

RESEARCH STUDY

Versi Bahasa

OPEN ACCESS

Pengembangan Permen Jelly “Previmin” Multivitamin Mineral untuk Pencegahan Stunting

The Development of Multivitamin Mineral Jelly Candy “Previmin” for Stunting Prevention

Aurellia Ryveka¹, Lily Arsanti Lestari^{1,2*}, Dessy Pratiwi³, Tonny Sundjaya^{3,4}¹Pusat Kesehatan dan Gizi Manusia, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada²Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Indonesia³Danone Specialized Nutrition, Indonesia⁴Department of Epidemiology, Faculty of Public Health, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 21-12-2023

Accepted: 26-01-2024

Published online: 15-02-2024

***Koresponden:**

Lily Arsanti Lestari

lily_al@uqm.ac.id

DOI:

10.20473/amnt.v7i3SP.2023.10-19

Tersedia secara online:

<https://e-journal.unair.ac.id/AMNT>**Kata Kunci:**

Stunting, Uji Organoleptik, Uji Daya Terima, Kandungan Gizi, Permen Jelly

ABSTRAK

Latar Belakang: Prevalensi stunting di D.I. Yogyakarta mengalami penurunan pada tahun 2022, tetapi masih belum mencapai target sebesar 14%. Pada tahun 2010 pemerintah Indonesia menjalankan program pemberian suplemen Taburia, tetapi intervensi dirasa masih kurang efektif. Oleh karena itu, tahun 2017 dikembangkan permen jelly dengan fortifikasi Taburia dan prebiotik fruktooligosakarida serta sudah dilakukan uji organoleptik pada anak PAUD dan TK. Kemudian tahun 2022, pembuatan permen jelly “Previmin” yang sama dikembangkan dengan skala lebih besar dan produksinya dilakukan di pabrik. Produksi pada skala pabrik dapat mengubah kandungan gizi dan sifat organoleptik produk.

Tujuan: Untuk mengetahui sifat organoleptik, daya terima, dan kandungan gizi pada permen jelly “Previmin” yang diproduksi dengan skala pabrik.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode eksperimental murni yang dilakukan di Kelurahan Sumberarum, Kapanewon Moyudan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta untuk mengevaluasi sifat organoleptik dan daya terima permen jelly “Previmin” pada 59 balita. Proses produksi dilakukan oleh PT Natural Food Success, sementara analisis kandungan gizi dilakukan di Laboratorium BBSPJIA Bogor.

Hasil: Berdasarkan hasil uji organoleptik, skor warna, aroma, rasa, dan tekstur di atas 5 sehingga dapat dikatakan responden menyukai produk permen jelly “Previmin”. Sebanyak 75% responden mampu menghabiskan produk dan 61% sehingga daya terima “Previmin” baik. Kandungan gizi, logam berat, dan jumlah mikrobia memiliki hasil yang baik dan memenuhi standar SNI.

Kesimpulan: Sebagian besar balita menyukai dan mampu menghabiskan permen jelly “Previmin”. Permen jelly “Previmin” mengandung zat gizi makro dan mikro yang baik serta telah memenuhi standar SNI

LATAR BELAKANG

Stunting menjadi permasalahan gizi yang signifikan di seluruh dunia, khususnya di negara-negara berkembang. Dalam konteks ini, stunting dapat diartikan sebagai keadaan kekurangan gizi kronis yang muncul akibat asupan gizi yang tidak memadai dalam jangka waktu yang cukup lama. Kondisi ini disebabkan oleh pemberian makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi, yang pada akhirnya memperlambat laju

pertumbuhan dan perkembangan anak-anak¹⁻³. Stunting pada balita dinyatakan dengan indeks Panjang Badan/Umur (PB/U) atau Tinggi Badan/Umur (TB/U) yang berada di bawah ambang batas (Z-Score) <-2 SD hingga -3 SD (pendek/stunted) dan <-3 SD (sangat pendek/severely stunted) dalam standar antropometri penilaian status gizi anak. Pentingnya penanganan stunting tercermin dalam Sustainable Development Goals “Zero Hunger” tahun 2030, di mana salah satu targetnya

adalah mencapai keamanan pangan dan mengakhiri kelaparan dalam skala global. Perhatian utama terhadap sektor pertanian menjadi krusial, karena peningkatan kualitas dan kuantitas produksi pangan berkaitan erat dengan upaya mencegah dan mengatasi *stunting*⁴.

Berdasarkan data Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022, terdapat tren positif penurunan angka prevalensi *stunting* di Indonesia. Angka tersebut menurun menjadi 21,6%, dibandingkan dengan tahun 2021 yang mencatatkan angka 24,4%. Begitu juga di wilayah DI Yogyakarta, terdapat penurunan dari 17,3% pada tahun 2021 menjadi 16,4% pada tahun 2022⁵. Meskipun terdapat peningkatan kesadaran dan upaya yang dilakukan, angka tersebut masih belum mencapai target penurunan angka *stunting* secara nasional yang ditetapkan pada angka 14%. *Stunting*, sebagai fenomena gizi, memiliki keterkaitan yang erat dengan defisiensi asupan gizi. Perhatian utama tidak hanya terfokus pada zat gizi makro seperti karbohidrat, protein, dan lemak, tetapi juga penting untuk mempertimbangkan asupan zat gizi mikronutrien seperti vitamin dan mineral. Kehadiran zat-zat ini sangat penting dalam memastikan pertumbuhan dan perkembangan anak yang optimal. Pentingnya peran zat gizi mikronutrien ini sudah diakui secara global, dan kurangnya asupan dapat menyebabkan masalah kesehatan jangka panjang pada anak⁶. *Stunting* sendiri dapat terjadi sejak janin masih dalam kandungan dan baru terlihat pada anak ketika mencapai usia dua tahun⁷. Jika tidak dicegah atau ditangani dengan cepat, *stunting* dapat memiliki dampak yang berkelanjutan pada individu. Dampak ini meliputi penurunan perkembangan kognitif dan fisik, menurunnya kapasitas produktif, dan peningkatan risiko penyakit degeneratif di masa dewasa. Oleh karena itu, penanganan *stunting* bukan hanya sebatas upaya pencegahan, tetapi juga memerlukan perhatian khusus dalam peningkatan akses dan konsumsi gizi yang seimbang untuk mencapai target penurunan angka *stunting* yang lebih serius⁸.

Pemenuhan kebutuhan vitamin dan mineral pada anak-anak seringkali memerlukan bantuan dari suplemen. Salah satu upaya yang telah dilakukan untuk menurunkan prevalensi *stunting* di Indonesia adalah melalui pemberian suplemen Taburia, sebuah program pemerintah yang sudah berjalan sejak tahun 2010. Taburia mengandung 12 macam vitamin dan 4 jenis mineral yang diberikan dalam satu bulan sebanyak 15 *sachet* atau 1 *sachet* untuk dikonsumsi 2 hari sekali dan harus dihabiskan pada saat makan pagi. Meskipun demikian, intervensi ini dianggap belum sepenuhnya efektif karena sejumlah kendala, seperti lebih dari 80% balita yang tidak menyukai bau dan rasa Taburia, kurang dari 50% ibu yang mematuhi anjuran pemberian, perubahan warna pada makanan, dan ketidakmerataan distribusi terutama di daerah terpencil⁹. Oleh karena itu, pada tahun 2017 dilakukannya penelitian perbandingan uji daya terima Taburia dan pangan fungsional berupa permen *jelly* dengan fortifikasi Taburia dan prebiotik dalam bentuk FOS (*Fruktooligosakarida*) sebagai inovasi suplemen berupa permen *jelly* yang padat akan kandungan prebiotik, vitamin, dan mineral, serta sudah dilakukannya uji coba pada anak PAUD dan TK di

Yogyakarta dan mendapatkan hasil tidak ada perbedaan bermakna antara bentuk suplementasi terhadap tingkat kepatuhan konsumsi zat gizi mikronutrien balita¹⁰⁻¹². Pada tahun 2022, permen *jelly* yang sama dikembangkan dengan skala lebih besar dan diproduksi secara industri. Produk ini diberi nama "Previmin" dan akan dipasarkan secara komersial. Dengan latar belakang ini, penelitian ini bertujuan untuk melakukan uji organoleptik, uji daya terima, dan analisis kandungan gizi pada permen *jelly* "Previmin" yang diproduksi dengan skala industri. Dengan harapan bahwa produk ini dapat menjadi alternatif yang lebih disukai dan dapat diterima oleh anak-anak, serta memberikan kontribusi signifikan dalam upaya pencegahan *stunting* di Indonesia.

METODE

Proses produksi permen *jelly* ini melibatkan kerjasama erat dengan produsen permen *jelly*, yaitu PT Natural Food Success, yang beroperasi di Bekasi, Jawa Barat. Sementara itu, analisis kandungan gizi dilakukan secara cermat di Laboratorium Penguji Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Agro (BBSPJIA), yang berlokasi di Bogor, Jawa Barat. Penelitian ini diterapkan dengan menggunakan metode eksperimental murni, yang dilaksanakan pada bulan November tahun 2022 di Kalurahan Sumberarum, Kapanewon Moyudan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Tahap pelaksanaan penelitian ini telah memperoleh izin etik dari Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan (FK-KMK) UGM, yang terdokumentasi dengan nomor surat KE/FK/0069/EC/2023. Dalam penelitian ini, kami merujuk pada Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 01-2346-2006¹³, yang menetapkan bahwa jumlah responden minimal untuk uji organoleptik atau sensori adalah 30 orang dan responden pada penelitian ini adalah balita yang berjumlah 59 anak. Kriteria inklusi yang digunakan dalam seleksi responden melibatkan balita berusia 12-59 bulan yang bersedia menjadi bagian dari penelitian, serta telah mendapatkan persetujuan dari orang tua atau wali, yang ditandai dengan pengisian dan penandatanganan formulir *informed consent*. Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini mencakup balita yang mengalami gangguan sensoris.

Data hasil penelitian yang kami kumpulkan disajikan dalam tiga kategori utama, yang melibatkan uji organoleptik, uji daya terima, dan analisis kandungan gizi dari permen *jelly* "Previmin". Dalam mengenai uji organoleptik, kami menggunakan enam indikator berbeda yang berkisar dari 6 (sangat suka) hingga 1 (sangat tidak suka). Ibu-ibu balita diminta untuk mengisi indikator tersebut sesuai dengan ekspresi anak-anak mereka ketika mengonsumsi permen *jelly* "Previmin". Setiap nilai kemudian dicocokkan dengan memberikan tanda centang (V) pada *face expressions indicator* yang sesuai, seperti yang tercantum dalam tabel berikut. Sementara itu, dalam mengevaluasi uji daya terima, kami menilai apakah produk permen *jelly* "Previmin" habis atau tidak setelah dikonsumsi oleh balita. Dengan demikian, penelitian ini merangkul berbagai aspek untuk memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh tentang respon dan penerimaan terhadap produk tersebut.

Tabel 1. Indikator Uji Organoleptik

	Sangat tidak suka	Tidak suka	Agak tidak suka	Agak suka	Suka	Sangat suka
Indikator						
Setelah menghabiskan permen <i>jelly</i> "Previmin"						

Analisis kandungan zat gizi makronutrien dan metode analisis yang digunakan adalah berdasarkan SNI 01-2891-1992¹⁴ antara lain kadar energi dan karbohidrat menggunakan metode IK.7.2.3, kadar protein menggunakan metode *Kjeldahl*, kadar lemak total menggunakan metode hidrolisis (*Weibull*), kadar lemak jenuh metode *Gas Chromatography* (GC), dan analisis gula menggunakan metode *Luff Schoorl*. Selanjutnya untuk analisis kandungan zat gizi mikronutrien dan metode analisis yang digunakan adalah kadar natrium menggunakan metode *Association of Official Analytical Chemist* (AOAC) 985.35 (50.1.14.2011)¹⁵, kadar abu menggunakan metode pembakaran dalam tanur sampai menjadi abu yang kemudian dihitung secara gravimetri sesuai dengan SNI 3547-2-2008¹⁶ lampiran B.4, kadar air menggunakan metode oven yang kemudian dihitung secara gravimetri sesuai dengan SNI 3547-2-2008¹⁶ lampiran B.3.1, kadar vitamin menggunakan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC), serta kadar besi dan seng menggunakan metode AOAC 999.11 (9.1.09.2011)¹⁵. Kemudian untuk analisis logam berat dan cemaran mikroba dan metode analisis yang digunakan yaitu kadar timbal, kadmium, raksa, dan arsen menggunakan metode yang sama yaitu *Singular Spectrum Analysis* (SSA), kadar selenium menggunakan metode AOAC, *Official Method*, 986.15 (2011)¹⁵, kadar timah menggunakan metode *British Standard* (BS) EN 15764:2009¹⁷, kadar angka lempeng total berdasarkan SNI ISO 4833-1:2015¹⁸ dan SNI ISO 7218:2012¹⁹, kadar *coliform* menggunakan metode uji berdasarkan *Biodiversity Assessment Method* (BAM)²⁰ 2017 Chapter 4, sedangkan untuk kadar kapang, dan khamir diuji berdasarkan *Biodiversity Assessment Method* (BAM)²⁰ 2001 Chapter 18.

Pengembangan formula untuk permen *jelly* "Previmin" melibatkan komposisi bahan-bahan yang teliti dan terukur. Formula ini dirancang dengan cermat, menggunakan kombinasi glukosa, sukrosa, air, gelatin, asam sitrat, dan essens, sebagai dasar formulasi. Proses pengembangan formula tidak hanya memasukkan bahan-bahan dasar tersebut, tetapi juga melibatkan penambahan premiks yang terdiri dari 12 jenis vitamin, 4 mineral, dan prebiotik FOS (Fruktooligosakarida). Prebiotik FOS dihadirkan sebagai sumber serat larut yang memiliki manfaat signifikan dalam menjaga kesehatan sistem pencernaan. Dalam konteks produksi permen *jelly* "Previmin" secara massal untuk penelitian ini, referensi

utama adalah dengan menggunakan formula yang telah diuji pada penelitian sebelumnya. Formula ini telah melibatkan gelatin sebanyak 10% dan glukomanan konjak sebanyak 2,5%^{11,12}, yang telah terbukti memberikan hasil yang optimal. Proses produksi skala besar ini mengacu pada penelitian sebelumnya untuk memastikan konsistensi dan keunggulan formulasi. Permen *jelly* "Previmin" sendiri hadir dalam dua varian rasa, yaitu Stroberi dan Anggur. Pemilihan dua varian rasa ini bertujuan untuk meningkatkan penerimaan produk oleh balita. Pendekatan ini diambil dengan keyakinan bahwa variasi rasa dapat membuat permen *jelly* lebih mudah diterima dan dinikmati oleh balita, sehingga memberikan pengalaman konsumsi yang lebih menyenangkan dan memenuhi kebutuhan gizi dengan baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan permen *jelly* "Previmin" dalam skala produksi yang lebih besar dilakukan di pabrik dengan mematuhi standar ketat, khususnya SNI 3547-2-2008¹⁶ tentang Permen *Jelly*. Permen *jelly* "Previmin" dihasilkan dengan kualitas yang baik dan telah lulus uji sesuai dengan standar tersebut. Salah satu keunggulan dari permen *jelly* ini adalah teksturnya yang lunak, yang diperoleh melalui penambahan bahan seperti gelatin. Penambahan gelatin ini memberikan kekenyalan khas pada produk, menjadikannya lebih menarik dan enak untuk dikonsumsi. Proses uji organoleptik dan evaluasi daya terima dilaksanakan dengan sukses di Kalurahan Sumberarum, Kapanewon Moyudan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Sebanyak 59 balita turut berpartisipasi dalam kegiatan ini, didampingi oleh ibu mereka untuk memberikan interpretasi terhadap uji yang dilakukan. Partisipasi balita dalam uji organoleptik menjadi penting untuk memahami reaksi dan preferensi konsumen muda terhadap permen *jelly* "Previmin". Pelaksanaan uji organoleptik dan daya terima ini dilakukan bersamaan dengan acara *soft launching* permen *jelly* "Previmin". Acara ini bertujuan sebagai platform untuk memperkenalkan secara resmi produk inovatif ini kepada masyarakat. Permen *jelly* "Previmin" dengan kandungan prebiotik, multivitamin, dan mineral diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam memenuhi kebutuhan gizi anak-anak, serta diharapkan dapat berperan dalam upaya menurunkan angka *stunting* di Daerah Istimewa Yogyakarta.



Gambar 1. Produk Permen Jelly "Previmin"

Karakteristik Responden

Tabel 2. Karakteristik Responden Uji Organoleptik Permen Jelly "Previmin"

Usia Balita	n (N=59)	%
12-24 bulan	5	8,4
25-36 bulan	19	32,2
37-48 bulan	24	40,7
49-59 bulan	10	17
Tidak diketahui	1	1,7

Pelaksanaan uji organoleptik permen *jelly* "Previmin" melibatkan partisipasi aktif dari 59 balita yang berasal dari Kalurahan Sumberarum, Kapanewon Moyudan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Mayoritas balita yang terlibat dalam uji ini berusia antara 37 hingga 48 bulan, yang mencakup 24 responden. Meskipun demikian, terdapat satu responden yang usianya tidak diketahui secara spesifik. Pemilihan rentang usia ini tidak dilakukan secara sembarangan, melainkan berdasarkan pertimbangan bahwa pada rentang usia 1 hingga 5 tahun, anak-anak menunjukkan antusiasme yang lebih tinggi terhadap lingkungan sekitarnya. Pada usia ini, anak-anak cenderung lebih ekspresif dalam memberikan reaksi terhadap berbagai stimuli, termasuk produk konsumsi seperti permen *jelly*⁹. Selain itu, pada rentang usia 1

hingga 5 tahun juga dianggap sebagai periode emas atau *golden age* dalam kehidupan seorang anak. Pada periode ini, perkembangan fisik, mental, dan sosial anak mencapai titik puncaknya. Oleh karena itu, pemberian perhatian maksimal terhadap asupan gizi menjadi sangat penting untuk memastikan kebutuhan nutrisi harian tercukupi dan untuk mencegah risiko malnutrisi, termasuk masalah serius seperti *stunting*. Dengan melibatkan balita pada rentang usia yang sangat signifikan ini, uji organoleptik permen *jelly* "Previmin" dapat memberikan pemahaman yang lebih holistik tentang bagaimana produk ini diterima dan dinikmati oleh target konsumennya²¹.

Hasil Uji Organoleptik Permen Jelly "Previmin"

Tabel 3. Rata-rata Hasil Uji Organoleptik Permen Jelly "Previmin"

Indikator	Rerata Skor
Warna	5,44
Aroma	5,20
Rasa	5,44
Tekstur	5,24

Berdasarkan analisis hasil kuesioner dari partisipasi 59 responden, dapat diungkapkan bahwa rata-rata uji organoleptik permen *jelly* "Previmin" mencapai 5,44 untuk indikator warna, 5,20 untuk indikator aroma, 5,44 untuk indikator rasa, dan 5,24 untuk indikator tekstur. Melihat nilai rata-rata tersebut, dapat disimpulkan bahwa permen *jelly* "Previmin" sangat disukai oleh balita, sebab mendapatkan nilai rata-rata sekitar 5, yang menunjukkan indikator suka. Interpretasi dari nilai ini menggambarkan bahwa aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur pada permen *jelly* "Previmin" secara keseluruhan sangat positif dan memuaskan menurut persepsi balita yang menjadi responden. Hal ini juga sesuai dengan penelitian sebelumnya^{11,12}, dimana formula yang digunakan dalam pembuatan permen *jelly* "Previmin" dipilih berdasarkan preferensi yang paling

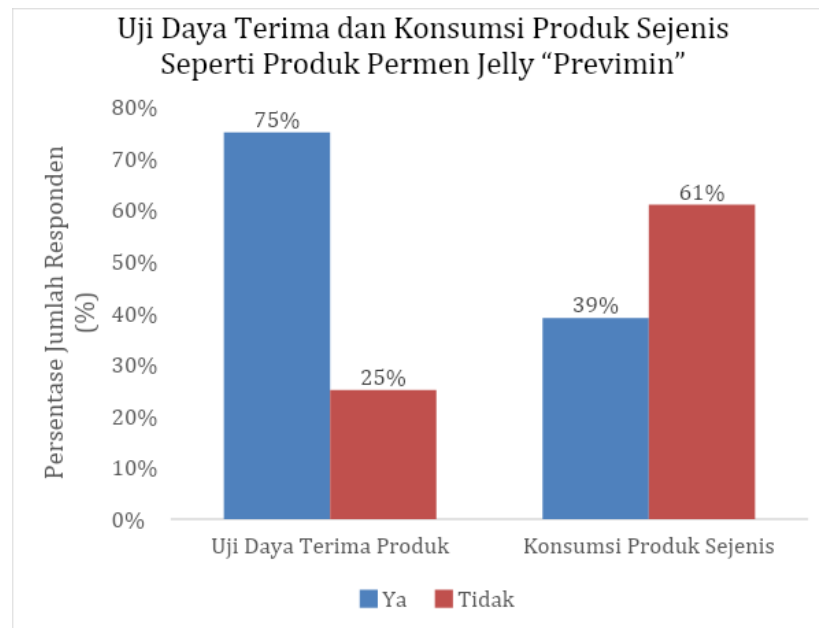
disukai oleh balita. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa tim telah berhasil mengidentifikasi dan mengaplikasikan formula yang optimal dan sesuai dengan selera target konsumennya. Dengan demikian, hasil uji organoleptik ini menjadi landasan yang kokoh dalam memastikan bahwa permen *jelly* "Previmin" tidak hanya memenuhi standar gizi yang tinggi, tetapi juga memikat selera balita secara menyeluruh.

Indikator warna memegang peran yang sangat signifikan dalam penilaian produk, karena warna memiliki kemampuan untuk menciptakan kesan pertama yang bersifat subjektif pada responden. Warna yang menarik dapat memberikan daya tarik visual yang kuat, mendorong ketertarikan responden untuk menjelajahi produk lebih lanjut, bahkan mencoba produk tersebut²². Keberhasilan dalam menciptakan warna yang menarik

pada permen *jelly* "Previmin" menjadi faktor kunci dalam meningkatkan daya tarik produk ini di mata balita. Selain indikator warna, evaluasi organoleptik juga melibatkan aspek-aspek lain seperti aroma, rasa, dan tekstur. Indikator aroma dan rasa seringkali saling terkait, dimana produk dengan aroma yang kuat dapat memberikan pengaruh langsung pada pengalaman rasa. Menariknya, indikator aroma sering dianggap sebagai salah satu aspek yang paling sulit dijelaskan, karena deskripsi aroma bisa sangat subjektif dan bervariasi. Dalam konteks permen

jelly "Previmin," aroma yang kuat dapat menjadi pemicu utama dalam membangkitkan selera balita untuk mencicipi produk. Sementara indikator tekstur melibatkan evaluasi melalui indra peraba, dengan mempertimbangkan aspek-aspek seperti ukuran, bentuk, dan unsur pembentuk bahan. Penilaian ini hanya dapat dilakukan dengan menyentuh langsung produk, memastikan bahwa tekstur permen *jelly* "Previmin" memenuhi standar kualitas dan dapat memberikan pengalaman konsumsi yang optimal²³.

Hasil Uji Daya Terima Permen *Jelly* "Previmin" dan Konsumsi Produk Sejenis



Gambar 2. Grafik Uji Daya Terima dan Konsumsi Produk Sejenis Seperti Produk Permen *Jelly* "Previmin"

Hasil analisis kuesioner yang melibatkan 59 responden menyuguhkan data yang mencerminkan pola konsumsi dan preferensi responden terhadap permen *jelly* "Previmin". Dari total responden, mayoritas, tepatnya 44 responden (sekitar 75%), menunjukkan kesanggupan untuk menghabiskan produk sampel permen *jelly* "Previmin" yang diberikan. Hasil ini menandakan bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat konsumsi yang aktif terhadap produk ini, mencerminkan daya terima yang baik terhadap permen *jelly* "Previmin". Sebaliknya, terdapat 15 responden (sekitar 25%) yang tidak menghabiskan produk sampel tersebut, mungkin disebabkan oleh preferensi pribadi atau pertimbangan lain yang memengaruhi keputusan konsumsi.

Dari hasil kuesioner yang sama dapat diidentifikasi bahwa mayoritas responden, yakni 36 responden (sekitar 61%), tidak mengonsumsi multivitamin sejenis dengan "Previmin". Ini mengindikasikan bahwa permen *jelly* "Previmin" tidak hanya memenuhi kebutuhan gizi, tetapi juga dapat menggantikan atau menjadi alternatif bagi responden yang sebelumnya tidak mengonsumsi suplemen serupa. Di sisi lain, sebanyak 23 responden (sekitar 39%) mengonsumsi multivitamin sejenis, mencakup berbagai

merk seperti *Curcuma Plus*, *Egoji*, *Blackmores*, *Fitkom Gummy*, *Marine Gummy*, *Yummy Gummy*, dan *Youvit Gummy*. Fakta ini menunjukkan variasi preferensi di antara responden, dengan sebagian memilih merek lain sementara yang lain memilih permen *jelly* "Previmin" sebagai pilihan suplemen mereka. Hal ini memberikan gambaran lebih mendalam tentang posisi permen *jelly* "Previmin" di pasar suplemen, menyoroti sejauh mana produk ini dapat bersaing dan memenuhi kebutuhan konsumen di tengah beragamnya produk serupa yang tersedia.

Daya terima suatu produk dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk kurangnya pengetahuan, motivasi yang rendah, dan kurangnya ketahanan pangan. Faktor-faktor ini dapat memengaruhi pola asuh anak dan, oleh karena itu, memberikan wawasan tambahan terhadap cara konsumsi permen *jelly* "Previmin" dapat diterima dalam lingkungan balita yang mungkin dipengaruhi oleh dinamika keluarga dan lingkungan sekitar. Dengan memperluas pengetahuan tentang sejauh mana faktor-faktor ini memainkan peran dalam daya terima produk, kami dapat lebih memahami konteks konsumsi permen *jelly* "Previmin" dalam kehidupan sehari-hari anak-anak²⁴.

**Kandungan Nilai Gizi Permen Jelly “Previmin”
 Zat Gizi Makronutrien**

Tabel 4. Kandungan Zat Gizi Makronutrien Permen Jelly “Previmin”

Parameter Uji	Kandungan Zat Gizi
Energi (per sajian 20 g), kkal	70
Protein, %	5,35 ± 0,17
Karbohidrat total, %	86,25 ± 0,78
Gula, %	56,40 ± 1,41
Lemak total, %	0,73 ± 0,06
Lemak jenuh*, %	0,34 ± 0,04
Kadar abu, %	0,15 ± 0,00
Kadar air, %	7,45 ± 1,12

*diluar lingkup ruang akreditasi

Pengujian kandungan gizi permen jelly “Previmin” dilakukan di laboratorium BBSPJIA yang sudah terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN), kecuali untuk analisis lemak jenuh. Kandungan zat gizi makronutrien pada permen jelly “Previmin” disajikan dalam persen (%) dan energi dihitung per takaran saji 20 gram (Tabel 4). Dikarenakan produk ini pertama kali dilakukannya analisis kandungan zat gizi, sehingga zat gizi makronutrien tidak dapat dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Akan tetapi, untuk kadar abu dan kadar air dapat dibandingkan dengan SNI 3547-2-2008¹⁶ dan sudah memenuhi standar karena persyaratan untuk permen jelly memiliki kadar abu maksimal 3% dan kadar air maksimal 20%.

Hasil analisis kandungan zat gizi makronutrien tersebut membawa implikasi positif terhadap permen jelly “Previmin.” Produk ini dinilai cocok sebagai salah satu alternatif Pemberian Makanan Tambahan (PMT) untuk balita dalam upaya pencegahan *stunting*. Satu buah permen jelly “Previmin” dengan berat 20 gram menunjukkan kepadatan gizi yang tinggi dan aman

dikonsumsi. Dengan konsumsi satu permen jelly “Previmin” setiap 2 hari, maksimal 3 butir per hari, dapat memenuhi sekitar 5% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) pada balita. Keberadaan protein dalam permen jelly “Previmin” memberikan nilai tambah, mendukung proses tumbuh kembang balita sehingga dapat meminimalisasi risiko terjadinya malnutrisi²². Adanya kandungan lemak jenuh, meskipun berpotensi meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler, masih dapat dianggap aman dalam sajian permen jelly “Previmin.” Hal ini merujuk pada *Acceptable Macronutrient Distribution Ranges* (AMDRs), yang menetapkan bahwa asupan lemak jenuh masih berada di bawah 10% dari total energi²⁵, memastikan bahwa konsumsi permen jelly “Previmin” masih sesuai dengan standar kesehatan yang berlaku. Oleh karena itu, hasil analisis kandungan zat gizi makronutrien ini memberikan dasar kuat untuk memposisikan permen jelly “Previmin” sebagai pilihan yang sehat dan bergizi bagi konsumen balita.

Zat Gizi Mikronutrien

Tabel 5. Kandungan Zat Gizi Mikronutrien Permen Jelly “Previmin”

Parameter Uji	Kandungan Zat Gizi
Natrium (mg/100 g)	9,79 ± 13,31
Vitamin	
Vitamin A (IU/100 g)	3706,00 ± 427,09
Vitamin B1 (mg/Kg)	288,50 ± 13,44
Vitamin B2 (mg/Kg)	14,80 ± 0,00
Vitamin B6 (mg/Kg)*	21,65 ± 0,64
Asam Folat (mg/Kg)*	5,40 ± 0,49
Vitamin C (mg/Kg)	836,00 ± 69,30
Vitamin E (mg/100 g)	7,57 ± 1,63
Mineral	
Besi (Fe, mg/kg)	15,35 ± 1,91
Seng (Zn, mg/kg)	175,00 ± 5,66

*diluar lingkup ruang akreditasi

Kandungan zat gizi mikronutrien pada permen jelly “Previmin” dapat dilihat pada Tabel 5. Hampir semua parameter uji telah terakreditasi KAN, kecuali untuk vitamin B6 dan asam folat. Dikarenakan produk ini pertama kali dilakukannya analisis kandungan zat gizi, sehingga zat gizi mikronutrien tidak dapat dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Selain fokus pada zat gizi makronutrien, perhatian terhadap zat gizi mikronutrien

juga menjadi esensial. Natrium memiliki peran penting dalam mengatur keseimbangan cairan, menghantarkan impuls saraf, dan mendukung fungsi otot. Zat besi, yang juga terkandung dalam permen jelly “Previmin,” berperan dalam menyuplai oksigen ke seluruh tubuh dan mendukung peningkatan kadar hemoglobin di dalam darah. Defisiensi hemoglobin dapat menyebabkan anemia, dengan dampak buruk seperti rentan terhadap infeksi²² dan gangguan kesehatan lainnya. Seng, yang

turut hadir dalam permen *jelly* "Previmin," memiliki fungsi vital sebagai penyembuhan luka, pertumbuhan dan pembelahan sel, serta meningkatkan nafsu makan²⁶.

Permen *jelly* "Previmin" tidak hanya membanggakan kelezatan rasa, tetapi juga menyajikan kekayaan zat gizi dalam bentuk vitamin, termasuk vitamin A, vitamin B kompleks, vitamin C, dan vitamin E. Setiap vitamin memiliki fungsi uniknya sendiri dan saling melengkapi, dengan tujuan utama untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Vitamin A, sebagai salah satu komponen kunci, memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan mata, mendukung pertumbuhan tubuh, berpartisipasi dalam pembentukan tulang, menjaga kesehatan kulit, dan membantu dalam pembentukan hormon tiroid²⁷. Selanjutnya, vitamin B kompleks yang terdiri dari B1, B2, B6, dan B9 (asam folat) juga terdapat pada permen *jelly* "Previmin". Kandungan vitamin ini dalam permen *jelly* "Previmin" tidak menimbulkan efek samping karena masih dalam jumlah yang wajar dan memiliki peran yang sangat vital. Selain berfungsi sebagai antioksidan, vitamin B kompleks berperan dalam perkembangan sel, konversi karbohidrat dan glukosa menjadi energi²⁸, pembentukan sel darah untuk mencegah anemia, menjaga kesehatan saraf, otak,

jantung, dan saluran pencernaan, serta berkontribusi pada perbaikan DNA^{29,30}. Melengkapi dua vitamin tersebut, permen *jelly* "Previmin" juga menyuguhkan kandungan vitamin C dan vitamin E. Vitamin C berperan penting dalam meningkatkan penyerapan nutrisi, memperkuat sel darah putih untuk melawan patogen di dalam tubuh, dan mempromosikan produksi kolagen³¹. Di sisi lain, vitamin E berfungsi sebagai zat antioksidan yang melawan radikal bebas, menjaga keseimbangan hormon, memiliki sifat anti-inflamasi, dan diketahui memiliki potensi sebagai zat anti kanker³².

Dengan demikian, hasil analisis kandungan zat gizi mikronutrien ini memperkuat klaim bahwa permen *jelly* "Previmin" bukan hanya memberikan kepuasan rasa tetapi juga memberikan kontribusi signifikan dalam memenuhi kebutuhan gizi harian, terutama untuk balita. Meskipun terdapat beberapa catatan terkait vitamin B6 dan asam folat, permen *jelly* "Previmin" tetap menjadi pilihan yang bernutrisi dan aman bagi konsumen balita.

Logam Berat

Tabel 6. Kandungan Logam Berat Permen *Jelly* "Previmin"

Parameter Uji	Kandungan Logam Berat	SNI 3547-2-2008
Timbal (Pb, mg/kg)	<0,034 - 0,09	Maks 2,00
Kadmium (Cd, mg/kg)	<0,007	NA
Selenium (Se, mg/kg)*	0,385	NA
Timah (Sn, mg/kg)	0,36	Maks 40,00
Raksa (Hg, mg/kg)	<0,005	Maks 0,03
Arsen (As, mg/kg)	<0,013	Maks 1,00

*diluar lingkup ruang akreditasi

Kandungan logam berat pada permen *jelly* "Previmin" dapat dilihat pada Tabel 6. Hampir semua parameter uji logam berat sudah terakreditasi KAN, kecuali selenium. Dikarenakan produk ini pertama kali dilakukannya analisis logam berat, sehingga tidak dapat dibandingkan dengan penelitian sebelumnya tetapi sudah dibandingkan dengan SNI 3547-2-2008¹⁶. Meskipun demikian, kandungan logam berat seperti timbal, kadmium, timah, raksa, dan arsen pada permen *jelly* "Previmin" dapat dinyatakan masih aman untuk dikonsumsi tanpa menimbulkan gangguan kesehatan. Hasil ini memberikan keyakinan bahwa permen *jelly* "Previmin" memenuhi standar keamanan logam berat yang ditetapkan oleh lembaga pengawas kesehatan, meskipun merupakan uji pertama untuk logam berat.

Adanya kadar logam berat dalam makanan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti arah angin, kandungan timbal di udara, lokasi tempat pembuatan makanan di pabrik, dan jarak antara makanan dengan jalan raya. Informasi ini membantu memahami konteks kandungan logam berat pada permen *jelly* "Previmin" dan memberikan keyakinan bahwa hasilnya masih dalam batas aman untuk konsumsi³³. Namun, perlu dicatat bahwa kadar selenium pada permen *jelly* "Previmin" melebihi standar yang ditetapkan. Meskipun demikian, hal ini tidak berarti berbahaya bagi kesehatan, karena selenium memiliki peran penting sebagai antioksidan, anti-inflamasi, anti-mikroba, mampu menghambat terjadinya kanker, dan dapat berinteraksi secara sinergis dengan vitamin E untuk memberikan manfaat yang lebih maksimal bagi tubuh³⁴.

Cemaran Mikrobia

Tabel 7. Kandungan Cemaran Mikrobia Permen *Jelly* "Previmin"

Parameter Uji	Kandungan Cemaran Mikrobia	SNI 3547-2-2008
Angka Lempeng Total (koloni/g)	<10	Maks 5 x 10 ²
<i>Coliform</i> (APM/g)	<3	Maks 20
Kapang (koloni/g)	<10	Maks 1 x 10 ²
Khamir (koloni/g)	<10	Maks 1 x 10 ²

Semua metode analisis cemaran mikrobia yang dilakukan di laboratorium BBSPJIA sudah terakreditasi KAN. Kandungan cemaran mikroba pada permen *jelly* "Previmin" sudah sesuai dengan SNI 3547-2-2008³⁴. Tidak adanya kadar yang melebihi standar pada parameter Angka Lempeng Total (ALT), *coliform*, kapang, dan khamir pada permen *jelly* "Previmin" dapat dinyatakan masih aman untuk dikonsumsi tanpa menyebabkan gangguan kesehatan. Ada atau tidaknya Angka Lempeng Total (ALT) tidak berhubungan dengan adanya bahaya suatu makanan, akan tetapi lebih menunjukkan kepada kualitas makanan tersebut yang dapat dilihat dari masa simpan dan higienitas produk saat pembuatan. Untuk kapang sendiri munculnya jamur yang membentuk hifa tersebut dapat muncul dikarenakan waktu simpan, suhu, kadar air, dan kelembapan produk tersebut di mana apabila makanan sudah terdapat kapang hingga menimbulkan aroma yang tidak sedap maka makanan tersebut sudah tidak layak untuk dikonsumsi karena sudah pada tahap pembusukan³⁵. Sama halnya seperti kapang, adanya khamir juga dapat disebabkan oleh adanya tahap pemanasan yang kurang sehingga kapang dan khamir masih bertahan, umumnya pertumbuhan khamir disertai dengan adanya alkohol dan gas CO₂ yang menyebabkan kemasan jadi mengembung. Khamir sering ditemukan pada buah kemasan, selai, dan *jelly* akan tetapi khamir juga tidak dapat menyebabkan penyakit pada manusia sama seperti kapang³⁶. Selanjutnya, *coliform* adalah golongan bakteri yang dapat menimbulkan *foodborne disease* karena bakteri tersebut akan hidup dan berkembang pada saluran pencernaan yang kemudian dapat berubah menjadi bakteri patogen sehingga memicu terjadinya diare. Bakteri *coliform* yang sering ditemukan pada makanan adalah *Escherichia coli*, bakteri *E. coli* ini menjadi salah satu faktor buruknya sanitasi pada saat pengolahan makanan³⁷. Oleh karena itu, hasil uji mikroba pada permen *jelly* "Previmin" menunjukkan bahwa produk ini telah memenuhi standar kebersihan dan keamanan yang ditetapkan.

Penelitian yang dilakukan terhadap permen *jelly* "Previmin" tentunya membawa sejumlah kelebihan dan kekurangan/keterbatasan tertentu. Salah satu kelebihan utama dari penelitian ini adalah bahwa produk permen *jelly* "Previmin" telah diproduksi menggunakan setting pabrik yang sesungguhnya. Dari segi uji organoleptik, uji daya terima, dan analisis kandungan gizi, hasil yang diperoleh sangat positif dan memuaskan. Keberhasilan dari penelitian ini menandakan bahwa permen *jelly* "Previmin" sudah siap untuk diarahkan ke tahap komersialisasi dengan mudah, memperkuat prospek keberlanjutan produk ini di pasaran.

Namun seiring dengan kelebihan tersebut, penelitian ini juga memiliki sejumlah kekurangan. Salah satu kekurangan yang dapat dicatat adalah belum dilakukannya penelitian terkait uji daya atau umur simpan produk. Hal ini menjadi relevan mengingat kandungan zat gizi mikronutrien, seperti zat besi, yang terdapat dalam permen *jelly* "Previmin" Seiring berjalannya waktu selama masa penyimpanan, zat besi dapat memengaruhi karakteristik organoleptik produk, termasuk perubahan pada warna, rasa, aroma, dan tekstur. Oleh karena itu, aspek ini perlu mendapatkan

perhatian khusus dalam penelitian selanjutnya. Selain itu, perlu dicatat bahwa dalam penilaian dan interpretasi hasil pada skala visual, belum ada standarisasi yang terukur. Oleh karena itu, interpretasi yang dilakukan oleh ibu atau peserta uji terkait organoleptik permen *jelly* "Previmin" mungkin belum sepenuhnya konsisten. Standarisasi yang lebih baik dalam penilaian visual dapat meningkatkan validitas hasil penelitian dan memberikan pemahaman yang lebih mendalam terkait preferensi dan persepsi konsumen terhadap produk.

Dengan menyadari kelebihan dan kekurangan tersebut, penelitian ini memberikan landasan yang kuat untuk pengembangan selanjutnya, yang dapat mencakup aspek penelitian lebih lanjut terkait umur simpan produk, peningkatan standarisasi dalam penilaian uji organoleptik, dan langkah-langkah untuk memastikan kualitas produk yang optimal selama produksi massal dan distribusi.

KESIMPULAN

Melalui uji organoleptik yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa permen *jelly* "Previmin" mendapatkan respons positif dari balita, di mana sebagian besar dari mereka menunjukkan preferensi terhadap produk ini. Selain itu, data juga mengindikasikan bahwa mayoritas balita mampu menghabiskan permen *jelly* "Previmin." Hasil analisis kandungan gizi menunjukkan bahwa permen *jelly* "Previmin" memiliki kepadatan zat gizi makro dan mikro yang baik. Produk "Previmin" ini telah memenuhi standar untuk kadar logam berat dan cemaran mikrobia sehingga aman untuk dikonsumsi dari segi gizi dan kesehatan.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah melibatkan uji daya atau umur simpan produk. Mengingat permen *jelly* "Previmin" mengandung zat besi, yang selama masa penyimpanan dapat memengaruhi karakteristik organoleptik produk. Uji daya simpan akan memberikan pemahaman lebih mendalam tentang bagaimana permen *jelly* "Previmin" dapat dipertahankan kualitasnya selama periode penyimpanan yang panjang. Selain itu, perlu dilakukan penyamaan persepsi ibu atau standarisasi dalam memberikan nilai pada skala visual untuk meningkatkan akurasi dan konsistensi dalam interpretasi hasil organoleptik oleh responden. Hal ini akan memperkuat validitas penelitian dan meningkatkan kepercayaan pada data yang dihasilkan.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam proses penulisan artikel ini sehingga artikel dapat terpublikasi dengan baik.

KONFLIK KEPENTINGAN DAN SUMBER PENDANAAN

Tidak terdapat *conflict of interest* dalam penulisan artikel ini. Pendanaan penelitian berasal dari *Matching Fund* Kedaireka, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemdikbudristek), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Republik Indonesia pada Tahun 2022 dan untuk publikasi penelitian ini didanai oleh *Danone Specialized Nutrition*, Indonesia.

REFERENSI

- Laksono, A. D., Wulandari, R. D., Amaliah, N. & Wisnuwardani, R. W. *Stunting* among children under two years in Indonesia: Does maternal education matter? *PLoS One* **17**, (2022).
- United Nations Children's Fund (UNICEF), W. H. O. W. B. G. Levels and trends in child malnutrition: key findings of the 2023 Edition of the Joint Child Malnutrition Estimates. Geneva: *World Health Organization* (2019).
- Prasadajudio, M. *et al.* Disease-Related Malnutrition in Pediatric Patients with Chronic Disease: A Developing Country Perspective. *Curr Dev Nutr* **7**, (2023).
- United Nations. Goal 2 End Hunger, Achieve Food Security and Improved Nutrition and Promote Sustainable Agriculture. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2016/goal-02/> (2022).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Buku Saku Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022*. <https://kesmas.kemkes.go.id/assets/uploads/contents/attachments/09fb5b8ccdf088080f2521ff0b4374f.pdf> (2022).
- Unmehopa, A. *et al.* Accessibility of Mother and Child Health Services to *Stunting* Incidence in Leti Island, Southwest Maluku District. *Pharmacognosy Journal* **15**, 856–860 (2023).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Situasi Balita Pendek. *ACM SIGAP APL Quote Quad* **29**, 63–76 (2016).
- Gowele, V. F., Kinabo, J., Jumbe, T., Rybak, C. & Stuetz, W. High prevalence of *stunting* and anaemia is associated with multiple micronutrient deficiencies in school children of small-scale farmers from Chamwino and Kilosa districts, Tanzania. *Nutrients* **13**, (2021).
- Alim, A., Thaha, R. & Citrakesumasari. EVALUASI PROGRAM PEMBERIAN BUBUK TABURIA DI KOTA MAKASSAR TAHUN 2011. (Universitas Hasanuddin, 2011).
- Fauiza, F. R. Pengaruh Bentuk Suplementasi Terhadap Tingkat Kepatuhan Konsumsi Mikronutrien Balita. (Universitas Gadjah Mada, 2017).
- Fluorensia, B. F. Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Gelatin dan Glukomanan Konjak serta Fortifikasi Taburia-Fruktooligosakarida Terhadap Sifat Sensori Permen *Jelly* dan Daya Terima Anak. (Universitas Gadjah Mada, 2017).
- Yunita, U. R. Karakteristik Fisik dan Kimia Pada Permen *Jelly* yang Disubstitusi Glukomanan Konjak dan Difortifikasi Fruktooligosakarida (FOS) dan Taburia. (Universitas Gadjah Mada, 2017).
- Badan Standardisasi Nasional. *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori*. SNI 01-2346-2006. <https://akses-sni.bsn.go.id/viewsni/baca/3138> (2006).
- Badan Standardisasi Nasional. *Cara Uji Makanan dan Minuman*. SNI 01-2891-1992. <https://akses-sni.bsn.go.id/viewsni/baca/957> (1992).
- AOAC. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 18th Edition. (Association of Official Analytical Chemist, 2011).
- Badan Standardisasi Nasional. *Kembang Gula - Bagian 2 : Lunak*. SNI 3547-2-2008. (2008).
- British Standard. *EN 15764:2009 Foodstuffs - Determination of trace elements - Determination of tin by flame and graphite furnace atomic absorption spectrometry (FAAS and GFAAS) after pressure digestion*. (2010).
- Badan Standardisasi Nasional. *Mikrobiologi rantai pangan - Metode horizontal untuk enumerasi mikroorganisme - Bagian 1: Penghitungan koloni pada suhu 30 Â°C dengan teknik cawan tuang (ISO 4833-1:2013, IDT)*. SNI ISO 4833-1:2015. (2015).
- Badan Standardisasi Nasional. *Mikrobiologi bahan pangan dan pakan - Persyaratan umum dan pedoman untuk pengujian mikrobiologi (ISO 7218:2007 Amd1 2013, IDT, Eng)*. SNI ISO 7218:2012 . (2017).
- New South Wales Government. *Biodiversity Assessment Method Order*. (2017).
- Rustamaji, S. & Ismawati, R. DAYA TERIMA DAN KANDUNGAN GIZI BISKUIT DAUN KELOR SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN SELINGAN BALITA *STUNTING*. *Jurnal Gizi Unesa* **1**, 31–37 (2021).
- Ristanti, E. Y. & Arsar, M. Formulation of stick laor (*Eunice viridis*) as an alternative food supplement for toddlers in *stunting* prevention. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics* **12**, 104–111 (2022).
- HARIADI, H. *et al.* Activity antioxidant and sensory profile of *jelly* candy with addition of butterfly pea (*Clitoria ternatea L.*) extract powder. *Food Science and Technology* **43**, (2023).
- Purnasari, G. & Muflihatin, I. Daya Terima dan Kandungan Gizi Modisco dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Kesehatan* **8**, 178–185 (2021).
- Harcombe, Z. US dietary guidelines: Is saturated fat a nutrient of concern? *Br J Sports Med* **53**, 1393–1396 (2019).
- Wessels, I. & Rink, L. Micronutrients in autoimmune diseases: possible therapeutic benefits of zinc and vitamin D. *Journal of Nutritional Biochemistry* **77**, (2020).
- Zinder, R., Cooley, R., Vlad, L. G. & Molnar, J. A. Vitamin A and Wound Healing. *Nutrition in Clinical Practice* **34**, 839–849 (2019).
- Božić, M. M., Milenković, M., Pavlović, D. M., Stamenković, M. & Pavlović, A. M. Vitamin B1, eye and brain. *Srp Arh Celok Lek* **150**, 233–237 (2022).
- Balasubramaniam, S., Christodoulou, J. & Rahman, S. Disorders of riboflavin metabolism. *J Inherit Metab Dis* **42**, 608–619 (2019).
- Stach, K., Stach, W. & Augoff, K. Vitamin B6 in health and disease. *Nutrients* **13**, (2021).
- Taraj, K., Hasa, A. & Muca, A. Sources and Benefits of Vitamin C. *Technium BioChemMed* **2**, 23–31 (2021).

32. Chu, C. C., Chew, S. C., Liew, W. C. & Nyam, K. L. Review article vitamin E: a multi-functional ingredient for health enhancement and food preservation. *Journal of Food Measurement and Characterization* **1**–13 (2023) doi:10.1007/s11694-023-02042-z.
33. Dewi, E. R. ANALISIS CEMARAN LOGAM BERAT ARSEN, TIMBAL, DAN MERKURI PADA MAKANAN DI WILAYAH KOTA SURABAYA DAN KABUPATEN SIDOARJO JAWA TIMUR. *IKESMA* **18**, 1 (2022).
34. Pecoraro, B. M. *et al.* The health benefits of selenium in food animals: a review. *J Anim Sci Biotechnol* **13**, (2022).
35. Sjarif, S. R. & Rosmaeni, A. Pengaruh Penambahan Bahan Pengawet Alami Terhadap Cemaran Mikroba Pada Pasta Tomat. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* **11**, 71–82 (2019).
36. Alfreds Rorong, J. & Fenny Wilar, W. KERACUNAN MAKANAN OLEH MIKROBA. *Techno Science Journal* **2**, 47–60 (2020).
37. Tominaga, T. Rapid detection of coliform bacteria using a lateral flow test strip assay. *J Microbiol Methods* **160**, 29–35 (2019).