,50 g selama intervensi.

Tabel 5. Konsumsi ransum, pertambahan berat badan tikus, dan nilai FCE selama intervensi

Kelompok	Σ Konsumsi Ransum (g)	Σ Perubahan BB (g)	FCE (%)
K1	26,63 ± 1,33 ^a	-11,40 ± 2,86 ^a	-43,15 ± 12,68 ^a
K2	79,60 ± 5,02 ^c	6,90 ± 5,34 ^b	8,42 ± 5,97 ^b
A	73,50 ± 7,93 ^{bc}	7,03 ± 3,40 ^b	9,34 ± 3,48 ^b
B	85,17 ± 16,46 ^c	6,50 ± 0,89 ^b	7,74 ± 1,07 ^b
C	59,30 ± 9,50 ^b	6,80 ± 5,40 ^b	11,13 ± 8,65 ^b

Keterangan: (K1) non-protein, (K2) kasein, (A) biskuit standar, (B) biskuit blondo, (C) biskuit blondo + ikan gabus; n = 15; BB (berat badan); FCE (*Feed Conversion Efficiency*).

Nilai yang diikuti oleh huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Nilai FCE (*Feed Conversion Efficiency*) merupakan metode yang digunakan untuk melihat korelasi antara perubahan berat badan tikus dengan konsumsi ransum selama masa intervensi. Semakin tinggi nilai FCE maka semakin efisien pula pengaruh ransum yang diberikan dalam meningkatkan berat badan tikus. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai FCE tertinggi terdapat pada kelompok biskuit blondo + ikan gabus, yaitu 11,13%. Meskipun demikian, hasil uji ANOVA terhadap nilai FCE kelompok biskuit standar, biskuit blondo, biskuit blondo + ikan gabus, dan kelompok kasein tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Evaluasi Nilai Gizi Protein Biskuit secara *In vivo*

Evaluasi mutu protein merupakan cara yang dapat digunakan untuk melihat sejauh mana kandungan protein dalam bahan pangan dapat dimanfaatkan oleh tubuh untuk pertumbuhan dan fungsi tubuh lain (Millward *et al.*, 2008). Hasil evaluasi mutu protein biskuit pada uji *in vivo* disajikan dalam bentuk daya cerna

sejati atau *true digestibility* (TD), *biological value* (BV), dan *net protein utilization* (NPU) pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai TD, BV, dan NPU dari kelompok biskuit standar, biskuit blondo, biskuit blondo + ikan gabus, dan kasein tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Jika diamati lebih jauh ternyata nilai TD dan NPU dari kelompok biskuit blondo + ikan gabus dan kelompok kasein lebih rendah dibandingkan kelompok biskuit standar dan biskuit blondo. Untuk nilai BV terendah terdapat pada kelompok kasein, yaitu 90,94%, sedangkan nilai BV tertinggi terdapat pada kelompok biskuit blondo, yaitu 98,16%. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga jenis biskuit memiliki komposisi asam amino esensial yang hampir sama karena mutu protein berkaitan erat dengan komposisi asam amino esensial penyusunnya.

Tabel 6. Hasil uji ANOVA terhadap nilai BV, TD, dan NPU setiap kelompok

Kelompok	TD (%)	BV (%)	NPU (%)
Kasein	90,73 ± 3,27	90,94 ± 7,92	82,37 ± 5,84
Biskuit Standar	91,26 ± 7,08	97,78 ± 1,16	89,25 ± 7,16
Biskuit Blondo	91,87 ± 2,84	98,16 ± 2,26	90,17 ± 3,09
Biskuit Blondo + Ikan Gabus	88,26 ± 3,00	97,79 ± 4,27	86,38 ± 6,13
p-value*	0,599	0,074	0,177

Keterangan: (TD) *true digestibility*, (BV) *biological value*, (NPU) *net protein utilization*. n = 25.

* Signifikan jika $p < 0,05$

DISKUSI

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Marvina (2009) menunjukkan bahwa biskuit yang ditambahkan 15% sumber protein campuran dari tepung badan ikan lele, tepung kepala ikan lele, dan isolat

protein kedelai memiliki kadar protein 19,55% dan kadar lemak 21,99%. Selain itu, hasil penelitian Rieuwpassa (2005) juga menunjukkan bahwa biskuit yang ditambahkan 20% sumber protein dari konsentrat protein ikan memiliki kadar protein 18,4% dan kadar lemak 16,8%. Secara keseluruhan, biskuit blondo + ikan gabus sudah bisa dijadikan makanan tambahan atau makanan pendamping asi (PMT) sumber protein untuk anak balita. Menurut BPOM (2004), makanan dapat dikatakan sebagai sumber protein yang sangat baik bila mengandung sedikitnya 20% dari Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan per saji. WHO (1994) juga menganjurkan dalam 100 gram makanan tambahan harus mengandung minimal 400 kkal energi dan 15 gram protein.

Tepung ikan gabus yang merupakan sumber asam amino esensial dan protein yang tinggi (76,73%) ternyata memiliki nilai mutu protein yang lebih rendah jika dibandingkan kelompok biskuit standar dan biskuit blondo (Tabel 6). Hal ini diduga karena jumlah tepung ikan gabus yang ditambahkan sebesar 6 g kurang berkontribusi dalam meningkatkan jumlah asam amino esensial pada biskuit. Tetapi jika dilihat dari persentase nilai TD, BV, dan NPU, semua kelompok memiliki nilai persentase di atas 80% yang menunjukkan bahwa kualitas protein dari setiap kelompok tergolong baik. Menurut Almatsier (2010) makanan yang memiliki nilai biologis di atas 70% dianggap mampu memberi pertumbuhan bila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup. Hasil penelitian Marvina (2009)

juga menunjukkan bahwa biskuit yang ditambahkan 15% sumber protein campuran dari tepung badan ikan lele, tepung kepala ikan lele, dan isolat protein kedelai memiliki daya cerna protein sebesar 89,34% ketika diuji menggunakan metode enzimatik secara *in vitro*.

Nilai daya cerna protein atau *true digestibility* (TD) menunjukkan kemampuan protein untuk bisa diserap dan dimetabolisme dalam tubuh (Sarker *et al.*, 2000) sehingga menjadi salah satu parameter kualitas protein. Nilai daya cerna sejati merupakan indikator jumlah nitrogen atau protein yang diserap tubuh dari makanan (Cuevaz-Rodriguez *et al.*, 2006). Daya cerna akan menentukan ketersediaan asam amino secara biologis karena tidak semua protein bisa dihidrolisis menjadi asam amino oleh enzim pencernaan. Menurut Muchtadi (2010) daya cerna merupakan kemampuan suatu protein untuk dapat dihidrolisis menjadi asam amino oleh enzim-enzim protease. *Biological value* (BV) menunjukkan persentase protein terabsorpsi yang diubah menjadi protein tubuh. Protein yang telah dicerna dan diserap oleh usus tidak semua dapat dimanfaatkan oleh tubuh sehingga nilai daya cerna protein yang tinggi tidak menjamin nilai biologisnya akan tinggi pula. Adapun *net protein utilization* (NPU) adalah metode lain yang digunakan untuk mengukur kualitas protein yang tidak hanya memperhatikan jumlah protein yang ditahan, tetapi juga jumlah protein yang dicerna (Hoffman dan Falvo, 2004).

Ada banyak faktor yang dapat memengaruhi daya cerna protein, seperti ketersediaan serat pangan, inhibitor enzim protease, terjadinya ikatan silang (*cross-linkage*) antara bermacam-macam asam amino yang tahan terhadap enzim protease, dan terjadinya reaksi Maillard. Lebih rendahnya daya cerna protein kelompok biskuit blondo + ikan gabus dan kelompok kasein dibandingkan kelompok biskuit standar dan biskuit blondo diduga terjadi karena terbentuknya ikatan silang (*cross-linkage*) dan reaksi Maillard.

Reaksi Maillard atau biasa dikenal dengan reaksi pencoklatan adalah reaksi non-enzimatis yang terjadi antara protein dan gula-gula pereduksi. Menurut Hurrell (1984) reaksi Maillard lanjutan menjadi penyebab atas timbulnya flavor dan bau pangan yang diolah, serta menurunkan daya cerna protein akibat destruksi beberapa asam amino. Tepung ikan gabus dan kasein merupakan bahan-bahan yang memiliki kadar protein cukup tinggi sehingga peluang terjadinya reaksi Maillard cukup besar mengingat adanya penambahan gula pada bahan baku biskuit dan pemanggangan dengan suhu tinggi (150 °C) pada proses pembuatannya.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa biskuit blondo dan biskuit blondo + ikan gabus sudah layak dijadikan makanan tambahan karena sudah memenuhi SNI biskuit. Biskuit blondo + ikan gabus memiliki kadar protein lebih tinggi dibandingkan biskuit standar dan biskuit blondo, yaitu 17,25%, tetapi

perlu perhatian khusus dalam proses pembuatannya karena memiliki nilai TPC tertinggi, yaitu $5,5 \times 10^4$. Total konsumsi ransum, perubahan berat badan dan nilai FCE dari kelompok non-protein berbeda sangat nyata ($p < 0,05$) jika dibandingkan dengan kelompok kasein, biskuit standar, biskuit blondo dan biskuit blondo + ikan gabus. Biskuit blondo + ikan gabus memiliki nilai FCE tertinggi, yaitu 11,47% meskipun perbedaannya tidak signifikan ($p > 0,05$). Perlakuan jenis ransum semua kelompok (kecuali kelompok non-protein) tidak memberikan pengaruh terhadap nilai TD, BV, dan NPU ($p > 0,05$). Nilai TD, BV, dan NPU semua kelompok (kecuali kelompok non-protein) berkisar antara 82,37%–98,16%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi AC. 2010. Efikasi Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Biskuit Diperkaya dengan Tepung Protein Ikan Lele Dumbo (*Clarias garipinus*), Isolat Protein Kedelai dan Probiotik *Enterococcus faecium* IS-27526 yang Dimikroenkapsulasi pada Balita (2-5 Tahun) Berat Badan Rendah. [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Association of Official Analytical Chemist. 1995. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. The Association of Official Analytical Chemist, Inc. Arlington.
- Almatsier. 2010. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Atmarita. 2006. Mampukah Indonesia bersepakat untuk melakukan peningkatan sumber daya manusia yang cerdas dan berkualitas. *Gizi Indonesia*, 29 (1): 47-57.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. Laporan Riset Kesehatan Dasar Nasional (Riskesdas) 2013. Balitbangkes, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. Mutu dan Cara Uji Biskuit (SNI 01-2973-1992). <http://sisni.bsn.go.id/>
- BPOM. 2004. Klaim Label Pangan. Buletin POM Vol. 6/Tahun III/2004. Jakarta.
- Cuevaz-Rodriguez EO *et al.* 2006. *Nutritional properties of tempeh flour from quality protein maize (Zea mays L.)*. Swiss Soc. of Food Sci. and Tech. 39: 1072-1079.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Sulawesi Selatan. 2011. Profil Pertanian Provinsi Sulawesi Selatan 2011. Makassar.
- Hoffman JR dan Falvo MJ. 2004. *Protein-which is best*. J. Sports Sci. Med. 3 : 118-130.
- Hurrell RF. 1984. *Reaction of Food Protein during Processing and Storage and Their Nutritional Consequences*.

- Di dalam B.J.F. Hudson (ed.). *Development in Food Protein 3*. Elsevier Applied Sciences Publ. London.
- Kordi. 2011. *Panduan Lengkap Bisnis dan Budidaya Ikan Gabus*. Andi Publisher. Yogyakarta.
- Marvina. 2009. *Formulasi Biskuit dengan Substitusi Tepung Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) dan Isolat Protein Kedelai (Glycine max) sebagai Makanan Potensial untuk Anak Balita Gizi Kurang*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Millward DJ *et al.* 2008. *Protein quality assessment: impact of expanding understanding of protein and amino acid needs for optimal health*. *Am J Clin Nutr.* 87.
- Muchtadi D. 2010. *Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein*. Alfabeta. Bandung.
- Rieuwpassa F. 2005. *Biskuit Konsentrat Protein Ikan dan Prebiotik sebagai Makanan Tambahan untuk Meningkatkan Antibodi IgA dan Status Gizi Anak Balita*. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rimbawan dkk. 2013. *Pengembangan Pangan Fungsional: Biskuit Probiotik Berbasis Blondo untuk Peningkatan Status Gizi dan Imun Balita Gizi Kurang di Provinsi Sulawesi Selatan*. [Laporan KKP3N]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sarker PK. *et al.* 2000. *Protein digestibility of animal and plant protein sources for labeo rohita fingerlings*. *Pakistan J of Bio Sci* 3(4): 590-592.
- United Nations International of Children Emergency Fund. 1997. *The Care Initiative: Assessment, Analysis and Action to Improve Care for Nutrition*. New York.
- Widodo. 2007. *Pemanfaatan Limbah Virgin Coconut Oil (Blondo) dalam Pembuatan MP-ASI (Biskuit Bergizi)*. [Tesis]. Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Widodo S. 2015. *Peningkatan Status Gizi Anak Balita Gizi Kurang (3-5 tahun) Melalui Pemberian Biskuit Padat Gizi Berbasis Blondo, Tepung Ikan Gabus dan Tepung Beras Merah di Kota Pare-pare Provinsi Sulawesi Selatan*. [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- World Health Organizations. 1994. *Guidelines on Formulated Supplementary Food for Older Infants and Young Children*. Roma.
- Yudi dan Parakkasi A. 2005. *Pengaruh level protein, vitamin A, dan vitamin E terhadap pertambahan bobot badan dan beberapa fungsi reproduksi tikus putih (Rattus novergicus)*. *J of Ani Sci and Tech* vol. 28, no. 2.