



Formulasi *food bar* berbasis pangan lokal tinggi asam amino esensial untuk anak balita stunting

Formulation of food bar based on local food and high essential amino acid for stunting toddler

Made Darawati¹, Andi Eka Yuniyanto^{2*}, Tetty Herta Doloksaribu³, AASP. Chandradewi⁴

¹ Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Mataram, Kota Mataram, Indonesia.

Email: madedarawati@yahoo.com

² Jurusan Gizi, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Indonesia.

Email: andi.eka@unsil.ac.id

³ Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, Kota Medan, Indonesia.

Email: tettyhertadolok1000@gmail.com

⁴ Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Mataram, Kota Mataram, Indonesia.

Email: chandradewi568@yahoo.com

*Korespondensi:

Jurusan Gizi, Universitas Siliwangi. Jalan Siliwangi Nomor 24 Kota Tasikmalaya, Indonesia. Email: andi.eka@unsil.ac.id

Riwayat Artikel:

Diterima tanggal 14 Nopember 2020; Direvisi tanggal 09 Juli 2021; Disetujui tanggal 04 Agustus 2021; Dipublikasi tanggal 30 Nopember 2021.

Penerbit:



Politeknik Kesehatan Aceh
Kementerian Kesehatan RI

© The Author(s). 2021 **Open Access**



Artikel ini telah dilakukan distribusi berdasarkan atas ketentuan *Lisensi Internasional Creative Commons Attribution 4.0*

Abstract

Local food can be used as an alternative to additional food for toddlers, namely food bars. The study was conducted in June-November 2017. The design of this research was experimental using a completely randomized design (CRD). The food bar formulation was mixed with 20g and 25g tuna, while 20g and 25g mackerel fish. Organoleptic test data were analyzed using ANOVA. Proximate analysis of food bars using the AOAC method. Food bars' essential amino acid content was carried out using LCMS and total microbial analysis using the ALT method. Food bar analysis selected from the test results by semi-trained panelists and consumer panelists is F4 with 25g tuna mixing with indicators of color ($p=0,000$), aroma ($p=0,003$), taste ($p=0,040$), and texture ($p=0,167$). Food bar in 100 grams contains: energy 470,77 kcal, 15,65% protein, 24,13% fat, 47,74% carbohydrates, 2.14% ash, and 10.33% water. The results of the total microbial test on the food bar showed a value of $4,5 \times 10^2$ cfu/g and an Aw value of 0,86. Food bar formula F4 is a formula selected by panelists that contain ten high essential amino acids.

Keywords: Amino Acid, food bar, local food, stunting

Abstrak

Pangan lokal dapat di manfaatkan sebagai alternatif makanan tambahan balita, yaitu *food bar*. Tujuan penelitian untuk menghasilkan *food bar* berbasis pangan lokal dan mengandung asam amino esensial untuk anak balita *stunting*. Penelitian telah dilakukan pada Juni-November 2017. Desain penelitian, yaitu eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Formulasi *food bar* dengan pencampuran ikan tuna 20 g dan 25 g, sedangkan ikan tenggiri 20 g dan 25 g. Data uji organoleptik dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Analisis proksimat *food bar* dengan menggunakan metode AOAC. Kandungan asam amino esensial pada *food bar* dilakukan dengan LCMS dan analisis total mikroba dengan metode ALT. Analisis *food bar* terpilih dari hasil uji oleh panelis semi terlatih dan panelis konsumen (ibu dari anak balita) adalah F4 dengan pencampuran ikan tuna 25g dengan indikator warna ($p=0,000$), aroma ($p=0,003$), rasa ($p=0,040$), dan tekstur ($p=0,167$). *Food bar* dalam 100gram mengandung: energi 470,77 kkal, protein 15,65%, lemak 24,13%, karbohidrat 47,74%, abu 2,14%, dan air 10,33%. Hasil uji total mikroba pada *food bar* menunjukkan nilai $4,5 \times 10^2$ cfu/g dan nilai Aw sebesar 0,86. *Food bar* formula F4 merupakan formula terpilih oleh panelis yang memiliki 10 kandungan asam amino esensial yang tinggi.

Kata Kunci: Asam amino, *Food bar*, pangan lokal, *stunting*

Pendahuluan

Indonesia termasuk dalam 17 negara dari 117 negara yang saat ini mempunyai tiga masalah gizi pada balita, yaitu pendek (*stunting*), kurus (*wasting*), gemuk (*overweight*). Hasil Riskesdas (2018) menunjukkan bahwa masalah status gizi pada balita masih cukup tinggi, yaitu: prevalensi berat kurang dan sangat kurang 17,7%, balita pendek dan sangat pendek 30,8%, serta balita kurus dan sangat kurus 10,2% (Kemenkes RI, 2019b).

Stunting adalah kondisi rendahnya tinggi badan dibandingkan dengan standar tinggi badan pada usia tertentu. Standar tinggi badan menurut umur yang saat ini digunakan di berbagai negara adalah standar WHO tahun 2006. *Stunting* adalah indikator kekurangan gizi kronis terbaik pada anak-anak. Sekitar seperempat dari anak-anak di bawah usia 5 tahun di seluruh dunia mengalami *stunting* (De Onis & Branca, 2016). Perspektif terbaru yang diungkapkan bahwa intervensi *lipid-based* atau suplemen mikronutrien hanya memiliki sedikit atau tidak ada dampak dalam mengurangi *stunting*, yang menunjukkan bahwa zat gizi makanan penting lainnya sangat perlu diperhatikan. Pola diet dengan protein berkualitas rendah sangat terkait dengan kejadian *stunting* (Semba et al., 2016).

Asam amino adalah prekursor untuk sintesis protein. Pada manusia diperlukan sembilan jenis asam amino esensial yang harus diperoleh dari makanan. Karena itu sel harus memperhatikan ketersediaan asam amino untuk menjaga keberlanjutan sintesis protein (Church et al., 2020). Ketersediaan protein dalam tubuh, juga dapat diidentifikasi dari kadar albumin darah. Studi sebelumnya mengungkapkan bahwa kadar albumin pada anak *stunting* signifikan lebih rendah dari anak dengan status gizi normal (Chowdhury & Ghosh, 2013). Diketahui juga bahwa konsentrasi albumin pada anak *stunting* 21,4% lebih rendah dari anak dengan status gizi normal (Hearst et al., 2014).

Konsumsi makanan yang tidak memadai kandungan proteinnya, terutama asam amino esensialnya, dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan, sebab asam amino dibutuhkan mensintesis protein. Jalur *Mechanistic target of rapamycin complex 1* (mTORC1), sangat berpengaruh terhadap ketersediaan asam amino. Selanjutnya mTORC1 mengintegrasikan sinyal dari zat-zat gizi, faktor pertumbuhan, oksigen, dan energi untuk mengatur pertumbuhan tulang,

otot rangka, sistem saraf, saluran pencernaan, sel-sel hematopoietik, sel-sel efektor imun, ukuran organ, dan keseimbangan energi seluruh tubuh. Jalur mTORC1 menghambat sintesis protein, lipid dan sel serta pertumbuhan organisme ketika kekurangan asam amino. Jadi asam amino esensial dan jalur mTORC1 memainkan peran penting dalam pertumbuhan anak (Semba et al., 2016).

Pada umumnya, komponen/bahan utama dari sebagian besar makanan untuk anak balita adalah golongan sereal (Klerks et al., 2019). Rendahnya kandungan gizi dari makanan anak balita tersebut, menyebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan gizinya. Daging sebagai sumber protein dengan kualitas yang baik terlalu mahal bagi penduduk berpenghasilan rendah (Wu et al., 2013). Sumber protein hewani yang lain adalah ikan. Penggunaan berbagai jenis bahan pangan lokal (diversifikasi) dari golongan sereal, umbi-umbian, *legume* (kacang-kacangan), dan ikan akan dapat saling melengkapi (komplementasi) komposisi asam amino esensial (Suri et al., 2014). Konsep diversifikasi dan komplementasi dari berbagai jenis bahan pangan lokal seperti sereal, umbi-umbian, *legume* (kacang-kacangan), dan ikan, akan dapat menghasilkan produk pangan yang mengandung asam amino esensial dengan skor protein minimal 75 (acuan telur atau pola acuan FAO/WHO) (FAO, 2017).

Produk pangan yang biasa dikembangkan yaitu berupa Pemberian Makanan Tambahan (PMT). Pemberian PMT kepada balita secara signifikan berpengaruh terhadap perbaikan status gizi (Iskandar, 2017). Produk pangan yang biasa di kembangkan dalam meningkatkan status gizi balita *stunting* biasanya berupa biskuit dan *cookies* (Irwan et al., 2020). Perlu adanya pembaharuan dan modifikasi dalam mengembangkan produk pangan yang kaya asam amino untuk memperbaiki status gizi balita *stunting*. Salah satu pengembangan produk dalam mengatasi *stunting* adalah *food bar*. *Food bar* merupakan makanan yang sangat digemari oleh anak-anak khususnya balita (Kurniadi et al., 2019). Studi sebelumnya menunjukkan bahwa *food bar* memiliki keunggulan praktis, tahan lama serta dapat dikemas dengan nilai gizi yang tinggi (Elnovriza et al., 2019).

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini dilakukan pembuatan formula *food bar* berbasis pangan lokal dengan menggunakan berbagai bahan makanan sumber karbohidrat, protein nabati dan

hewani serta vitamin dan mineral dengan menggunakan teknologi tepat guna yang selanjutnya dapat menjadi salah satu alternatif makanan tambahan balita *stunting*. Pangan lokal yang akan digunakan adalah ubi jalar, kacang merah, tempe, ikan tuna, ikan tenggiri, labu kuning, dan wortel. Kacang merah, tempe, ikan tuna dan ikan tenggiri merupakan bahan makanan yang mengandung tinggi protein. Produk yang akan dihasilkan akan menjadi suatu bentuk pangan alternatif bagi anak balita *stunting* untuk dapat membantu memenuhi kebutuhan zat gizinya.

Berdasarkan kajian tersebut diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *food bar* berbasis pangan lokal dan mengandung asam amino esensial untuk anak balita *stunting*.

Metode

Penelitian ini merupakan eksperimen laboratorium dalam mengembangkan produk *food bar* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan proporsi tepung ikan tuna dan ikan tenggiri. Pengulangan produk dilakukan tiga kali. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-November 2017.

Pembuatan formula dan uji organoleptik *food bar* dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Mataram. Analisis proksimat dan asam amino dilakukan di Laboratorium PAU UGM, LPPT UGM. Analisis total mikroba dilakukan di Laboratorium Kimia, Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Mataram. Persetujuan Etik penelitian ini dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat. Persetujuan Etik tersebut berdasarkan Keputusan Penelaahan No: 176/UN18.8/ETIK/2017.

Bahan dan Alat

Bahan utama penelitian yaitu bahan untuk formulasi *food bar* berbasis pangan lokal dan mengandung asam amino esensial meliputi: ubi jalar, ikan tuna, ikan tenggiri, tempe, kacang merah, labu kuning, wortel, margarin, telur, gula, dan garam. Bahan-bahan tersebut didapatkan dari pasar tradisional di kota Mataram.

Pemilihan bahan pangan penyusun formula *food bar* didasarkan bahwa bahan pangan tersebut merupakan pangan lokal, harga terjangkau, dan mudah diperoleh dengan pertimbangan daya beli masyarakat,

mengandung zat-zat gizi yang dibutuhkan tubuh, terutama mengandung asam amino esensial. Bahan-bahan pangan lokal yang digunakan terdiri dari: tepung ubi jalar, tepung ikan tuna, tepung ikan tenggiri, tepung tempe, tepung kacang merah, tepung labu kuning, tepung wortel, margarin, telur, gula pasir, dan garam.

Bahan yang dibutuhkan untuk analisis kimia yaitu CuSO_4 , H_2SO_4 , HCl , Na_2CO_3 , petroleum eter dan NaOH . Bahan untuk analisis Aw yaitu *food bar*; bahan untuk uji total mikroba: *food bar*, media agar; bahan untuk uji asam amino: *food bar*, larutan sebagai fase diam (methanol: THF : H_2O = 2:2:96) dan larutan sebagai fase gerak (methanol: H_2O =65:35).

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan *food bar* meliputi *hand mixer*, spatula plastik, loyang, oven listrik, pisau, dan sealer kemasan. Alat yang digunakan untuk uji organoleptik yaitu gelas, sendok, garpu, piring saji, kertas label, form uji organoleptik dan alat tulis. Alat uji total mikroba: erlenmeyer, *bekker glass*, cawan petri, jarum ose, retort, dan pipet volume. Alat untuk pembuatan *food bar*: *hand mixer*, spatula plastik, loyang, oven listrik, pisau, dan *sealer* kemasan. Alat untuk analisis proksimat (kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat). Alat yang digunakan untuk uji proksimat: erlenmeyer, labu destilasi, gelas braket, corong gelas, corong bucher, buret, corong pisah, labu ukur leher panjang, gelas ukur, kondensor, *filler*, pipet ukur, pipet volumetrik, pipet tetes, pengaduk, tabung reaksi, spatula, desikator, indikator universal, kertas saring, kaki tiga, kawat kasa, rak tabung reaksi, penjepit, stirer, krusibel, *evaporating dish*, klem dan statif, pemanas, *hit plate*, oven, tanur, inkubator. Alat untuk uji asam amino: seperangkat alat preparasi dan HPLC. Alat yang digunakan untuk menghitung Aw adalah *Water Activity Meter WA-60*.

Pembuatan Food Bar

Prosedur pembuatan *food bar* berbasis pangan lokal dan mengandung asam amino esensial untuk anak balita *stunting* dimodifikasi dari (Enwere & Ntuen, 2005) dan (Darawati et al., 2016).

Prinsip pengolahan produk melalui beberapa tahap yaitu pembuatan tepung, pencampuran, pencetakan dalam loyang, pemanggangan, pendinginan pada suhu ruang, pemotongan sehingga menjadi *food bar* berbasis pangan lokal dan mengandung asam amino esensial untuk anak balita *stunting*.

Proses Pembuatan Tepung

Proses pembuatan *food bar* diawali dengan proses penepungan beberapa bahan seperti ubi jalar, ikan tuna, ikan tenggiri, tempe, kacang merah, labu kuning, dan wortel.

Semua bahan yang sudah digiling dan diayak dengan ukuran yang sama yaitu 60 mesh. Proses pembuatan tepung ubi jalar dengan cara pencucian, pemblansiran (suhu 80-90°C, 5 menit), pengupasan, pengirisan, pengeringan pada *Cabinet Dryer* dengan suhu 50°C, penepungan, dan pengayakan. Proses pembuatan tepung ikan tuna dan tenggiri yaitu pencucian dan penyiangan ikan, perebusan suhu 100°C selama 30 menit, pengeringan dalam *Cabinet Dryer* dengan suhu 60°C, penepungan, dan pengayakan. Proses pembuatan tepung tempe yaitu pemblansiran (suhu 80-90°C, 2 menit), pengeringan (dalam *Cabinet Dryer*, 50°C), penepungan, dan pengayakan. Proses pembuatan tepung kacang merah yaitu penyortiran, penyangraian 80°C selama 15 menit, penggilingan, dan pengayakan. Proses pembuatan tepung labu kuning yaitu pencucian, pengupasan, pengeringan (dalam *Cabinet Dryer*, 50°C), penggilingan, dan pengayakan. Proses pembuatan tepung wortel yaitu pencucian, pengupasan, pengeringan (dalam *Cabinet Dryer*, 50°C), penggilingan, dan pengayakan.

Proses Pembuatan Food bar

Formulasi *food bar* berbasis pangan lokal dan mengandung asam amino esensial untuk anak usia 3-5 tahun dengan *stunting*, didasarkan atas pertimbangan bahwa: formula pangan dapat memberi kontribusi pemenuhan 10 % dari total kebutuhan energi dan protein, serta nilai protein skornya minimal 75.

Bahan pangan yang digunakan untuk formulasi juga memperhatikan bahwa bahan-bahan pangan tersebut mengandung asam amino esensial. Kandungan zat-zat gizi pada bahan-bahan yang dipilih dihitung berdasarkan nilai-nilai pada Tabel Komposisi Pangan Indonesia (Mahmud et al., 2009) dan daftar kandungan asam amino esensial pada bahan pangan (Egayanti et al., 2019). Komposisi bahan-bahan pangan yang digunakan untuk *food bar* tersebut sebagai telah disajikan pada Tabel 1.

Proses pembuatan *food bar* yaitu terdiri 3 tahap pencampuran. Pencampuran 1 yaitu tepung ikan, tepung kacang merah, tepung tempe, tepung ubi jalar kuning, tepung waluh dan tepung wortel dicampur sampai homogen. Pencampuran 2 yaitu telur, margarin, gula halus, dan susu skim dilakukan pengkocokan menggunakan *ballon wisk* atau *mixer* sampai homogen.

Tabel 1. Komposisi bahan (%) berdasarkan jenis formula

Bahan (g)	Jenis formula			
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Tepung ubi jalar	50,0	50,0	50,0	50,0
Tepung ikan tuna	20,0	25,0	-	-
Tepung ikan tenggiri	-	-	20,0	25,0
Tepung tempe	10,0	10,0	10,0	10,0
Tepung kacang merah	10,0	10,0	10,0	10,0
Tepung labu kuning	3,0	3,0	3,0	3,0
Tepung wortel	2,0	2,0	2,0	2,0

Pencampuran III yaitu hasil pencampuran I dan pencampuran II dicampurkan secara manual dengan menggunakan spatula sampai kalis, lalu ditambahkan kismis. Adonan dicetak dalam loyang kue dengan ketebalan 0,5 - 1,0 cm, bagian atas adonan diratakan dengan menggunakan spatula. Adonan yang telah dicetak dalam loyang, selanjutnya dilakukan pemanggangan menggunakan oven dengan suhu 150° C selama 30 menit. *Food bar* yang telah matang selanjutnya dikeluarkan dari oven dan didinginkan selama 30 menit pada suhu

kamar. Setelah *food bar* dingin, selanjutnya dilakukan pemotongan dengan ukuran sekitar 2 x 8 cm secara manual menggunakan pisau. Selanjutnya dilakukan pengemasan menggunakan aluminium foil dan ditutup dengan *sealer*.

Uji Organoleptik

Pengujian sifat organoleptik *food bar* berbasis pangan lokal dan mengandung asam amino esensial untuk anak balita *stunting* dilakukan 2 tahap yang terdiri atas panelis semi terlatih

dengan jumlah 26 orang. Panelis tersebut yaitu mahasiswa/mahasiswi Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Mataram yang sudah lulus mata kuliah tentang uji organoleptik dan sebagai panelis konsumen adalah ibu dari anak balita.

Pada uji organoleptik oleh panelis semi terlatih menggunakan 7 skala hedonik yaitu (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak tidak suka, (4) biasa, (5) agak suka, (6) suka, dan (7) sangat suka. Data sifat organoleptik yang diuji meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur produk F1, F2, F3, dan F4. Kesukaan panelis terhadap produk secara keseluruhan (*overall*), diperoleh berdasarkan penjumlahan dari skor penilaian panelis dengan persentase sebagai berikut: 40% dari skor warna, dan masing-masing dari skor aroma, rasa, dan tekstur. Uji organoleptik untuk menentukan kesukaan terhadap rasa serta tekstur produk, panelis diberikan sampel produk untuk dilakukan pencicipan sampel, kemudian setelah selesai mencicipi produk panelis mengkonsumsi air sebagai penetral (Setyaningsih *et al.* 2010).

Persentase penerimaan panelis terhadap produk dihitung berdasarkan jumlah panelis yang memberikan penilaian skala (4) biasa, (5) agak suka, (6) suka, dan (7) sangat suka terhadap total panelis. Selanjutnya dipilih dua formula sebagai produk terbaik berdasarkan uji organoleptik oleh panelis semi terlatih untuk dilakukan uji organoleptik oleh panelis konsumen. Komponen sifat organoleptik yang diuji oleh panelis konsumen meliputi warna dan rasa menggunakan 3 skala hedonik yaitu (1) tidak suka, (2) biasa, dan (3) suka.

Analisis Food Bar Terpilih

Produk *food bar* terpilih oleh panelis yang berasal dari hasil uji organoleptik selanjutnya dilakukan analisis proksimat (air, abu, lemak, protein dan karbohidrat), nilai *Aw*, asam amino esensial dan total mikroba.

Analisis kadar air (metode *thermogravi*), kadar abu (metode pengabuan kering), kadar lemak (metode *Soxhlet*), dilakukan sesuai dengan SNI 01-2891-1992 (SNI 1992), kadar protein (metode mikro *Kjedahl*) dilakukan sesuai dengan AOAC 960.52-1961 (AOAC 2010), dan karbohidrat (*by different*), nilai *Aw* (metode sorpsi *isothermis*), analisis total mikroba dilakukan dengan metode ALT (Angka Lempeng Total) 30°C 72 jam (SNI 2008), kandungan asam amino esensial dilakukan dengan LCMS (*Liquid Chromatography Mass Spectrophotometry*).

Analisis Data

Data uji organoleptik diperoleh dari pengukuran parameter oleh panelis sebelumnya di uji normalitas dengan menggunakan uji normalitas *Smirnov* dengan nilai $p = 0,056$ dan terdistribusi normal maka dapat dianalisis dengan ANOVA dan jika terdapat perbedaan diikuti oleh uji lanjut Duncan. Tingkat signifikansi statistik ditetapkan pada $p < 0,01$.

Hasil dan Pembahasan

Stunting merupakan masalah gizi yang dapat meningkatkan kematian dan kesakitan pada anak. Selain itu, *stunting* juga berpengaruh terhadap perkembangan mental dan penurunan kapasitas intelektual (Dwi Utami *et al.*, 2017; Yunianto *et al.*, 2020). Asupan protein merupakan salah satu faktor penyebab *stunting* pada balita.

Balita yang *stunting* memiliki asupan protein lebih rendah dibandingkan dengan balita yang tidak *stunting* (Sari *et al.*, 2016). Salah satu upaya pemerintah dalam menanggulangi *stunting* yaitu dengan memberikan makanan tambahan (PMT) Pemulihan yang memiliki kandungan protein yang tinggi (Kemenkes RI, 2017). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian PMT pemulihan selama 3 bulan tidak berpengaruh terhadap peningkatan status gizi normal dengan pemberian perhari yaitu 40 g dengan kandungan protein yaitu 3,2-4,8 g (Putri & Mahmudiono, 2020). Oleh karena itu, pengembangan produk *food bar* sebagai makanan tambahan yang tinggi asam amino dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi masalah *stunting* pada balita.

Evaluasi Sifat Organoleptik Food Bar

Berdasarkan uji hedonik melalui indikator warna, aroma, rasa dan tekstur bahwa panelis secara umum menyukai formula yang dicampurkan ikan tenggiri dibandingkan ikan tuna.

Formula F4 adalah formula yang terbaik dipilih oleh panelis dengan campuran ikan tenggiri sebanyak 25g. Substitusi tepung ikan berpengaruh terhadap daya terima panelis. Hasil uji organoleptik berdasarkan warna dan aroma *food bar* menunjukkan perbedaan yang nyata (Tabel 2).

Warna pada formula F2 dan F4 memiliki perbedaan namun tidak berbeda antara F1 dan

F3. Penambahan tepung ikan tenggiri lebih disukai lebih banyak panelis dibandingkan dengan penambahan tepung ikan tuna. Penambahan tepung ikan tuna membuat warna *food bar* semakin gelap dibandingkan hasil penambahan ikan tenggiri. Karakteristik tepung ikan tuna yang lebih gelap kurang disukai dibandingkan karakteristik tepung ikan tenggiri yang lebih putih. Daging ikan tuna lebih berwarna merah gelap karena kandungan mioglobin yang tinggi dibandingkan dengan ikan tenggiri (Imelda et al., 2014; Sánchez-zapata et al., 2011). Aroma pada formula F2 dan F4 memiliki perbedaan nyata dibandingkan formula F1 dan F3. Penambahan ikan tuna semakin banyak membuat aroma pada F2 lebih tidak disukai oleh panelis. Aroma yang dihasilkan pada ikan tuna lebih menyengat dibandingkan dengan ikan tenggiri. Selain itu, mutu ikan juga berpengaruh terhadap aroma tepung ikan (Wila Rumina Nento, Tati Nurhayati, 2014). Hal tersebut terkait kandungan senyawa kimia ini bernama *Trimethylamine Oxide* (TMAO). Ketika ikan sudah mati dan terpapar udara,

bakteri dalam tubuh ikan akan terpecah dan berubah menjadi *Trimethylamine* atau TMA yang menyebabkan ikan berbau menyengat (Nuraini et al., 2017).

Berdasarkan atribut rasa menunjukkan bahwa panelis lebih suka dengan *food bar* yang menggunakan tepung ikan tenggiri yaitu formula F3 dan F4. Rasa pada formula F1 dan F2 tidak berbeda nyata, hal yang sama pula pada F3 dan F4. Perbedaan rasa secara signifikan ditunjukkan pada formula F1 dan F4 serta F2 dan F4. Perbedaan penggunaan tepung ikan berpengaruh terhadap rasa pada *food bar*. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa penambahan tepung ikan berpengaruh terhadap karakteristik rasa pada produk serupa (Purnamayati et al., 2019). Berdasarkan tekstur panelis cenderung menyukai tekstur *food bar* yang di tambahkan pada ikan tenggiri dibandingkan ikan tuna. Penambahan tepung ikan tidak mempengaruhi terhadap tekstur pada *food bar* dan masih tetap disukai oleh panelis (Elnovriza et al., 2019).

Tabel 2. Evaluasi sifat organoleptik *food bar*

Indikator	Formula				p
	F1	F2	F3	F4	
Warna	4,81 ^{a,b}	4,35 ^a	5,35 ^{b,c}	5,77 ^c	0,000
Aroma	4,73 ^a	4,58 ^a	5,19 ^{a,b}	5,77 ^b	0,003
Rasa	5,08 ^a	5,23 ^a	5,58 ^{a,b}	5,96 ^b	0,040
Tekstur	5,50 ^a	5,15 ^{a,b}	5,58 ^{a,b}	5,92 ^b	0,167

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata

Uji proksimat *food bar* formula terpilih

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa *food bar* F4 ini memiliki kandungan zat gizi (dalam 100 gram): energi 470,77 kkal, protein 15,7%, lemak 24,13%, karbohidrat 47,7%, abu 2,14%, dan air 10,33% (Tabel 3).

Tabel 3. Karakteristik kimia *food bar* formula terpilih

Parameter	F4 (Tepung Ikan Tenggiri 25%)
Kalori (Kkal/100 g)	470,00
Protein (%bk)	15,65
Lemak (%bk)	24,13
Karbohidrat (%bk)	47,74
Abu (%bk)	2,14
Air (%bk)	10,33

Sebagai makanan tambahan, maka subyek diberikan *food bar* ini setiap hari sebanyak 40

gram (mengandung energi 188,31 kkal dan protein 6,27 gram) (Tabel 3). Kontribusi ini dapat memenuhi 15,1% kebutuhan energi anak dan 17,9% kebutuhan protein anak (Kemenkes RI, 2019a).

Penambahan tepung ikan, tempe, dan kacang-kacangan berkontribusi besar terhadap nilai kandungan protein terhadap produk (Kurniadi et al., 2019; Arbie et al., 2020). Menurut Kemenkes angka kecukupan protein pada balita perhari yaitu 26 g perhari (Kemenkes RI, 2019a). *Food bar* terpilih mengandung protein 6,27 gram. Hal ini menunjukkan bahwa protein yang terkandung dalam *food bar* sebagai makanan tambahan (PMT) lebih tinggi dibandingkan dengan biskuit PMT Pemulihan diformulasi mengandung 3,2-4,8 gram protein tiap 40 gram biskuit (Kemenkes RI, 2017). Nilai kandungan protein yang tinggi pada *food bar* dapat membantu pertumbuhan linear balita terkait

kualitas dan kuantitas protein yang diberikan sebagai makanan tambahan (Tessema et al., 2018).

Total Mikroba dan Kandungan Asam Amino

Hasil uji total mikroba pada *food bar* menunjukkan nilai $4,5 \times 10^2$ cfu/g artinya produk ini aman dikonsumsi, karena masih dibawah ambang batas nilai total mikroba untuk produk olahan sejenis yang telah ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM RI, 2009).

Nilai aktivitas air (Aw) pada formula F4 sebesar 0,86. Hal ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa *food bar* yang baik memiliki kadar air 10-40% dengan nilai Aw sekitar 0,6 - 0,9 (Baskara et al., 2016; BPOM RI, 2009; Pratiwi, 2018). Sedangkan kandungan asam amino esensial *food bar* ini adalah seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan asam amino esensial *food bar* produk intervensi

Jenis asam amino	Nilai (mg/kg)
L-Histidine	6,52
L-Lycine	11,46
L-Phenylalanine	3,34
L-Isoleucine	3,94
L-Leucine	5,24
L-Methionine	223,7
L-Valine	4,67
L-Cystein	62,10
L-Threonine	3,12
L-Tyrosine	5,20

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa kandungan asam amino esensial pada produk intervensi, memenuhi syarat untuk digunakan sebagai makanan tambahan bagi anak balita (khususnya anak balita yang mengalami *stunting*). Asam amino pembatas produk intervensi (*food bar*) adalah L-threonine, yang nilai skor kimianya lebih dari 75% (Muchtadi, 2010). Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu *food bar* pada skala industri yang kandungan asam amino lebih tinggi disebabkan adanya campuran tepung kedelai (Paiva et al., 2012). Komposisi bahan pangan yang digunakan pada *food bar* akan berpengaruh terhadap nilai kandungan protein serta asam amino (Nadeem et al., 2012). Makanan tambahan yang kaya akan asam amino esensial pada *food bar* pada penelitian sebelumnya dapat meningkatkan serum gliserofosfolipid (Tessema

et al., 2018) dan serum albumin pada anak *stunting* (Yuristi et al., 2019). Keterbatasan dari penelitian ini adalah belum dilakukan uji masa simpan produk serta analisis vitamin dan mineral.

Kesimpulan

Formulasi *food bar* dengan penambahan tepung ikan tuna dan tepung ikan tenggiri berpengaruh terhadap uji organoleptik yaitu parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur. Secara organoleptik formula F4 adalah formula yang paling disukai oleh panelis berdasarkan aspek warna, rasa, aroma dan tekstur, dan mempunyai keamanan pangan yang baik untuk dikonsumsi. Kandungan asam amino pada formula F4 memiliki kandungan asam amino esensial yang tinggi sehingga baik diberikan untuk intervensi kepada balita *stunting*.

Saran, formulasi *food bar* dari bahan pangan lokal sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai alternatif makanan tambahan untuk anak balita *stunting*.

Acknowledgement

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Mataram yang telah mendukung pendanaan melalui hibah penelitian unggulan perguruan tinggi yang dibiayai oleh Kementerian Kesehatan melalui DIPA Politeknik Kesehatan Kemenkes Mataram tahun anggaran 2017.

References

- Arbie, F. Y., Hadi, N. S., Setiawan, D. I., Labatjo, R., & Anasiru, M. A. (2020). Kualitas cracker cibi sebagai alternatif cemilan sehat. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 5(1), 35-44. <http://dx.doi.org/10.30867/action.v5i1.197>
- Baskara, R., Anandito, K., Nurhartadi, E., & Hapsari, R. (2016). Formulasi pangan darurat berbentuk food bars berbasis tepung millet putih (*Panicum milliaceum* L.) dan tepung kacang merah. *Agritech*, 36(1), 23-29.
- BPOM RI. (2009). *Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam*

- Makanan*. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Chowdhury, S. D., & Ghosh, T. (2013). Undernutrition in Santal children: A biochemical and hematological study. *HOMO*, 64(3), 215–227. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2013.03.006>
- Church, D. D., Hirsch, K. R., Park, S., Kim, I. Y., Gwin, J. A., Pasiakos, S. M., Wolfe, R. R., & Ferrando, A. A. (2020). Essential amino acids and protein synthesis: Insights into maximizing the muscle and whole-body response to feeding. *Nutrients*, 12(12), 1–14. <https://doi.org/10.3390/nu12123717>
- Darawati, M., Riyadi, H., Damayanthi, E., & Kustiyah, L. (2016). Pengembangan pangan fungsional berbasis pangan lokal. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 11(1), 43–50. <https://doi.org/10.25182/jgp.2016.11.1.%25p>
- De Onis, M., & Branca, F. (2016). Childhood stunting: a global perspective. *Maternal & Child Nutrition*, 12(S1), 12–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/mcn.12231>
- Dwi Utami, A., Lanti, Y., & Dewi, R. (2017). The effect of nutrient intake and socioeconomic factor toward stunting incidence among primary school students in Surakarta. *Journal of Epidemiologi and Publich Health*, 2(1), 1–10.
- Egayanti, Y., Yuniarti, P., Ramadhani, M., & Achmad, H. N. (2019). *Pedoman evaluasi mutu gizi dan non gizi pangan*. Direktorat Standardisasi Pangan Olahsan Deputy Bidang Pengawasan Pangan Olahsan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Elnovriza, D., Riyadi, H., Rimbawan, R., Damayanthi, E., & Winarto, A. (2019). Development of fish bars as a high zinc and calcium snack made from bilih fish (*Mystacoleuseus padangensis* Blkr) flour. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 14(2), 83–90. <https://doi.org/10.25182/jgp.2019.14.2.83-90>
- Enwere, N. J., & Ntuen, I. G. (2005). Effect of ripe fruit pulp on the sensory and nutritive quality of ready-to-eat breakfast cereal produced from maize and soybean flours and cassava starch blends. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 56(1), 35–44. <https://doi.org/10.1080/09637480512331387811>
- FAO. (2017). *Protein quality assessment in follow-up formula for young children and ready to use therapeutic foods: Report of the FAO expert Working group Rome 6-9 Novemer 2017* (Issue November). Food and Agriculture Organization.
- Hearst, M. O., Himes, J. H., Johnson, D. E., Kroupina, M., Syzdykova, A., Aidjanov, M., & Sharmonov, T. (2014). Growth, nutritional, and developmental status of young children living in orphanages in Kazakhstan. *Infant Mental Health Journal*, 35(2), 94–101. <https://doi.org/10.1002/imhj.21430>
- Imelda, S., Wodi, M., Trilaksani, W., & Nurilmala, M. (2014). Changesin Myoglobin of Big Eye Tuna During Chilling Storage. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(3), 214–223.
- Irwan, Z., Salim, A., & Adam, A. (2020). Pemberian cookies tepung daun dan biji kelor terhadap berat badan dan status gizi anak balita di wilayah kerja Puskesmas Tampa Padang. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 5(1), 45–54. <https://doi.org/10.30867/action.v5i1.198>
- Iskandar, I. (2017). Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan Modifikasi Terhadap Status Gizi Balita. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 2(2), 120–125. <http://dx.doi.org/10.30867/action.v2i2.65>
- Kemenkes RI. (2017). *Petunjuk teknis pemberian makanan tambahan (Balita - anak sekolah - ibu hamil)*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI. (2019a). Angka kecukupan gizi (AKG) masyarakat Indonesia. In *Menteri Kesehatan Republik Indonesia: Vol. Nomor 65* (Issue 879, pp. 2004–2006). Menteri Kesehatan Republik Indonesia. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btk045>
- Kemenkes RI. (2019b). Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar 2018. In *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Klerks, M., Bernal, M. J., Roman, S., Bodenstab, S., Gil, A., & Sanchez-Siles, L. M. (2019). Infant

- cereals: Current status, challenges, and future opportunities for whole grains. *Nutrients*, 11(2), 1–25. <https://doi.org/10.3390/nu11020473>
- Kurniadi, M., Angwar, M., Miftahkussolikah, Affandi, D. R., & Khusnia, N. (2019). Karakteristik cookies dari campuran tepung ubikayu termodifikasi (Mocaf), tempe, telur, kacang hijau dan ikan lele. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 3(1), 1–9.
- Mahmud, M. K., Hermana, Zulfianto, N. A., Apriyantono, R. R., I, N., Hartati, B., & Bernadus. (2009). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. PT Elex Media Komputindo.
- Muchtadi, D. (2010). *Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein*. Alfabeta.
- Nadeem, M., Anjum, F. M., Murtaza, M. A., & Mueen-ud-din, G. (2012). Development, characterization, and optimization of protein level in date bars using response surface methodology. *The ScientificWorld Journal*, 2012. <https://doi.org/10.1100/2012/518702>
- Nuraini, A., Nurhayati, T., & Nurilmala, M. (2017). Aktivitas Trimethylamine-N-Oxide Demethylase (TMAOase) dalam pembentukan formaldehid alami pada ikan beloso (Saurida tumbil). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(3), 549–558.
- Paiva, A. P., Fátima, M. De, Barcelos, P., Abreu, J. De, Pereira, R., Ferreira, E. B., & Ciabotti, S. (2012). Characterization of food bars manufactured with agroindustrial by-products and waste. *Ciência e Agrotecnologia*, 36(3), 333–340.
- Pratiwi, F. (2018). *Formulasi food bar sumber protein dan kalsium dari tepung daun kelor (Moringa oleifera) dan tepung ikan lele (Clarias gariepinus) untuk dewasa menengah*. Institut Pertanian Bogor.
- Purnamayati, L., Baskara, R., Anandito, K., & Nurhartadi, E. (2019). Characteristic and self-life test of food bar with combination of white millet, snakehead fish and soy flour. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 34(1), 101–114.
- Putri, A. S. R., & Mahmudiono, T. (2020). Efektivitas pemberian makanan tambahan (PMT) Pemulihan pada status gizi balita di Wilayah Kerja Puskesmas Simomulyo, Surabaya. *Amerta Nutrition*, 4(1), 58. <https://doi.org/10.20473/amnt.v4i1.2020.58-64>
- Sánchez-zapata, E., Amensour, M., Oliver, R., Fuentes-zaragoza, E., Fernández-lópez, J., Sendra, E., Sayas, E., & Pérez-alvarez, J. A. (2011). Quality characteristics of dark muscle from yellowfin tuna thunnus albacares to its potential application in the food industry. *Food and Nutrition Sciences*, 2(1), 22–30. <https://doi.org/10.4236/fns.2011.21003>
- Sari, E. M., Juffrie, M., Nurani, N., & Sitaresmi, M. N. (2016). Asupan protein, kalsium dan fosfor pada anak stunting dan tidak stunting usia 24-59 bulan. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 12(4), 152. <https://doi.org/10.22146/ijcn.23111>
- Semba, R. D., Shardell, M., Sakr Ashour, F. A., Moaddel, R., Trehan, I., Maleta, K. M., Ordiz, M. I., Kraemer, K., Khadeer, M. A., Ferrucci, L., & Manary, M. J. (2016). Child stunting is associated with low circulating essential amino acids. *EBioMedicine*, 6(4), 246–252. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2016.02.030>
- Suri, D. J., Tano-Debrah, K., & Ghosh, S. A. (2014). Optimization of the nutrient content and protein quality of cereal-legume blends for use as complementary foods in Ghana. *Food and Nutrition Bulletin*, 35(3), 372–381. <https://doi.org/10.1177/156482651403500309>
- Tessema, M., Gunaratna, N. S., Brouwer, I. D., Donato, K., Cohen, J. L., McConnell, M., Belachew, T., Belayneh, D., & Groote, H. De. (2018). Associations among high-quality protein and energy intake, serum transthyretin, serum amino acids and linear growth of children in Ethiopia. *Nutrients*, 10(11), 1–17. <https://doi.org/10.3390/nu10111776>
- Wila Rumina Nento, Tati Nurhayati, R. S. (2014). Quality changes of light flesh tuna at water of Tomini Bay, Gorontalo Province. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(3), 225–232.
- Wirdani, P., Marlina, N., Roro, R., Agustine, D., Meylan, M., & Fernandez, Y. (2018). *The Development of Biscuit Made from Assorted Flours as Innovative Complimentary Food*. 27–38.
- Wu, Q., Van Velthoven, M. H. M. T., Chen, L., Car, J., Rudan, D., Saftić, V., Zhang, Y., Li, Y., & Scherpbier, R. W. (2013). Improving the

- intake of nutritious food in children aged 6-23 months in Wuyi county, China - A multi-method approach. *Croatian Medical Journal*, 54(2), 157-170. <https://doi.org/10.3325/cmj.2013.54.157>
- Yunianto, A. E., Fitri, Y., Wagustina, S., Fitriarningsih, E., & Mulyani, N. S. (2020). Mother's height and calcium intake against stunting among children aged 3-5 years and the impact on child development. *Sys Rev Pharm*, 11(10), 606-611.
- Yuristi, M., KUSDALINAH, & YULIANTINI, E. (2019). Intake of protein and calcium and serum albumin of stunted elementary school children in Bengkulu. *Advances in Health Sciences Research*, 14(Icihc 2018), 224-228. <https://doi.org/10.2991/icihc-18.2019.49>