

KANDUNGAN GIZI DAN DAYA TERIMA COOKIES BERBASIS TEPUNG IKAN TERI (*Stolephorus sp*) SEBAGAI PMT-P UNTUK BALITA GIZI KURANG

Rahmawati Ramadhan, Nuryanto*, Hartanti Sandi Wijayanti

Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275, Indonesia

*Penulis Penanggungjawab. E-mail: nyt_gizi@yahoo.com

ABSTRACT

Background: Anchovy (*Stolephorus sp*) is a local food in Tegal Regency which is potential to be used as supplementary food for malnourished children under five. This study aimed to determine the effect of anchovy flour substitution on nutrients content and organoleptic properties of anchovy cookies supplementary food.

Method: An experimental study of a complete randomized one factor by substitution of anchovy flour with variations in substitution ($n = 4$) from $F_0 = 0\%$ (control), $F_1 = 10\%$, $F_2 = 15\%$ and $F_3 = 20\%$. Protein content was measured using the Micro-Kjedahl method, carbohydrates by difference method, fats by Soxhlet method, energy by calculation method, the water content with gravimetri, total ash by dry ashing method and calcium and iron levels were measured by Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). Organoleptic test was performed by hedonic test.

Results: Mean of nutritional content per 100 grams of anchovy cookies supplementary food for F_0 , F_1 , F_2 , and F_3 were 424 ± 0.24 ; 421 ± 0.97 ; 413 ± 0.42 ; 422 ± 0.40 ; respectively for energy, 7.67 ± 0.20 ; 9.48 ± 0.03 ; 11.85 ± 0.07 ; 12.77 ± 0.08 g respectively for protein, 9.20 ± 0.04 ; 10.35 ± 0.18 ; 9.58 ± 0.12 ; 10.47 ± 0.11 g respectively for fat, 77.70 ± 0.17 ; 72.59 ± 0.16 ; 70.03 ± 0.25 ; 69.17 ± 0.17 g respectively for carbohydrates, 3.75 ± 0.03 ; 4.56 ± 0.01 ; 4.66 ± 0.03 ; 4.40 ± 0.06 % for water content, 1.66 ± 0.01 ; 3.01 ± 0.03 ; 3.86 ± 0.02 ; 3.18 ± 0.02 % for total ash, 4.04 ± 0.08 ; 4.51 ± 0.06 ; 4.78 ± 0.08 ; 5.32 ± 0.14 mg for iron, 1419 ± 3.02 ; 2600 ± 1.98 ; 2880 ± 1.98 ; 3133 ± 2.29 mg respectively for calcium. The higher anchovy flour substitution, the lower organoleptic properties i.e. color, aroma and taste of cookies. Cookies which was close to the standard of the Minister of Health and have better organoleptic properties was F_1 with 10% anchovy flour substitution.

Conclusion: Increasing the substitution of anchovy flour increased protein, fat, water content, total ash, iron, and calcium content and decreased carbohydrates content as well as organoleptic properties of color, aroma, and taste of cookies.

Keywords : supplementary food; malnutrition; children under-five; anchovy

ABSTRAK

Latar Belakang: Ikan Teri (*Stolephorus sp*) merupakan pangan lokal di Kabupaten Tegal yang potensial dijadikan PMT-P untuk balita gizi kurang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap kandungan gizi dan daya terima PMT-P Cookies Ikan Teri.

Metode: Penelitian eksperimental rancangan acak lengkap satu faktor dengan variasi persentase substitusi tepung ikan teri ($n=4$) dari $F_0= 0\%$ (kontrol), $F_1= 10\%$, $F_2=15\%$ dan $F_3=20\%$. Kadar protein diukur dengan menggunakan metode Micro-Kjedahl, karbohidrat dengan metode by difference, lemak dengan metode Soxhlet, energi melalui perhitungan, kadar air dengan metode gravimetri, kadar abu dengan metode pengabuan kering dan kadar kalsium serta besi diukur dengan menggunakan metode Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). Daya terima menggunakan uji hedonik.

Hasil: Rata-rata kandungan gizi per 100 gram PMT-P cookies ikan teri F_0 , F_1 , F_2 , dan F_3 secara berturut-turut adalah energi sebesar $424 \pm 0,24$; $421 \pm 0,97$; $413 \pm 0,42$; $422 \pm 0,40$; protein sebesar $7,67 \pm 0,20$; $9,48 \pm 0,03$; $11,85 \pm 0,07$; $12,77 \pm 0,08$ g; lemak sebanyak $9,20 \pm 0,04$; $10,35 \pm 0,18$; $9,58 \pm 0,12$; $10,47 \pm 0,11$ g, karbohidrat sebesar $77,70 \pm 0,17$; $72,59 \pm 0,16$; $70,03 \pm 0,25$; $69,17 \pm 0,17$ g; kadar air sebanyak $3,75 \pm 0,03$; $4,56 \pm 0,01$; $4,66 \pm 0,03$; $4,40 \pm 0,06$ %; kadar abu sebesar $1,66 \pm 0,01$; $3,01 \pm 0,03$; $3,86 \pm 0,02$; $3,18 \pm 0,02$ %; besi $4,04 \pm 0,08$; $4,51 \pm 0,06$; $4,78 \pm 0,08$; $5,32 \pm 0,14$ mg; dan kalsium sebanyak $1419 \pm 3,02$; $2600 \pm 1,98$; $2880 \pm 1,98$; $3133 \pm 2,29$ mg. Semakin tinggi substitusi tepung ikan teri semakin rendah daya terima warna, aroma, dan rasa cookies. Cookies yang mendekati standar permenkes dan daya terimanya baik yaitu F_1 dengan substitusi tepung ikan teri sebanyak 10%.

Simpulan: Semakin meningkat substitusi tepung ikan teri maka semakin meningkat protein, lemak, kadar air, kadar abu, besi, dan kalsium serta menurunnya karbohidrat juga daya terima warna, aroma, dan rasa cookies ikan teri.

Kata Kunci : PMT-P; Balita Gizi Kurang; Ikan Teri

PENDAHULUAN

Gizi kurang pada balita masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, prevalensi gizi kurang pada balita di Indonesia berdasarkan BB/U tidak mengalami penurunan yang signifikan dalam 5 tahun terakhir dimana tahun 2013 sebesar 13,9% menjadi sebesar 13,8% pada tahun 2018.¹ Salah satu provinsi di Indonesia dengan angka kejadian gizi kurang pada balita yang tinggi yaitu Provinsi Jawa Tengah sebanyak 14%.² Berdasarkan data Pemantauan Status Gizi (PSG) Tahun 2017, Kabupaten di Jawa Tengah dengan prevalensi balita gizi kurang tertinggi adalah Kabupaten Tegal yaitu sebanyak 22,4% dan tergolong dalam masalah kesehatan masyarakat yang berat.^{2,3}

Salah satu penyebab langsung gizi kurang pada balita yaitu kurangnya asupan zat gizi terutama asupan energi dan protein.^{4,5} Balita yang asupannya tidak cukup dapat melemahkan daya tahan tubuh, menurunkan nafsu makan dan mudah terserang infeksi, sehingga dapat terjadi kekurangan gizi.⁶ Kurangnya asupan protein dan energi pada balita dipengaruhi oleh kapasitas lambung yang kecil sehingga tidak mampu makan dalam jumlah banyak sekaligus. Oleh karena itu, balita gizi kurang dianjurkan mengonsumsi makanan padat energi dan tinggi protein yang dapat memenuhi kebutuhan gizi dengan jumlah makanan yang sedikit.⁷

Gizi kurang pada balita berdampak negatif terhadap terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan kognitif balita.⁵ Hubungan protein dengan pertumbuhan menyebabkan seorang anak yang kurang asupan proteinnya akan mengalami pertumbuhan yang lebih lambat dari anak yang jumlah asupan protein yang cukup dan pada keadaan yang lebih buruk kekurangan protein dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan berhentinya proses pertumbuhan.⁸ Selain itu, terjadi penurunan daya tahan serta dampak yang lebih serius adalah tingginya angka kesakitan dan percepatan kematian.⁹

Asupan energi dan protein pada balita yang kurang perlu dibenahi dengan memberikan makanan tambahan yang padat energi dan protein untuk mencukupi kebutuhan gizi balita yang mengalami gizi kurang. Berdasarkan penelitian Retnowati, *et al* terdapat perbedaan berat badan balita sebelum dan sesudah pemberian makanan tambahan pemulihan serta adanya hubungan asupan energi dan protein dengan perubahan berat badan balita.¹⁰

Pemerintah memiliki program untuk meningkatkan status gizi balita gizi kurang dengan melakukan Pemberian Makanan Tambahan (PMT).

Program ini disebut sebagai Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P) untuk balita yang mengalami gizi kurang.¹¹ PMT-P bagi balita merupakan program pemberian zat gizi yang bertujuan memulihkan gizi balita dengan jalan memberikan makanan dengan kandungan gizi yang cukup sehingga kebutuhan gizi balita dapat terpenuhi.¹² PMT-P dari pemerintah berupa biskuit dengan formulasi khusus dan difortifikasi dengan vitamin dan mineral yang diberikan kepada balita dengan kategori gizi kurang. Biskuit PMT-P berperan sebagai tambahan makanan selain makanan keluarga yang dikonsumsi balita.¹³ Bahan untuk biskuit PMT-P dapat disubstitusi pangan lokal yang tinggi protein, vitamin dan mineral untuk meningkatkan nilai gizi biskuit. Melalui pemanfaatan pangan lokal yang melimpah, biskuit PMT-P yang mendekati standar Permenkes No. 51 Tahun 2016 tentang standar produk suplementasi gizi dapat diproduksi secara mandiri oleh masyarakat setempat.

Salah satu pangan lokal di Kabupaten Tegal sebagai Kabupaten dengan prevalensi gizi kurang tertinggi di Jawa Tengah adalah ikan teri. Pemanfaatan ikan teri sampai saat ini masih terbatas pada usaha pengasinan dan dikonsumsi secara langsung. Padahal, ikan teri memiliki kandungan protein, kalsium dan besi yang tinggi tetapi pemanfaatannya kurang maksimal. Tepung ikan teri mengandung tinggi protein sebanyak 48,8 g per 100 g juga sebagai sumber kalsium dan besi dimana kandungan kalsium pada ikan teri kering tawar lebih tinggi daripada susu, yaitu 2381 mg per 100 g dan kandungan besi yang tinggi dibandingkan bahan makanan lain sebanyak 23,4 mg per 100 g.^{14,15} Ikan teri memiliki keunggulan dibandingkan dengan bahan lain, dikarenakan mudah didapat dan mudah dikonsumsi oleh masyarakat. Dari segi kandungan gizi, kandungan kalsium dan besi yang tinggi pada ikan teri dibutuhkan oleh balita gizi kurang yang cenderung mengalami masalah pertumbuhan dan rentan terhadap anemia.^{16,17} Kalsium mengatasi masalah pertumbuhan dengan mengatur fungsi sel dan hormon faktor pertumbuhan dan besi yang diperlukan untuk pembentukan molekul hemoglobin untuk mencegah anemia defisiensi besi.^{18,19} Dari segi ekonomi, ikan teri merupakan bahan pangan yang tergolong murah, mudah didapat dan melimpah di perairan Indonesia.

Penelitian terkait tepung ikan teri yang dimanfaatkan sebagai PMT-P balita gizi kurang masih terbatas pada komoditas basah dan tidak tahan lama, dengan penelitian ini pemanfaatan ikan teri dapat menjadi PMT-P balita gizi kurang berbasis pangan lokal yang mendekati standar permenkes dengan daya simpan yang lama dalam bentuk

cookies. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap kandungan gizi dan daya terima PMT-P *cookies* ikan teri.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental rancangan lengkap satu faktor yaitu formulasi PMT-P *cookies* ikan teri dengan variasi substitusi tepung ikan teri. Penelitian ini termasuk dalam bidang teknologi pangan dan masyarakat yang dilaksanakan pada Juni sampai dengan Agustus 2019 di Laboratorium kuliner dan teknologi pangan Ilmu Gizi UNDIP, Balai Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan (BPMHP) Semarang dan Laboratorium Chemix Pratama Yogyakarta.

Penelitian ini dibagi menjadi empat tahap yaitu proses penentuan formulasi, pembuatan, uji daya terima dan analisis kandungan gizi PMT-P *cookies* ikan teri. Proses penentuan formulasi dilakukan dengan resep *cookies* dari penelitian sebelumnya yang dimodifikasi untuk mendapatkan rasa dan tekstur yang tepat.²⁰ Estimasi kandungan gizi berdasarkan perhitungan nilai kandungan gizi yang tertera pada buku Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) pada bahan utama pembuatan PMT-P *cookies* ikan teri seperti tepung terigu, tepung maizena, gula pasir, margarin, susu skim dan telur ayam. Kandungan gizi tepung ikan teri didapatkan dari Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Selanjutnya nilai kandungan gizi bahan utama dikalkulasikan menggunakan aplikasi Nutrisurvey 2007 dan disesuaikan persentase tepung ikan teri yang dapat memenuhi spesifikasi PMT-P dari pemerintah.²¹ Formulasi *cookies* yang didapatkan berupa substitusi tepung ikan teri dengan 4 perlakuan (n=4) terdiri dari F0= 0% (kontrol), F1= 10%, F2=15% dan F3=20% berdasarkan persentase tepung ikan teri yang digunakan dari total tepung keseluruhan pada pembuatan PMT-P *cookies* ikan teri. Komposisi bahan yang digunakan pada tiap formulasi disajikan pada Tabel. 1.

Pembuatan *cookies* dilakukan di Laboratorium kuliner dan teknologi pangan Ilmu Gizi UNDIP. Sebelum proses pembuatan *cookies* dilakukan terlebih dahulu pembuatan tepung ikan teri. Jenis ikan teri yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan teri jengki (*Stolephorus sp*) kering tawar yang diperoleh dari pasar tradisional. Proses pembuatan tepung ikan teri dimulai dengan mencuci dengan air untuk membersihkan kotoran. Ikan teri yang sudah dibersihkan direhidrasi dengan air selama 15 menit kemudian dikeringkan dengan *dry oven* selama 7 jam dengan suhu 60°C, dihaluskan dengan *blender* dan diayak dengan tingkat kehalusan

80 mesh. Suhu pengeringan 60°C dengan *dry oven* merupakan suhu optimum untuk penepungan ikan teri agar kerusakan fisik dan penurunan zat gizi minimal.^{22,23} Pengeringan yang dilakukan lebih dari 70°C untuk produk-produk ikan akan mengalami kerusakan.²⁴

Tabel 1. Formulasi Bahan Pada PMT-P Cookies Ikan Teri

Bahan	Jumlah Bahan (g)			
	F0	F1	F2	F3
Tepung Terigu	90	80	75	70
Tepung Ikan Teri	0	10	15	20
Tepung maizena	10	10	10	10
Gula Halus	33	33	33	33
Margarin	50	50	50	50
Baking Powder	0,25	0,25	0,25	0,25
bubuk kayu manis	0,6	0,6	0,6	0,6
Vanili	0,5	0,5	0,5	0,5
Garam	0,5	0,5	0,5	0,5
Telur ayam	30	30	30	30
Susu Skim	5	5	5	5

Cookies dibuat menggunakan bahan baku tepung terigu, tepung ikan teri, gula halus, margarin, telur, baking soda, dan susu skim dan bubuk kayu manis, garam dan vanili. Cara pembuatan *cookies* adalah margarin dan gula halus dikocok kemudian ditambahkan telur, susu skim, garam, *baking soda*, *vanili* dan dikocok lagi hingga rata. Campuran tepung terigu, tepung teri dan bubuk kayu manis ditambahkan kemudian diaduk hingga rata. Setelah tercampur rata, adonan dicetak dengan ketebalan 0,5cm dan diletakkan di loyang yang telah dioles dengan margarin. Adonan yang sudah dicetak dipanggang dalam oven dengan suhu 130°C selama 15 menit.

Uji daya terima untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap *cookies* dengan substitusi tepung ikan teri menggunakan uji hedonik dengan empat skala hedonik, yaitu 1=Sangat tidak suka, 2=Tidak suka, 3=suka 4=Sangat Suka. Penilaian tingkat kesukaan dilakukan pada 25 panelis agak terlatih, mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Analisis kandungan gizi pada PMT-P *cookies* ikan teri dilakukan di dua tempat berbeda. Pengujian kandungan protein, lemak, karbohidrat, kadar air dan kadar abu dilakukan di Balai Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan (BPMHP) Semarang dan pengujian kandungan besi juga kalsium dilakukan di Laboratorium Chemix Pratama Yogyakarta. Kandungan protein diukur dengan menggunakan metode *Micro-Kjedahl*, karbohidrat dengan metode *by difference*, lemak dengan metode Soxhlet, kadar air dengan metode gravimetri, kadar abu dengan metode pengabuan kering dan kadar

kalsium dan besi diukur dengan menggunakan metode AAS yang masing-masing dilakukan dengan 3 kali pengulangan ($r=3$).²⁵ Energi dihitung dengan mengkonversi jumlah protein, lemak dan karbohidrat menjadi jumlah energi.²⁶

Analisis statistik pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap energi, lemak, karbohidrat, dan kadar abu menggunakan *One Way Anova* dilanjutkan dengan uji *Tukey HSD*. Sementara itu, untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap kandungan protein, air, kalsium, besi dan daya terima PMT-P *cookies* ikan teri menggunakan uji menggunakan *Kruskal-Wallis Test* dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney-U Test*.

Penentuan takaran saji PMT-P *cookies* ikan teri ditentukan berdasarkan pemenuhan 1/3 kecukupan protein balita dalam sehari.²⁷ Kebutuhan protein anak usia 12-36 bulan yaitu 26 g, sedangkan anak usia 37- 59 bulan sebesar 35 g /hari. 1/3 kebutuhan protein anak usia 12-36 bulan adalah 8,7 g dan anak usia 37-59 bulan sebesar 11,7 g. Takaran saji dikalkulasikan dari jumlah keping *cookies* (gram) terpilih yang mendekati standar permenkes dan daya terima baik untuk memenuhi 1/3 kebutuhan protein balita tersebut. Kontribusi per takaran saji PMT-P *cookies* ikan teri ditentukan berdasarkan hasil analisis kandungan gizi *cookies* yang memenuhi syarat dan daya terima yang baik dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2013.

HASIL

Hasil analisis kandungan gizi PMT-P *cookies* ikan teri beserta standar kandungan gizi biskuit PMT-P balita menurut Permenkes No. 51 Tahun 2016 tentang standar produk suplementasi gizi disajikan pada Tabel 2.²¹ Tabel 2. menunjukkan bahwa adanya pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, kadar air, kadar abu, besi dan kalsium pada PMT-P *cookies* ikan teri. Kandungan energi *cookies* berada dalam kisaran 413-424 kkal, protein 7,67-12,77 g/100 g, lemak di antara 9,20-10,47 g/100 g, karbohidrat 69,17-77,70 g/100 g, kadar air 3,75-4,66 %, kadar abu 1,66-3,86%, besi 4,04-5,32 mg/100 g dan kalsium sebesar 1419-3133 mg/100 g.

Ada pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap kandungan energi *cookies*. Semakin banyaknya substitusi tepung ikan teri yang digunakan maka semakin meningkat juga kandungan protein, besi dan kalsium *cookies*. Hal ini ditunjukkan oleh kandungannya dari F0 hingga F3 yang terus meningkat dimana terdapat beda nyata pada masing-masing formula. Sebaliknya, kandungan karbohidrat pada *cookies* semakin menurun dengan bertambahnya substitusi tepung diberikan. Hal

tersebut ditunjukkan dengan kandungan karbohidrat yang semakin menurun dari F0 hingga F3. Kandungan karbohidrat terendah yaitu pada F3 sebesar 69,17%. Kandungan lemak pada *cookies* mengalami peningkatan dari F0 ke F1 dan menurun pada F2, kemudian meningkat di F3. Kadar air pada *cookies* F0 hingga F2 mengalami peningkatan dan menurun pada F3 juga terdapat beda nyata dapat dilihat antara F0 dan F1. Kadar abu semakin meningkat dengan adanya substitusi tepung ikan teri, dilihat dari kadar abu dari F0 hingga F2 meningkat lalu menurun pada F3. Terdapat beda nyata kadar abu pada masing-masing formula *cookies*.

Uji daya terima untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap *cookies* dengan substitusi tepung ikan teri menggunakan uji hedonik. Uji hedonik yang dilakukan meliputi tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur, warna, aroma, dan rasa. Hasil uji daya terima warna *cookies* dengan substitusi tepung ikan teri secara singkat dapat dilihat pada Tabel.3 Substitusi tepung ikan teri berpengaruh terhadap daya terima warna, aroma, rasa tetapi tidak berpengaruh terhadap daya terima tekstur PMT-P *cookies* ikan teri ditunjukkan oleh Tabel. 3. *Cookies* yang paling disukai warna, aroma dan rasanya adalah F0 dengan hasil sangat suka diikuti F1 di posisi kedua dengan penilaian suka dari panelis. Terdapat beda nyata warna dan aroma *cookies* dengan substitusi tepung ikan teri dan tanpa substitusi. Kemudian, semua formulasi *cookies* disukai oleh panelis untuk aspek daya terima tekstur *cookies*.

Pemilihan formulasi didasarkan pada nilai kandungan gizi dan daya terima pada *cookies*. PMT-P *Cookies* ikan teri yang telah mendekati standar Permenkes No. 51 Tahun 2016 yaitu F1 dengan substitusi tepung ikan teri sebanyak 10% sedangkan formulasi lainnya (F2 dan F3) belum memenuhi syarat karena kandungan protein F3 yang melebihi standar dan kandungan lemak F2 kurang dari standar. Semua formulasi telah memenuhi standar energi, kadar air dan besi tetapi melebihi standar kandungan kalsium menurut permenkes. Berdasarkan hasil uji daya terima, *cookies* ikan teri yang dapat terima panelis selain F0 adalah F1 sehingga formulasi yang dipilih adalah F1 dengan substitusi tepung ikan teri sebanyak 10%.

Formula yang memenuhi syarat mutu PMT-P balita menurut Permenkes No. 51 Tahun 2016 dan daya terima yang baik yaitu F1 dengan substitusi tepung ikan teri sebanyak 10%. Takaran saji F1 yang mengandung protein sebesar 9,48 g/100 g untuk memenuhi 1/3 kebutuhan protein balita yaitu 9 keping (90 g) untuk anak usia 12-36 bulan dan 12 keping (120 g) untuk anak usia 37-59 bulan. Penyajian data kontribusi terhadap kecukupan gizi disajikan pada Tabel.4.

Tabel 2. Hasil Analisis Rata-Rata Kandungan Gizi Per 100 Gram PMT-P Cookies Ikan Teri

Formula	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Besi (mg)	Kalsium (mg)
F0	424±0,24 ^a	7,67± 0,20 ^a	9,20 ± 0,04 ^a	77,70 ± 0,17 ^a	3,75± 0,03 ^a	1,66± 0,01 ^a	4,04± 0,08 ^a	1419± 3,02 ^a
F1	421±0,97 ^b	9,48 ± 0,03 ^b	10,35±0,18 ^b	72,59± 0,16 ^b	4,56±0,01 ^b	3,01 ±0,03 ^b	4,51±0,06 ^b	2600±1,98 ^b
F2	413±0,42 ^c	11,85 ±0,07 ^c	9,58±0,12 ^c	70,03±0,25 ^c	4,66±0,03 ^c	3,86±0,02 ^c	4,78 ±0,08 ^c	2880±1,98 ^c
F3	422±0,40 ^b	12,77±0,08 ^d	10,47±0,11 ^b	69,17 ±0,17 ^d	4,40±0,06 ^d	3,18±0,02 ^d	5,32 ±0,14 ^d	3133±2,29 ^d
p	0,001*	0,015**	0,001*	0,001*	0,015**	0,001*	0,015**	0,015**
Standar ¹	min. 400	8-12	10-18	-	maks.5	-	4-7,5	225-450

Keterangan : Angka yang diikuti huruf superscript yang berbeda (a,b,c,d) menunjukkan beda nyata *Pengujian dengan *One way Anova*; ** Pengujian dengan *Kruskal Wallis Test*, ¹ Permenkes No. 51 Tahun 2016

Tabel 3. Daya Terima PMT-P Cookies Ikan Teri

Formula	Daya Terima			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
F0	3,88 ± 0,33 ^a (Sangat Suka)	3,56 ± 0,50 ^a (Sangat Suka)	3,56 ± 0,58 ^a (Sangat Suka)	3,28 ± 0,84 ^a (Suka)
F1	3,04± 0,53 ^b (Suka)	2,96± 0,61 ^b (Suka)	3,32± 0,55 ^a (Suka)	3,32± 0,55 ^a (Suka)
F2	2,44 ± 0,50 ^c (Tidak Suka)	2,12 ± 0,72 ^c (Tidak Suka)	2,48 ± 0,71 ^b (Tidak Suka)	3,24 ± 0,52 ^a (Suka)
F3	2,16 ± 0,68 ^c (Tidak Suka)	1,96 ± 0,84 ^c (Tidak Suka)	2,20 ± 0,86 ^b (Tidak Suka)	3,08 ± 0,64 ^a (Suka)
p	0,001**	0,001**	0,001**	0,55**

Keterangan : Angka yang diikuti huruf superscript yang berbeda (a,b,c,d) menunjukkan beda nyata *Pengujian dengan *One way Anova*; ** Pengujian dengan *Kruskal Wallis Test*

Tabel 4. Kontribusi Terhadap Kecukupan Gizi

Usia	Zat Gizi	Standar ^a	Kandungan F1/100 g	Kandungan/ Takaran Saji	AKG ^b	%AKG
Anak usia 12-36 bulan, Takaran saji 9 keping (90g)	Energi (kkal)	min. 400	421	379	1125	34%
	Protein (g)	8-12	9,48	8,53	26	33%
	Lemak (g)	10-18	10,35	9,31	44	21 %
	Karbohidrat (g)	-	72,59	65,30	155	42 %
	Besi (mg)	4-7,5	4,51	4,05	8	51 %
Anak usia 37-59 bulan, Takaran saji 12 keping (120 g)	Kalsium (mg)	225-450	2600	2340	650	360 %
	Energi (kkal)	min. 400	421	505	1600	32%
	Protein (g)	8-12	9,48	11,37	35	33%
	Lemak (g)	10-18	10,35	12,42	62	20 %
	Karbohidrat (g)	-	72,59	87,10	220	40 %
	Besi (mg)	4-7,5	4,51	5,41	9	60 %
	Kalsium (mg)	225-450	2600	3120	1000	310 %

Keterangan: ^a Standar PMT-P berdasarkan Permenkes No. 51 Tahun 2016, ^b Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2013

PEMBAHASAN

Kandungan protein *cookies* semakin meningkat dengan semakin besarnya tepung ikan teri yang disubstitusikan mulai dari F0 hingga F3. Peningkatan kandungan protein ini dikarenakan kandungan protein tepung ikan teri (48,8 g/100 g) yang lebih tinggi dibandingkan pada tepung terigu (9 g/100 g).¹⁵ Substitusi tepung ikan teri dapat meningkatkan kandungan protein *cookies* sebesar 0,92-2,37 g pada setiap formulasi. Hasil tersebut sudah sesuai dengan teori dan sejalan dengan hasil penelitian Hestin, R mengenai *cookies* yang disubstitusi tepung ikan teri dan tepung tempe dimana interaksi tepung tempe dan ikan teri berpengaruh terhadap kandungan protein pada *cookies*.²⁰

Berbanding terbalik dengan kandungan protein, kandungan karbohidrat pada *cookies* semakin menurun dengan bertambahnya substitusi tepung ikan teri diberikan. Penurunan karbohidrat ini terjadi karena kandungan karbohidrat tepung ikan teri (19,60 g/100 g) yang lebih rendah daripada tepung terigu (77,30 g/100 g) sehingga karbohidrat akan turun dengan semakin banyaknya tepung ikan teri yang disubstitusikan.¹⁵ Substitusi tepung ikan teri menurunkan karbohidrat sebesar 0,86-5,11 g/100 g pada masing-masing formulasi.

Kandungan lemak pada *cookies* mengalami peningkatan dari F0 ke F1 dan menurun pada F2 dan meningkat di F3. Kandungan lemak pada *cookies* meningkat dengan bertambahnya substitusi tepung ikan teri yang digunakan. Substitusi tepung ikan teri

berkontribusi meningkatkan kandungan lemak *cookies* sebesar 0,77-1,15 g pada tiap formulasi. Peningkatan kandungan lemak terjadi karena kandungan lemak pada tepung ikan teri (6,40 g/100 g) lebih tinggi daripada tepung terigu (1,30 g/100 g).¹⁴ Penurunan kandungan lemak pada F2 bisa terjadi akibat kesalahan saat penimbangan bahan margarin sehingga lemaknya lebih rendah dibandingkan F1 dan F3. F1 sebagai formula terpilih telah memenuhi syarat kandungan lemak PMT-P balita, tetapi hanya mencapai batas minimal yaitu sebesar 10,35 g/100 g. Hal tersebut karena ikan teri termasuk ke dalam golongan ikan berdaging putih yang kandungan proteinnya tinggi tetapi lemaknya lebih rendah karena rendahnya kandungan mioglobin dibandingkan ikan berdaging merah.²⁸

Energi yang ada pada semua formulasi berada dalam kisaran 413-424 kkal yang telah memenuhi standar permenkes yaitu minimal sebesar 400 kkal/100 g. Energi pada *cookies* fluktuatif dari F0 hingga F3, dimana terdapat beda nyata antara *cookies* kontrol dan substitusi tepung ikan teri. Energi pada *cookies* dipengaruhi oleh kandungan protein, lemak dan karbohidrat. *Cookies* ikan teri kandungan energinya lebih rendah dibandingkan dengan *cookies* kontrol dikarenakan peningkatan protein dan lemak pada *cookies* ikan teri disertai penurunan karbohidrat yang besar pada *cookies*. Meskipun *cookies* ikan teri kandungan energinya lebih rendah, semua formulasi *cookies* ikan teri termasuk ke dalam makanan dengan densitas energi tinggi karena kandungan energinya lebih besar dari 2,25-2,75 kkal/g.²⁹

Kadar air pada semua formulasi telah memenuhi standar permenkes yaitu dalam kisaran 3,75-4,66 %. Kadar air pada F0 hingga F2 mengalami peningkatan dan menurun pada F3. Terdapat beda nyata kadar air pada masing-masing formulasi. Peningkatan kadar air *cookies* dengan substitusi ikan teri terjadi karena kandungan serat tepung ikan teri (0 g/100 g) lebih rendah dibandingkan tepung terigu (0,3 g/100 g). Kandungan serat yang lebih rendah menyebabkan adsorpsi air ke dalam pati rendah sehingga saat terjadi gelatinisasi pada proses pengovenan kadar air *cookies* tidak menurun.³⁰ Penurunan kadar air pada F3 dapat disebabkan oleh suhu oven yang semakin panas karena akumulasi panas dari pemanggangan F0 hingga F3. Hal ini terjadi karena panas yang disalurkan melalui alat pemanggangan akan menguapkan air yang terdapat dalam bahan yang dipanggang sehingga kadar air menurun pada F3.³¹

Kadar abu pada suatu bahan pangan menunjukkan terdapatnya kandungan mineral organik pada bahan pangan tersebut. Kadar abu merupakan material yang tertinggal bila bahan

makanan dipijarkan dan dibakar pada suhu sekitar 500° - 800°C.³² Kadar abu semakin meningkat dengan adanya substitusi tepung ikan teri. Terdapat beda nyata kadar abu pada masing-masing formula *cookies*. Kadar abu pada F0 berbeda nyata dengan *cookies* yang disubstitusi tepung ikan teri dimana kadar abunya lebih rendah dibandingkan dengan *cookies* yang disubstitusi dengan tepung ikan teri. Substitusi tepung ikan teri dapat meningkatkan kadar abu sebesar 0,85-1,35 %. Peningkatan kadar abu pada *cookies* terjadi karena kadar abu tepung ikan teri (20%) lebih tinggi dari tepung terigu juga tepung ikan teri yang merupakan sumber asam amino dan mineral yang baik.^{15,33} F3 dengan substitusi tepung ikan teri tertinggi mengalami penurunan kadar abu, hal ini dapat terjadi akibat bias pada saat analisis berupa kelembapan udara dan tekanan atmosfer yang berubah.³⁰

Semua formulasi telah memenuhi syarat kandungan besi menurut permenkes dengan kandungan besi dalam kisaran 4,04-5,32 mg/100 g. Semakin meningkat substitusi tepung ikan teri maka kandungan besi *cookies* semakin tinggi. Hal tersebut karena kandungan besi yang tinggi pada tepung ikan teri dan besi yang terikat dengan struktur protein pada bahan makanan tidak mudah hilang karena panas, cahaya, dan perbedaan pH.³⁴ Substitusi tepung ikan teri dapat meningkatkan kandungan besi sebesar 0,27-0,54 mg pada tiap formulasi. Kandungan besi yang lebih tinggi dibandingkan dengan estimasi dikarenakan jenis ikan teri yang digunakan berbeda yaitu ikan teri jengki. Besi pada ikan teri termasuk ke dalam jenis besi heme yang lebih mudah diabsorpsi tubuh dibandingkan dari sumber besi non heme sehingga berkontribusi lebih banyak untuk meningkatkan asupan besi pada balita gizi kurang.¹⁶

PMT-P *cookies* ikan teri mengandung kalsium sebanyak 1419-3133 mg/ 100 g dengan beda nyata pada masing-masing formulasi. Substitusi tepung ikan teri meningkatkan kandungan kalsium sebanyak 253-1181 mg pada masing-masing formulasi. Tepung ikan teri tersebut mempengaruhi kadar kalsium *cookies* dikarenakan kandungan kalsiumnya yang tinggi dan tidak berkurang oleh adanya proses pengolahan.²⁸ Semua formula melebihi standar maksimal kalsium per 100 g *cookies*. Hasil ini lebih besar dari estimasi awal kandungan kalsium menurut DKBM yang dikalkulasikan dengan *nutrisurvey* kalsium *cookies* dalam kisaran 98,60 – 1015,70 mg/100 g. Kandungan kalsium yang jauh melebihi estimasi awal formulasi menurut DKBM dapat dikarenakan penggunaan ikan teri kering pada proses pembuatan tepung ikan teri dan kalsium susu skim yang lebih besar dari estimasi menurut DKBM. Kadar abu yang

mengandung mineral pada bahan pangan akan semakin meningkat dengan semakin rendahnya kadar air selama proses pengeringan ikan.³⁵ Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hestin, R dimana *cookies* yang disubstitusi tepung ikan teri yang berasal dari teri kering sebesar 5% dan tepung tempe 5% berkalsium tinggi hingga mencapai kalsium sebesar 37,47% atau setara dengan 37500 mg/100 g.²⁰ Kalsium yang tinggi pada F0 dapat disebabkan oleh kalsium susu skim yang tinggi dengan penggunaan susu skim sebesar 5 g, kalsium F0 sebesar 1419 mg/100 g. Hasil yang lebih besar terdapat pada penelitian lain yaitu penggunaan susu skim sebesar 2,5 g dalam formulasi kalsium *cookies* kontrol tanpa substitusi tepung ikan teri dapat mencapai 5120 mg/100 g.²⁰

Penilaian panelis pada warna *cookies* yaitu F0 yang paling disukai dan F1 yang berada pada skala suka. Terdapat beda nyata daya terima warna antara F0 dan F1. Warna *cookies* kontrol (F0) cenderung bersih bewarna kuning kecoklatan dan lebih terang sedangkan warna F1 bewarna coklat dan gelap. Semakin banyaknya tepung ikan teri yang disubstitusikan maka semakin menurun daya terima warna pada *cookies*. Hal ini dikarenakan warna *cookies* yang semakin coklat hingga abu-abu dengan semakin banyaknya tepung teri yang disubstitusikan pada *cookies*. Bahan pangan yang mengalami pengolahan atau pemanasan dapat diduga mengalami perubahan warna yang nyata dalam warna bahan pangan. Penggunaan tepung ikan teri dalam *cookies* menyebabkan warna mengarah kecoklatan. Hal ini diduga adanya pengaruh warna dari tepung ikan teri sehingga warna *cookies* menjadi lebih kecoklatan. Pigmen coklat terbentuk akibat reaksi maillard umumnya terjadi pada bahan makanan yang mengalami pemanasan seperti pengeringan pada suhu tinggi. Reaksi ini akibat bereaksinya lisin dan gula sederhana yang terdapat tepung ikan teri dan susu skim.³⁶ Semakin banyak tepung ikan teri yang ditambahkan, semakin gelap warna biskuit yang dihasilkan karena warna coklat pada tepung ikan teri semakin dominan.³⁷

Semakin banyaknya substitusi tepung ikan teri maka semakin turun daya terima aroma pada *cookies*. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil uji daya terima *cookies* ikan teri yang paling disukai adalah F1 dan yang paling tidak disukai adalah F3 dengan substitusi tepung ikan teri sebanyak 20%. Semakin tinggi penambahan tepung ikan teri ke dalam formulasi *cookies*, maka nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma semakin kecil. Hal ini diduga bahwa panelis masih belum terbiasa dengan aroma ikan yang terlalu dominan pada *cookies*. *Cookies* dengan substitusi tepung teri menimbulkan aroma amis. Aroma dari suatu produk

terdeteksi ketika zat yang volatil dari produk tersebut terhirup dan diterima oleh sistem penciuman. Aroma amis merupakan aroma khas pada ikan yang disebabkan oleh komponen nitrogen yaitu guanidin, trimetil amin oksida (TMAO), dan turunan imidazol.³⁸

Cookies ikan teri yang paling disukai rasanya oleh panelis adalah F1 sedangkan yang paling tidak disukai panelis adalah F3. Lianitya *et al* mengatakan bahwa panelis belum terbiasa dengan biskuit yang mempunyai rasa ikan teri yang terlalu dominan karena produk biskuit dengan rasa ikan belum beredar luas di kalangan masyarakat, padahal biskuit ikan mengandung protein yang tinggi.³⁷ Rasa suatu bahan pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, temperatur, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain.³⁷ Substitusi tepung ikan teri menghasilkan rasa cenderung pahit dan rasa khas teri sangat kuat yang menyebabkan rasa *cookies* F3 yang paling tidak disukai dipanelis. Rasa pahit disebabkan oleh adanya hidrolisis asam-asam amino yang terjadi pada reaksi maillard pada pengolahan tepung ikan teri maupun *cookies*. Asam amino lisin merupakan asam amino yang memiliki rasa paling pahit dibandingkan asam amino lainnya.³⁴

Tekstur yang tidak signifikan pada setiap perlakuan karena seluruh bahan pembuatan *cookies* ikan teri dapat mempengaruhi tekstur. Substitusi tepung ikan teri menyebabkan semakin rendah kandungan gluten pada adonan *cookies*. Kandungan gluten yang semakin rendah dapat mengakibatkan menurunnya sifat elastis, sehingga tekstur *cookies* menjadi semakin keras setelah dipanggang.³⁹ Hal tersebut diimbangi oleh penambahan tepung maizena pada *cookies* dimana kandungan amilosanya lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu sehingga semakin tinggi penambahan tepung jagung maka tekstur yang dihasilkan semakin tidak renyah.⁴⁰ Pada penelitian ini tepung jagung yang digunakan 10% pada tiap formulasi sehingga interaksi tepung terigu dan tepung maizena menghasilkan *cookies* yang renyah pada semua formulasi. Perbandingan antara amilosa dan amilopektin berpengaruh terhadap tekstur *cookies*.⁴⁰ Amilosa yang rendah cenderung menghasilkan produk yang lebih lembut⁴¹

Kandungan protein formula terpilih merupakan dasar penentuan takaran saji PMT-P *cookies* ikan teri dimana takaran saji dikalkulasikan dari jumlah keping *cookies* (gram) yang dibutuhkan untuk memenuhi 1/3 kebutuhan protein sehari pada balita.²⁷ Dapat disimpulkan dengan semakin tinggi kandungan protein formula terpilih maka semakin sedikit pula jumlah keping (gram) yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan protein balita dalam

sehari. Dalam hal ini, formula terpilih F1 mengandung protein sebanyak 9,48 g/100 g, lemak 10,35 g/100 g dan karbohidrat 72,78 g/100 g.

Meskipun substitusi tepung ikan teri signifikan terhadap peningkatan kandungan protein *cookies* dan F1 telah memenuhi standar permenkes, tetapi kandungan protein formula terpilih F1 lebih rendah jika dibandingkan dengan *cookies* yang disubstitusi tepung ikan lain yang kandungan proteinnya berkisar antara 11-19 g/100 g.^{42,43} Hal tersebut dikarenakan pada penelitian ini formulasi yang dilakukan dengan substitusi tunggal berupa tepung ikan teri saja dan tepung ikan teri dibuat dari teri kering yang mengalami denaturasi protein lebih besar sehingga proteinnya lebih rendah dibandingkan tepung yang dibuat dari ikan segar.³⁵ Selain itu, perbedaan komposisi bahan yang berbeda juga mempengaruhi kandungan protein *cookies*.⁴³ Formulasi *cookies* pada penelitian ini menggunakan telur utuh yang proteinnya (12,80 g/100 g) lebih rendah jika dibandingkan dengan kuning telur (16,30 g/100 g) dengan berat yang sama.¹⁴ Penggunaan tepung terigu yang tidak terstandar (curah) juga mempengaruhi rendahnya protein *cookies* ikan teri yang telah diformulasikan dibandingkan dengan penelitian lain.⁴⁴

Kandungan lemak F1 sebagai formula terpilih sudah memenuhi standar lemak permenkes yaitu 10-18 g, tetapi kandungan lemak F1 berada batas minimal.²¹ Hal tersebut dikarenakan penggunaan telur ayam keseluruhan (11,5 g/100 g) yang lemaknya lebih rendah dibandingkan telur bagian kuning (31,90 g/100 g) yang digunakan pada penelitian lain. Peningkatan kandungan lemak *cookies* juga perlu dilakukan karena lemak berfungsi untuk meningkatkan energi untuk proses aktivitas dan metabolisme tubuh. Asupan lemak yang rendah diikuti dengan berkurangnya energi di dalam tubuh akan menyebabkan perubahan pada massa dan jaringan tubuh serta gangguan penyerapan vitamin yang larut dalam lemak.⁵ Lemak merupakan zat gizi makro yang berfungsi sebagai penyumbang energi terbesar, melindungi organ dalam tubuh, melarutkan vitamin dan mengatur suhu tubuh. Asupan lemak yang berasal dari makanan apabila kurang maka akan berdampak pada kurangnya asupan kalori atau energi untuk proses aktivitas dan metabolisme tubuh. Asupan lemak yang rendah diikuti dengan berkurangnya energi di dalam tubuh akan menyebabkan perubahan pada massa dan jaringan tubuh serta gangguan.

Takaran saji PMT-P *cookies* ikan teri adalah 9 keping (90 g) untuk anak usia 12-36 bulan dan 12 keping (120 g) untuk anak usia 37-59 bulan yang dapat memenuhi 32-34% AKG energi, 33% AKG protein, lemak AKG 20-21%, karbohidrat 40-

42% AKG, 51-60 AKG besi dan 310-360% AKG kalsium pada balita. Balita harus mengkonsumsi 9-12 keping PMT-P *cookies* ikan teri dalam sehari dimana *cookies* dijadikan selingan pagi, siang dan malam sebanyak 3-4 keping tiap kali konsumsi.

Takaran saji tersebut masih dalam jumlah yang banyak dan kandungan kalsium yang terlalu besar pada F1 telah melebihi *upper intake* asupan kalsium per hari balita sebesar 2500 mg.⁴⁵ Asupan kalsium yang berlebihan pada balita dapat menyebabkan konstipasi, risiko pembentukan batu ginjal, dan menghambat absorpsi besi dan seng dari bahan makanan.⁴⁶ Risiko tersebut dapat diminimalisir dengan menurunkan kandungan kalsium *cookies*.

Optimasi produk perlu dilakukan dari segi kandungan gizi yaitu menurunkan takaran saji *cookies* dengan meningkatkan protein, meningkatkan kandungan lemak untuk meningkatkan densitas energi, dan menurunkan kandungan kalsium *cookies*. Peningkatan kandungan protein dapat dilakukan dengan penggunaan ikan teri segar untuk pembuatan tepung ikan teri, pemilihan tepung terigu yang terstandar dan mengubah komposisi bahan dengan penggunaan kuning telur dalam formulasi. Peningkatan kandungan lemak dapat dilakukan dengan mengganti susu skim dengan susu *full-cream* dan meningkatkan proporsi margarin untuk meningkatkan lemak serta densitas energi pada *cookies*. Penurunan kalsium *cookies* dapat dilakukan dengan penggunaan ikan teri segar yang kalsiumnya (972 mg/100 g) lebih rendah dibanding teri kering tawar (2351 mg/100 g) dalam pembuatan tepung ikan teri. Dari segi daya terima, peningkatan daya terima dapat dilakukan melalui *pre-treatment* tepung ikan teri untuk mengurangi bau amis atau meningkatkan jumlah vanili dan bubuk kayu manis hingga batas yang dapat diterima panelis.

SIMPULAN

Semakin tinggi substitusi tepung ikan teri maka semakin tinggi pula kandungan protein, lemak, kadar air, kadar abu, kalsium dan besi dan semakin rendahnya karbohidrat juga daya terima (warna, aroma, dan rasa) pada *cookies*. Cookies yang mendekati standar permenkes dan daya terimanya baik yaitu F1 dengan substitusi tepung ikan teri sebanyak 10%.

Optimasi produk perlu dilakukan sebelum PMT-P *cookies* ikan teri dapat dikonsumsi oleh balita gizi kurang. Upaya yang dapat dilakukan untuk optimasi adalah mengubah komposisi bahan seperti penggunaan susu *full-cream*, kuning telur dan peningkatan proporsi margarin untuk meningkatkan lemak dan protein. Kalsium *cookies* yang melebihi

upper intake balita per hari perlu diatasi dengan menurunkan kalsium dengan penggunaan ikan teri segar untuk pembuatan tepung ikan teri. Peningkatan daya terima *cookies* dapat dilakukan dengan *pre-treatment* tepung ikan teri atau meningkatkan jumlah vanili dan bubuk kayu manis hingga batas yang dapat diterima panelis untuk mengurangi bau amis pada *cookies*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI. Hasil Utama Risetdas 2018. In: <http://www.depkes.go.id>. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2015. p. 8–9.
2. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Buku Saku Hasil Pemantauan Status Gizi (PSG) Tahun 2017. Jakarta Selatan: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2017. p.128.
3. WHO. Nutrition Landscape Information System (NLIS) Country Profile Indicators: Interpretation Guide. Switzerland: Department of Nutrition for Health and Development WHO; 2010. p. 2.
4. Black R, Allen L, Bhutta, Caulfield L, Onis M. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet*. 2008;07:14.
5. Dinniyah S, Nindya T. Asupan Energi , Protein dan Lemak dengan Kejadian Gizi Kurang pada Balita Usia 24-59 Bulan di Desa Suci , Gresik. *Amerta Nutr*. 2017;4:341–350.
6. Paudel R, Pradhan B, Wagle R, Pahari D. Risk Factors for Stunting Among Children: A Community Based Case Control Study in Nepal. *Kathmandu Univ Med J*. 2012;39(3):7.
7. Uzogara SG. Underweight, the Less Discussed Type of Unhealthy Weight and Its Implications : A Review Underweight , the Less Discussed Type of Unhealthy Weight and Its Implications : A Review. *Am J Food Sci Nutr Res*. 2016;3(5):126–142.
8. Bender D. Introduction to Nutrition and Metabolism. 4th ed. Boca Raton: CRC Press; 2008. p. 382.
9. Victora CG, Adair L, Fall C, Hallal PC, Martorell R, Richter L, et al. Maternal and Child Undernutrition 2 Maternal and Child Undernutrition : Consequences for Adult Health and Human Capital. *Lancet*. 2008;371:340–57.
10. Retnowati DH, Syamsianah A, Handarsari E. Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan Terhadap Perubahan Berat Badan Balita Bawah Garis Merah Kecacingan di Wilayah Puskesmas Klambu Kabupaten Grobogan. *J Gizi Univ Muhammadiyah Semarang*. 2015;4(1):30–36.
11. Minarto. Rencana Aksi Pembangunan Gizi Masyarakat Tahun 2015 – 2019. Jakarta: Dirjen Bina Gizi dan KIA , Kementerian Kesehatan RI; 2015. p.7.
12. Departemen Kesehatan RI. Panduan Penyelenggaraan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan Bagi Balita Gizi Kurang (BOK). Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2011. p.5.
13. UNICEF. Paket konseling : Pemberian Makan Bayi dan Anak paket konseling : Pemberian Makan Bayi dan Anak [Internet]. Booklet Pesan Utama. [cited 2019 Apr 8]. p. 29–31. Available from: www.unicef.org
14. PERSAGI. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Jakarta: Elex Media Komputindo; 2009. p.22.
15. Kementrian Kesehatan RI. Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI; 2018. p.22.
16. Whitney E, Rady Rolfes S. Understanding Nutrition. 12th ed. Williams P, editor. Wadsworth: Cengage Learning; 2011. p.425–426.
17. Petry N, Olofin I, Boy E, Angel M, Rohner F. The Effect of Low Dose Iron and Zinc Intake on Child Micronutrient Status and Development during the First 1000 Days of Life: A Systematic and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2016;8:773.
18. Stuijvenberg M, Nel J, Schoeman S, Lombard C, du Plessis L, MA D. Low intake of calcium and vitamin D, but not zinc, iron or vitamin A, is associated with stunting in 2-5 years old children. *Nutrition*. 2015;31:841–846.
19. Wang M, San C, Diego S. Iron Deficiency and Other Types of Anemia in Infants and Children. *Am Fam Physician*. 2016;93:272–278.
20. Rahmawati H, Rustanti N. Pengaruh Substitusi Tepung Tempe dan Ikan Teri Nasi (*Stolephorus* sp) Terhadap Kandungan Protein, Kalsium, dan Organoleptik Cookies. *J Nutr Coll*. 2013;2(3):382–390.
21. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Standar Produk Suplementasi Gizi. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia NO. 51; 2016 p. 10–11.
22. Shaviklo AR. Development of fish protein powder as an ingredient for food applications : a review. *J Food Sci Technol*. 2015;52(2):648–661.
23. Abraha B, Admassu H, Mahmud A, Tsighe N. Effect of processing methods on nutritional and physico-chemical composition of fish : a review. *MOJ Food Process Technol*. 2018;6(4):376–382.
24. Idah PA, Nwankwo I. Effects of smoke-drying

- temperatures and time on physical and nutritional quality parameters of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). African J Agric Econ Rural Dev. 2013;1(2):53–57.
25. Rohman A. Analisis Komponen Makanan. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada; 2007. p.5-10.
 26. Association of Analytical Chemist. Official Methodes of Analysis of AOAC International. 18th ed. Horwitz W, editor. Virginia USA: AOAC International; 2005. p.6.
 27. Dewey K, Brown K. Update on Technical Issues Concerning Complementary Feeding Of Young Children in Developing Countries and Implications for Intervention Program. Food Nutr Bull United Nations Univ. 2003;24(1).
 28. Samsundari. Identifikasi Ikan Segar Yang Dipilih Konsumen Beserta Kandungan Gizinya Pada Beberapa Pasar Tradisional di Kota Malang. J Protein. 2007;14(1):41–49.
 29. Bechthold AB. Food Energy Density and Body Weight A scientific statement from the DGE. Ernaehrungs Umschau Int. 2014;1(January 2014):5.
 30. Rauf R. Kimia Pangan. Yogyakarta: C.V Andi Offset; 2015. p.40-43.
 31. Rahmaningsih A, Surti T, Dwi Anggo A. Pengaruh Penambahan Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) Terhadap Kualitas Biskuit Ikan Lele (*Clarias batrachus*). JPeng Biotek Has Pi. 2016;5(3):52–9.
 32. Sundari D, Almasyhuri, Lamid A. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Protein. Media Litbangkes. 2015;25(4):235–242.
 33. Akhade A, Koli J, Sadawarte R, Akhade R. Functional Properties of Fish Protein Concentrate Extracted from Ribbon Fish, *Lepturacanthus Savala* by Different Methods. Int J Proc Post Harvest Technol. 2016;7(3):274–283.
 34. Fennema O. Food chemistry. Fourth Edi. New York (USA): Marcel Dekker, Inc; 2004. p.1160.
 35. Msusa N, Likongwe J, Kapute F, Mtethiwa A, Sikawa D. Effect of Processing Method on Proximate Composition of Guttled fresh Mcheni (*Rhamphochromis species*)(Pisces : Cichlidae) from Lake Malawi. Int Food Res J. 2017;24(4):1513–1518.
 36. Tien R M, Fitriyono A. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Bandung: Alfabeta; 2010. p.11.
 37. Asyik N, Ansharullah, Rusdin H. Formulasi Pembuatan Biskuit Berbasis Tepung Komposit Sagu (*Metroxylon sp.*) dan Tepung Ikan Teri (*Stolephorus commersonii*). Biowallacea. 2018;5(1):696–707.
 38. Fitri RR. Pemanfaatan Ikan Gabus (*Channa striata*) dan Tomat (*Lypersion esculentum mill*) Sebagai Penyedap Rasa Alami. J Prot Kesehat. 2018;7(2):94–100.
 39. Subandoro R, Basito, Atmaka W. Pemanfaatan Tepung Millet Kuning dan Tepung Ubi Jalar Kuning sebagai Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Cookies terhadap Karakteristik Organoleptik dan Fisikokimia. J Teknosains Pangan. 2013;2(4):1–5.
 40. Lianitya C, Kumalaningsih S, Mulyadi A. Karakteristik Organoleptik Biskuit dengan Penambahan Tepung Ikan Teri Nasi (*Stolephorus sp.*). J Teknol Pertan. 2012;12(3):157–168.
 41. Istinganah M, Rauf R, Nur Widyaningsih E. Tingkat Kekerasan dan Daya Terima Biskuit Dari Campuran Tepung Jagung dan Tepung Terigu dengan Volume Air Yang Proporsional. J Kesehat. 2017;10(2):83–93.
 42. Widodo S, Riyadi H, Astawan M. Acceptance Test of Blondo, Snakehead Fish Flour and Brown Rice Flour based Biscuit Formulation. Int J Sci Basic Appl Res. 2015;4531:264–276.
 43. Listiana L. Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Tongkol terhadap Kadar Protein, Kekerasan dan Daya Terima Biskuit. J UMS. 2016;2:1–13.
 44. Intan Pratama R, Rostini I, Liviawaty E. Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus Sp.*). J Akuatika. 2014;5(1):30–39.
 45. Catharine Rose A, Abrams S, Alola JF. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Inst Med Natl Acad. 2010;3(1):1–8.
 46. Christenson JA. Calcium Supplement Guidelines. Univ Arizona. 2012;5(6):1–7.