

# Pengaruh formulasi tepung sago, ikan tembang, dan kelor terhadap kadar proksimat biskuit PMT balita stunting di pesisir Maluku

## *The effect of sago Flour, Sardinella and Moringa flour Formulation on proximate levels of biscuits as supplementary food for stunted toddlers in coastal Maluku*

SAGO: Gizi dan Kesehatan  
2026, Vol. 7(1) 301-310  
© The Author(s) 2026



DOI: <http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v7i1.3084>  
<https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/gikes>



Poltekkes Kemenkes Aceh

Zasendy Rehena<sup>1\*</sup>, Joan Herly Herwawan<sup>2</sup>

### Abstract

**Background:** The coastal areas of Maluku are ecologically rich in marine resources, such as fish, and agricultural resources, such as sago and moringa, which are nutrient-rich. However, many toddlers still experience stunting. The prevalence of stunting in Maluku Province increased by 28,4% in 2024 higher than the target in the 2019-2024 RPJM of 20%. One way to meet the nutritional needs of stunted toddlers is to provide supplementary food in the form of highly nutritious biscuits formulated from local Maluku foods, namely sago flour, Sardinella fimbriata (Banded Sardinella), and moringa.

**Objectives:** This study aimed to determine the effect of a biscuit formulation of sago flour, Sardinella fimbriata, and moringa on the proximate levels of biscuits as PMT for stunted toddlers in the coastal areas of Maluku.

**Methods:** This study used an experimental method with a completely randomized design using five treatment levels and repeated three times, resulting in 15 experimental units. The treatments consisted of one control and four formulation treatments of 50% sago flour, 10%, 15%, 20%, and 25% Sardinella fimbriata flour, and 5%, 10%, 15%, 20% Moringa flour. Proximate tests (carbohydrate, protein, fat, fiber, water content, and ash content) of biscuits were performed using the AOAC method and conducted at the UKIM Nutrition Lab and Unpatti Chemistry Lab in August-September 2025. Data were analyzed descriptively and using a one-way analysis of variance (ANOVA) test.

**Results:** The results showed that the carbohydrate, protein, fat, fiber, ash, and water contents of the biscuits ranged from 58.34%-70.78%, 6.71%-13.78%, 12.24%-13.78%, 1.42%-3.37%, 1.06%-1.65%, and 5.34%-14.27%. The carbohydrate content tended to decrease with the addition of Sardinella fimbriata flour and moringa. Protein, fiber, and ash contents increased, whereas water content fluctuated in each treatment. The average carbohydrate, protein, fat, fiber, ash, and water contents were 63.05%, 10.60%, 13.96%, 2.16%, 1.42%, and 10.85%, respectively. The ANOVA test showed that the formulation of sago flour, Sardinella fimbriata, and moringa had an effect on the proximate content of biscuits ( $p = 0.000 < \alpha 0.05$ ).

**Conclusion:** The formulation of sago flour, Sardinella fimbriata, and moringa influenced the carbohydrate, protein, fat, fiber, water, and ash content of the biscuits.

### Keywords:

Proximate, Biscuits PMT, Stunting, Sago flour, Sardinella fimbriata, Moringa oleifera,

### Abstrak

**Latar belakang:** Wilayah pesisir pantai di Maluku secara ekologis mempunyai potensi sumber daya alam laut dan pertanian yang melimpah seperti ikan, sago dan kelor yang kaya akan zat gizi, namun kenyataannya masih banyak balita yang mengalami stunting. Prevalensi Stunting di Provinsi Maluku meningkat di Tahun 2024 sebesar 28,4%, lebih tinggi

<sup>1</sup> Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Kristen Indonesia Maluku, Indonesia.

E-mail: [audrymaharani549@gmail.com](mailto:audrymaharani549@gmail.com)

<sup>2</sup> Program Studi Keperawatan, Universitas Kristen Indonesia Maluku, Indonesia. E-mail: [joanherlyherwawan@gmail.com](mailto:joanherlyherwawan@gmail.com)

### Penulis Koresponding:

**Zasendy Rehena:** Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Kristen Indonesia Maluku, Indonesia.

E-mail: [audrymaharani549@gmail.com](mailto:audrymaharani549@gmail.com)

dibandingkan target dalam RPJMD 2019-2024 sebesar 20%. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencukupi kebutuhan gizi balita stunting adalah pemberian makanan tambahan berupa biskuit bergizi tinggi yang dapat diformulasikan dari pangan lokal Maluku yakni tepung sagu, ikan tembang dan kelor.

**Tujuan:** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung sagu, ikan tembang, dan kelor terhadap kadar proksimat biskuit PMT balita stunting di wilayah pesisir Maluku..

**Metode:** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak Lengkap menggunakan 5 taraf perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 15 unit percobaan. Perlakuan yang terdiri dari 1 kontrol dan 4 perlakuan formulasi tepung sagu 50%, tepung ikan tembang 10%,15%,20%, 25% dan tepung kelor 5%,10%, 15%, 20%. Uji Proksimat (Karbohidrat, protein, lemak, serat, kadar air, kadar abu) biskuit menggunakan metode AOAC. Penelitian ini dilakukan di Lab gizi UKIM dan Laboratorium Kimia Unpatti pada bulan Agustus-September 2025. Data dianalisis secara deskriptif dan menggunakan uji Anova satu jalur.

**Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar karbohidrat biskuit berkisar antara 58,34%-70,78%, protein 6,71%-13,78%, Lemak 12,24%-13,78%, serat 1,42%-3,37%, kadar abu 1,06%-1,65%, dan kadar air 5,34%-14,27%. Kadar karbohidrat cenderung menurun seiring dengan penambahan tepung ikan tembang dan kelor. Kadar protein, serat, dan kadar abu meningkat, sedangkan kadar air bersifat fluktuatif pada tiap perlakuan. Rata-rata kadar karbohidrat= 63,05%, protein= 10,60%, lemak 13,96%, serat= 2,16%, kadar abu=1,42%, kadar air= 10,85%. Uji Anova menunjukkan bahwa ada pengaruh formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor terhadap kadar proksimat biskuit dengan nilai  $p = 0,000 < \alpha 0,05$ .

**Kesimpulan:** ada pengaruh formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor terhadap kadar karbohidrat, Protein, Lemak, serat, kadar air dan kadar abu biskuit.

#### Kata Kunci:

Proksimat, Biskuit PMT, Stunting, tepung sagu, ikan tembang, kelor

## Pendahuluan

Masalah gizi dan kesehatan anak yang sampai saat ini masih menjadi prioritas utama pemerintah adalah Stunting (Najib et al, 2023). Stunting merupakan masalah gizi kronis yang disebabkan oleh kekurangan asupan gizi dalam jangka waktu lama sehingga mengakibatkan balita mengalami gangguan pertumbuhan dan perkembangan dengan kategori pendek dan sangat pendek berdasarkan indeks TB/U dengan Z-score < -2 SD (Rehena & Siahaya, 2023; Arfiah, 2024; WHO,2020). Berdasarkan Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) bahwa target prevalensi stunting tahun 2024 adalah 14%, namun hingga Januari 2025, angka stunting di Indonesia masih tergolong tinggi, yaitu sebesar 21,5% (Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku., 2025). Sedangkan Prevalensi Stunting di Provinsi Maluku meningkat di Tahun 2024 sebesar 28,4%, lebih tinggi dibandingkan target dalam RPJMD 2019-2024 sebesar 20% (BPS Provinsi Maluku, 2024).

Stunting disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah kurangnya akses terhadap pangan yang bergizi (Madiuw et al, 2023). Begitu pula kecukupan gizi dari berbagai bahan makanan yang dikonsumsi harus dapat memenuhi seluruh kebutuhan gizi sehingga dapat menunjang pertumbuhan balita (Rehena et al, 2021;). Makanan yang dikonsumsi harus variatif dari berbagai bahan

pangan termasuk pangan lokal sehingga dapat berkontribusi bagi pemenuhan gizi sehari-hari (Rehena & Hukubun, 2020). Beberapa zat gizi yang sangat berperan dalam kejadian stunting adalah Energi, Protein, Vitamin A, Kalsium, Fe, dan Zink (Kundarwati et al, 2022; Lalusu et al, 2023; Basri et al, 2021.)

Berbagai kegiatan diupayakan pemerintah untuk pencegahan stunting adalah intervensi di bidang kesehatan melalui kegiatan Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Balita (Yuliana & Lismayanti, 2025). Selain pemberian PMT dari pemerintah, untuk memenuhi kebutuhan gizi dapat berupa tambahan makanan atau minuman yang tinggi zat gizi makro dan zat gizi mikro. Pengembangan pemulihan makanan tambahan adalah diprioritaskan pada pengembangan pangan lokal (Supariasa et al, 2024; Mukodri et al, 2025). Wilayah pesisir pantai di Maluku secara ekologis mempunyai potensi sumber daya perikanan dan pertanian yang kaya akan zat gizi makro dan mikro namun belum dimanfaatkan secara optimal sebagai pangan lokal untuk pengolahan PMT yang bergizi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi balita stunting terhadap makanan pokok lokal seperti sagu, papeda, singkong, ubi dan lainnya masih sangat rendah, terbukti bahwa sebagian besar balita (90%) hanya mengkonsumsi nasi/bubur. Begitupun dengan sayur-sayuran, masih sedikit

balita yang mengkonsumsi jenis sayuran yang ada di pekarangan rumah seperti kelor (30%), sedangkan konsumsi pangan hewani yang lebih banyak dikonsumsi adalah ikan segar (75%) (Rehena & Djurumana, 2024). Dengan adanya sumber daya alam lokal yang melimpah dan bergizi maka perlu dilakukan pengembangan suatu produk makanan yang digemari dan dikonsumsi oleh balita stunting. Produk makanan tersebut adalah Biskuit yang akan diformulasikan dari tepung sagu, ikan tembang dan daun kelor.

Diketahui Tepung sagu (*Metroxylon sagu*) mengandung karbohidrat lebih tinggi jika dibandingkan dengan beras, jagung, singkong, dan kentang yaitu 85,6 g dalam 100 g sagu kering (Widia et al, 2023). Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) adalah ikan pelagis kecil, tergolong ikan ekonomis penting yang banyak dikonsumsi, dan bagi masyarakat Maluku lebih dikenal dengan sebutan "ikan make". Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) mengandung protein yang sangat tinggi yaitu asam amino esensial terdiri atas lisin 33,68%, tirosin 11,45%, alanin 9,37%, asam glutamat 7,85%, glisin 5,77%, valin 5,47%, leusin, 4,88%, threonin 2,77%, serin 1,53% dan sistein 1,14%. Daun kelor (*Moringa oleifera*) kaya akan nutrisi yakni mengandung protein, vitamin (A, B, C), mineral (kalsium, zat besi, zink, magnesium) (Tay J R & Tega, 2023). Kandungan kalsium lebih tinggi yaitu 1600-2200 mg sehingga bayi dan anak pada masa pertumbuhan sangat dianjurkan mengkonsumsi kelor (Hanif & Berawi, 2022). Jika ketiga bahan pangan lokal ini di formulasikan menjadi satu maka akan menghasilkan produk biskuit yang memiliki zat

gizi tinggi, dengan cita rasa yang enak sehingga dapat di konsumsi oleh balita stunting untuk pemenuhan gizi. Berdasarkan penelitian sebelumnya, diketahui bahwa tepung sagu, ikan tembang dan kelor mengandung zat gizi makro dan mikro yang sangat baik bagi pertumbuhan dan perkembangan balita. Para peneliti sebelumnya telah menggunakan bahan pangan tersebut untuk biskuit dan jenis makanan lainnya. Namun sampai saat ini belum ada penelitian yang memformulasikan ketiga bahan pangan tersebut menjadi biskuit yang dapat dijadikan sebagai PMT bagi balita stunting sehingga penting untuk mengetahui komponen kimia pada biskuit yang dihasilkan. Dengan demikian maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung sagu, ikan tembang, dan kelor terhadap kadar proksimat biskuit sebagai PMT balita stunting di wilayah pesisir Maluku.

## Metode

Jenis Penelitian ini adalah eksperimen murni yakni melakukan percobaan tentang formulasi tepung sagu, ikan tembang ke dalam produk biskuit. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan ini menggunakan 5 taraf perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali maka diperoleh 15 unit percobaan. Uji Proksimat terdiri atas uji Karbohidrat, protein, lemak, kadar air, kadar abu, dan serat biskuit. Formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor dapat digambarkan sebagai berikut.

**Tabel 1.** Formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor

Formulasi	Jenis bahan			
	Tepung terigu (%)	Tepung sagu (%)	Tepung Ikan Tembang (%)	Tepung kelor (%)
Kontrol	100	0	0	0
Formulasi 1	50	50	10	5
Formulasi 2	50	50	15	10
Formulasi 3	50	50	20	15
Formulasi 4	50	50	25	20

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan yakni bulan Agustus – september 2025 yang bertempat di Laboratorium Gizi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Universitas Kristen Indonesia Maluku dan di Laboratorium Kimia Dasar Universitas Pattimura Ambon (untuk pengujian sampel Biskuit. Sampel dalam penelitian ini adalah biskuit Sainglor dari formulasi tepung sagu, ikan

tembang dan kelor. Ukuran sampel yang digunakan untuk uji dengan metode AOAC adalah 2-5 gram sampel biskuit. Alat dan Bahan Alat yang digunakan Blender, loyang, sendok, oven pengering ikan tembang dan kelor, oven pemanggang biskuit, cetakan biskuit, mixer, timbangan. Bahan yang digunakan adalah Tepung sagu, tepung ikan tembang, tepung daun kelor, tepung terigu, kuning

telur, gula halus, susu bubuk, margarin, maizena, baking powder, fanili bubuk. Berikut ini adalah Prosedur penelitian:

### Tahap Persiapan

Proses persiapan mencakup menyiapkan alat dan bahan untuk pembuatan biskuit. tepung sagu yang digunakan adalah tepung sagu kering yang dibeli di toko "oleh oleh" khas Maluku. Ikan tembang (ikan "Make") segar yang dibeli dari nelayan di kota Ambon, dan daun kelor segar di beli langsung di pasar kota Ambon.

### Pembuatan tepung ikan tembang dan kelor

Proses pembuatan tepung ikan tembang dan tepung kelor mengacu dari penelitian sebelumnya. Diawali dengan memilih bahan baku yang baik untuk memperoleh mutu yang baik. Tepung ikan dibuat dengan mengukus ikan yang sudah dibersihkan, Ikan diambil bagian daging dan dioven pada suhu 60°C selama 2 jam. Selanjutnya Ikan diblender dan diayak (Tay & Tega, 2023). Daun kelor yang digunakan yaitu daun kelor segar. Kemudian daun kelor disortasi dan dicuci, lalu ditiris untuk mengurangi jumlah air pada daun kelor, daun kelor dikeringkan di oven sampai mencapai kadar air 5% (ditandai jika diremas akan hancur), daun kelor kering dihaluskan menggunakan blender atau penggiling bumbu (grinder) dan pengayakan dengan ayakan 80 mesh sehingga diperoleh tepung daun kelor yang halus(Nuhalawang et al, 2021)

### Pembuatan Biskuit

Proses pembuatan biskuit dilakukan dengan mencampurkan margarine (100 g), kuning telur, gula (65g) lalu dikocok/mixer hingga tercampur rata. Pada wadah terpisah campuran tepung terigu, formulasi tepung sagu, tepung ikan tembang dan tepung daun kelor sesuai perlakuan, dan masukkan ke dalam adonan tersebut juga susu bubuk, maizena, backing powder dan fanili bubuk. Adonan diaduk sampai merata, kemudian dicetak dan dipanggang dalam oven dengan suhu 150 °C selama 30 menit.

### Analisis Proksimat Biskuit.

Uji Proksimat (Karbohidrat, protein, lemak, kadar air, kadar abu, dan serat) menggunakan metode yang dikembangkan oleh AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Data uji Proksimat di analisis secara Deskriptif dan dilanjutkan dengan uji Anova, jika memenuhi uji asumsi yaitu data

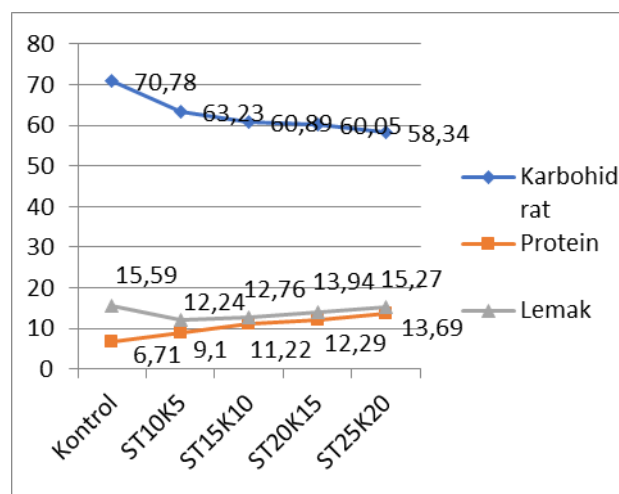
homogen dan berdistribusi normal. Hasil uji Anova jika menunjukkan pengaruh yang bermakna maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Tukey. Uji Statistik dilakukan menggunakan SPSS Versi 16.0.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dengan No:280/EA/KEPK/2025.

## Hasil

### Deskripsi Kandungan Karbohidrat, Protein dan Lemak Biskuit

Kandungan karbohidrat, Protein dan Lemak Biskuit berdasarkan formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor dapat ditampilkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Kandungan Karbohidrat, Protein dan lemak Biskuit

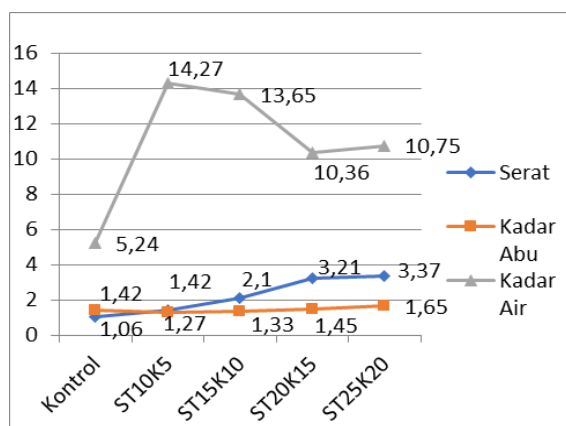
Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat rata-rata kandungan karbohidrat biskuit berdasarkan formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor berkisar antara 58,34% - 70,78%. Kandungan karbohidrat yang tertinggi pada kontrol (biskuit tanpa tepung sagu, ikan tembang dan kelor) dan terendah pada formulasi tepung sagu 50%, ikan tembang 25% dan kelor 20% (ST25K20). Kandungan karbohidrat biskuit cenderung menurun seiring dengan penambahan tepung ikan tembang dan kelor.

Kandungan Protein biskuit berkisar antara 6,71% - 13,78%, protein yang tertinggi pada formulasi tepung sagu 50%, ikan tembang 25% dan kelor 20% dan terendah pada kontrol. Kandungan protein biskuit cenderung meningkat seiring dengan penambahan tepung ikan tembang dan tepung kelor.

Lemak biskuit berkisar antara 12,24% - 13,78%, yang tertinggi pada kontrol dan terendah pada formulasi tepung sagu 50%, ikan tembang 10%, kelor 5% (ST10K5). Kandungan lemak biskuit menurun pada formulasi tepung sagu 50%, ikan tembang 10% dan kelor 5% dan meningkat kembali seiring dengan penambahan tepung ikan tembang dan kelor.

**Deskripsi Serat, Kadar abu dan kadar air Biskuit**

Kandungan serat, kadar abu dan kadar air Biskuit berdasarkan formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor dapat ditampilkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Serat, Kadar Abu dan kadar Air Biskuit

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat rata-rata serat biskuit berdasarkan formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor berkisar antara 1,06% - 3,37%. Serat yang tertinggi pada formulasi tepung sagu 50%, ikan tembang 25% dan kelor 20% dan terendah pada kontrol. Serat biskuit cenderung meningkat seiring dengan penambahan tepung ikan tembang dan kelor.

Kadar abu biskuit berkisar antara 1,42% - 1,65%, yang tertinggi pada formulasi tepung sagu 50%, ikan tembang 25% dan kelor 20% dan terendah pada kontrol. Kadar abu biskuit cenderung

meningkat seiring dengan penambahan tepung ikan tembang dan tepung kelor. Kadar air biskuit berkisar antara 5,24% - 14,27%, yang tertinggi pada formulasi tepung sagu 50%, ikan tembang 10% dan kelor 5%. Kadar air biskuit bersifat fluktuatif pada tiap perlakuan formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor.

**Pengaruh formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor terhadap proksimat biskuit PMT balita stunting.**

Uji Anova Pengaruh formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor terhadap kandungan karbohidrat, protein, lemak, serat, kadar abu dan kadar air biskuit PMT balita stunting dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.** Uji Anova Pengaruh Pengaruh formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor terhadap Proksimat Biskuit

Uji Anova	Nilai F	Nilai p
Karbohidrat	172,210	0,000
Protein	438,142	0,000
Lemak	42,102	0,000
Serat	650,834	0,000
Kadar abu	22.635	0,000
Kadar air	764.204	0,000

Hasil uji Anova pada tabel 2 menunjukkan bahwa bahwa nilai Sig 0,000 <  $\alpha$  0,05, yang berarti ada pengaruh formulasi Tepung sagu, Ikan Tembang dan kelor terhadap kandungan Karbohidrat, Protein, Lemak, Serat, Kadar abu dan Kadar air biskuit. Berdasarkan hasil uji Anova menunjukkan adanya pengaruh yang bermakna pada tiap perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Beda menggunakan uji Tukey yang hasil dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.** Pengaruh formulasi tepung terhadap kadar proksimat biskuit

Perlakuan Formulasi	Kadar Proksimat						
	Tepung	Karbohidrat	Protein	Lemak	Serat	Kadar Abu	Kadar Air
Kontrol		70,78 a	6,71 a	15,59 a	1,06 a	1,42 a	5,24 a
Perlakuan 1 (ST10K5)		63,23 b	9,10 b	12,24 b	1,42 b	1,27 b	14,27 b
Perlakuan 2 (ST15K10)		60,69 b	11,22 c	12,76 b	2,1 c	1,33 c	13,65 b
Perlakuan 3 (ST20K15)		60,05 b	12,29 d	13,94 c	3,21 d	1,45 d	10,36 c
Perlakuan 4 (ST25K20)		58,34 c	13,69 e	15,27 a	3,37 e	1,65 d	10,75 c

Ket: Notasi berbeda artinya berbeda secara signifikan

Hasil uji Tukey pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata kadar karbohidrat biskuit tertinggi pada kontrol berbeda nyata dengan semua

perlakuan formulasi. Rata-rata kadar protein dan serat tertinggi ada pada formulasi 4, dan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada

setiap perlakuan. Kadar lemak biskuit tertinggi terdapat pada kontrol yang berbeda nyata dengan formulasi 1,2 dan 3, tetapi tidak berbeda dengan formulasi 4. Kadar abu tertinggi pada formulasi 4, menunjukkan tidak adanya perbedaan dengan formulasi 3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kadar air tertinggi pada formulasi 1, dan berbeda nyata dengan kontrol, formulasi 3 dan 4 namun tidak berbeda nyata formulasi 2.

## Pembahasan

### Karbohidrat

Berdasarkan hasil analisis secara deskriptif menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat biskuit yang tertinggi adalah 70,78% dan terendah 58,34%. Hasil uji Anova juga menunjukkan bahwa ada pengaruh formulasi Tepung sagu, Ikan Tembang dan kelor terhadap kandungan Karbohidrat biskuit. Begitupun Hasil uji Tukey menunjukkan kadar karbohidrat pada kontrol berbeda nyata dengan semua perlakuan formulasi Kandungan Karbohidrat pada penelitian ini menurun seiring dengan penambahan tepung ikan tembang dan tepung kelor. Hal ini disebabkan karena komposisi campuran tepung sagu 50% dan tepung terigu 50% terus berkurang karena digantikan dengan penambahan tepung ikan tembang dan tepung kelor. Pengurangan tersebut secara otomatis akan menurunkan kandungan karbohidrat, karena sagu adalah komoditi yang kandungan karbohidratnya sangat tinggi, begitu pula dengan tepung terigu, sedangkan ikan tembang dan kelor karbohidratnya lebih rendah dari tepung sagu dan tepung terigu (Widia et al., 2023). Nilai ini menunjukkan bahwa ikan tembang dan kelor bukan merupakan sumber utama karbohidrat, melainkan lebih berperan sebagai sumber protein hewani dan mikronutrien seperti zat besi, zink, dan vitamin A.

Menurut Kemenkes PMT balita yang berupa biskuit sebaiknya mengandung karbohidrat 70% dari 100 gram biskuit (Kemenkes, 2024). Dengan demikian jika balita mengkonsumsi 4 keping (100 gram) biskuit formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor maka dapat menyumbang 58,34% - 63,23% terhadap kebutuhan karbohidrat bagi balita. Karbohidrat penting untuk memberikan energi agar balita aktif, mendukung pertumbuhan sel otak, dan memenuhi kebutuhan aktivitas fisik mereka. Anak-anak dengan asupan karbohidrat inadekuat memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami stunting dibandingkan dengan anak

yang asupannya tercukupi. Asupan karbohidrat yang tidak adekuat menyebabkan defisit energi kronis yang berdampak pada pertumbuhan linear anak (Tumenggung et al., 2021).

### Kandungan Protein

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadungan protein biskuit berkisar antara 6,71% - 13,78%. Hasil uji Anova menunjukkan bahwa ada pengaruh formulasi Tepung sagu, Ikan Tembang dan kelor terhadap kandungan protein biskuit, dan uji Tukey menunjukkan adanya perbedaan yang nyata kadar protein pada setiap perlakuan. Protein biskuit semakin meningkat seiring dengan penambahan tepung ikan tembang dan tepung kelor. Hal ini disebabkan karena Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) mengandung protein yang sangat tinggi yaitu asam amino esensial terdiri atas lisin, tirosin, alanin, asam glutamat, glisin, valin, leusin, threonin, serin dan sistein (Sari et al, 2024). Begitupula dengan Daun kelor (*Moringa oleifera*) juga mengandung protein (Hanif & Berawi, 2022), sedangkan tepung sagu kadar proteinnya sangat rendah.

Standar gizi biskuit PMT balita menurut Kemenkes harus mengandung protein 3,2-4,8 gram (Kemenkes, 2024). Jika dibandingkan dengan yang ditetapkan oleh Kemenkes maka biskuit formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor lebih tinggi kadar proteinnya. Jika anak balita mengkonsumsi 4 keping (100 gram) biskuit formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor maka dapat menyumbang 6,71% - 13,78% kebutuhan balita akan protein. Dengan demikian sangat baik dikonsumsi balita untuk memenuhi kebutuhan proteinnya.

Kebutuhan protein balita lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelompok usia lainnya. Protein yang dibutuhkan balita bervariasi berdasarkan usia, yaitu sekitar 20 gr/hari untuk usia 1-3 tahun dan 25 gr/hari untuk usia 4-5 tahun. Sehingga apabila seorang balita tidak terpenuhi kecukupan protein menyebabkan rusaknya produksi Insulin-like Growth Factor (IGF)-1 yang memengaruhi pertumbuhan tulang sehingga dapat menghambat laju pertumbuhan anak balita (Hawani et al, 2024). Protein sangat penting untuk pertumbuhan sel, perkembangan otak, dan sistem kekebalan tubuh anak. Protein mengandung asam amino esensial yang sangat penting untuk pertumbuhan. Dengan demikian jika anak mendapatkan asupan protein rendah maka berisiko empat kali lebih tinggi untuk mengalami stunting (Rehena & Siahaya, 2023).

### Kandungan Lemak

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan lemak biskuit berkisar antara 12,24-15,59%. Hasil uji Anova juga menunjukkan bahwa ada pengaruh formulasi Tepung sagu, Ikan Tembang dan kelor terhadap kandungan lemak biskuit. Uji Tukey menunjukkan bahwa kontrol berbeda nyata dengan formulasi 1,2 dan 3, tetapi tidak berbeda dengan formulasi 4.

Kandungan lemak biskuit menurun pada formulasi tepung sagu 50%, ikan tembang 10% dan kelor 5% dan meningkat kembali seiring dengan penambahan tepung ikan tembang dan kelor. Hal ini berarti bahwa, kandungan lemak biskuit berasal dari tepung Ikan Tembang, tepung kelor tetapi juga berasal dari bahan tambahan biskuit seperti margarin, telur, dan susu. Ikan tembang juga mengandung lemak yakni asam lemak esensial seperti omega-3 yang sangat bermanfaat untuk mendukung fungsi otak balita (Tay & Tega, 2023). Kandungan lemak Biskuit Formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor yang dihasilkan dalam penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan Hasil penelitian Utami et al yang menunjukkan bahwa rata-rata kandungan lemak MP-ASI bagi balita stunting adalah 12,74% (Utami et al., 2025).

Menurut Kemenkes (2024), kandungan lemak biskuit PMT bagi balita sebaiknya 14 gram per 100 gram biscuit. Dengan demikian jika balita mengkonsumsi 4 keping (100 gram) biskuit formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor maka dapat menyumbang 12,24-15,59% terhadap kebutuhan lemak bagi balita. Lemak mempunyai peran penting dalam metabolisme tubuh manusia sebagai sumber energi yang lebih efisien daripada protein dan karbohidrat (Wardhani et al., 2025). Lemak memiliki fungsi yang cukup beragam, seperti menjadi pelindung tubuh dari temperatur suhu yang rendah, sebagai pelarut vitamin A, D,E dan K, sebagai salah satu bahan penyusun vitamin juga hormon, sebagai bantalan lemak, sebagai salah satu penghasil energi tertinggi, sebagai penahan rasa lapar dan juga menjadi salah satu bahan penyusun dalam membran sel (Rahmiwati et al., 2025). Jika anak balita mengalami kekurangan lemak, maka berpengaruh terhadap penurunan berat badan (Arfiah, 2024).

Lemak dalam bahan pangan memiliki peran fungsional dalam membentuk karakteristik fisik produk pangan, seperti warna, rasa, tekstur, kelembutan, dan stabilitas emulsi (Lalopua & Onsu, 2021).

### Serat

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan serat biskuit berkisar antara 1,42% - 3,37%. Hasil uji Anova juga menunjukkan bahwa ada pengaruh formulasi Tepung sagu, Ikan Tembang dan kelor terhadap kandungan serat biskuit. Uji Tukey menunjukkan adanya perbedaan kadar serat pada setiap perlakuan. Kandungan serat semakin meningkat seiring dengan penambahan tepung ikan tembang dan tepung kelor. Hal ini disebabkan karena kandungan serat yang ada pada kelor sangat tinggi, sedangkan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) sangat minim seratnya. Serat pada umumnya ditemukan dalam makanan nabati/tumbuh-tumbuhan seperti kelor (Rustamaji, 2021). Tepung sagu juga mengandung serat antara 0,3-0,5 gr per 100 gr untuk tepung sagu putih, dan 2-3 gr per 100 gr untuk tepung sagu coklat.

Biskuit PMT balita stunting umumnya berfokus pada kandungan energi, protein, dan mikronutrien yang tinggi, bukan serat. Meskipun biskuit PMT tidak secara spesifik berfokus pada serat, namun serat tetap penting untuk menjaga kesehatan pencernaan dan mencegah sembelit. Sumber serat yang lebih baik untuk balita adalah dari sayuran, buah-buahan, dan kacang-kacangan.

### Kadar Abu

Kadar abu biskuit berkisar antara 1,06% - 1,65%. Hasil uji Anova menunjukkan bahwa ada pengaruh formulasi Tepung sagu, Ikan Tembang dan kelor terhadap kadar abu biskuit. Uji Tukey menunjukkan kadar abu pada formulasi 4, tidak berbeda dengan formulasi 3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kadar abu biskuit cenderung meningkat seiring dengan penambahan tepung ikan tembang dan tepung kelor. Penyebab meningkatnya kadar abu pada biskuit karena kandungan mineral anorganik yang ada pada tepung daun kelor (Khoerunisa et al, 2024).

Kadar abu pada biskuit PMT balita harus mengikuti standar mutu pangan, idealnya mendekati batas maksimal standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu sekitar 1,5% hingga 3,5%. Berdasarkan standar tersebut maka hal ini menunjukkan bahwa kadar abu biskuit formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor sudah sesuai dengan standar yang ditentukan karena tidak melebihi batas maksimal SNI. Kadar abu biskuit PMT balita, perlu dikontrol ketat agar tidak melebihi batas aman, idealnya mendekati batas maksimal yang ditetapkan SNI (sekitar 1,5% - 3,5%) untuk

menjamin biskuit bergizi, aman, dan sesuai standar kesehatan anak.

### Kadar Air

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan air biskuit berkisar antara 5,24% - 14,27%. Hasil uji Anova juga menunjukkan bahwa ada pengaruh formulasi Tepung sagu, Ikan Tembang dan kelor terhadap kandungan kadar biskuit. Uji Tukey menunjukkan kadar air pada perlakuan formulasi 1 berbeda nyata dengan kontrol, formulasi 3 dan 4 namun tidak berbeda nyata formulasi 2. Kadar air biskuit bersifat fluktuatif pada tiap perlakuan formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor. Kadar air meningkat pada perlakuan formulasi tepung sagu 50%, ikan tembang 10% dan kelor 5% namun kembali menurun seiring dengan penambahan tepung ikan tembang dan kelor.

Perbedaan kandungan air pada setiap perlakuan disebabkan karena komposisi kimia yang ada pada tepung sagu, tepung ikan tembang dan kelor yang dapat mengikat air seperti kadar abu, serat kasar dan kandungan kimia lainnya. Kadar air pada penelitian angkanya ini masih berada di atas maksimum yang ditetapkan oleh SNI 01-2715-1996 yaitu 10%, dan dapat dikategorikan tinggi sehingga akan berpengaruh terhadap daya simpan produk. Dengan demikian maka perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengetahui daya simpan biskuit formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor.

### Kesimpulan

Kadar karbohidrat biskuit cenderung menurun seiring dengan penambahan tepung ikan tembang dan kelor, kadar protein, lemak, serat, dan kadar abu meningkat. Kadar air bersifat fluktuatif pada tiap perlakuan. Uji Anova menunjukkan bahwa ada pengaruh formulasi tepung sagu, ikan tembang dan kelor terhadap kadar proximat biskuit. Kadar protein biskuit yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan Standar gizi biskuit PMT balita menurut Kemenkes namun kadar air juga masih lebih tinggi, maka disarankan untuk dilakukan penelitian selanjutnya mengenai Efektivitas pemberian biskuit terhadap pertumbuhan balita stunting (Uji klinis), serta uji sensorik, juga penelitian terkait optimasi kadar air dan daya simpan biskuit.

### Deklarasi Konflik Kepentingan

Penulis sangat penting untuk menyatakan pada suatu manuskrip bahwa tidak ada potensi konflik kepentingan baik dari penulis maupun instansi sehubungan dengan penelitian, kepengarangan, dan/atau publikasi pada artikel ini.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Kemdiktisaintek yang telah menyalurkan dana hibah penelitian bagi peneliti sehingga penelitian ini bisa terlaksana dengan baik dan lancar serta dapat dipublikasikan.

### Daftar Rujukan

- Arfiah, N. (2024). The relationship between food insecurity and the incidence of stunting. *Proceedings of the International Conference on Nursing and Health Sciences*, 5(1.), 353–357. <https://doi.org/10.37287/picnhs.v5i1.3883>.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku. (2024). *Momentum daya ungkit percepatan penurunan stunting*.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku. (2025). *BKKBN Targetkan Prevalensi Stunting 18 Persen pada tahun 2025*.
- Basri, H., Hadju, V., Zulkifli, A., Syam, A., Ansariadi, Stang., Indriasari, R., & Helmiyanti, S. (2021). Dietary diversity, dietary patterns and dietary intake are associated with stunted children in Jeneponto District, Indonesia. *Gaceta Sanitaria*, 35(48), 483–486. [10.1016/j.gaceta.2021.10.077](https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.10.077).
- Hanif, F., & Berawi, K.N. (2022). Literature Review: Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Makanan Sehat Pelengkap Nutrisi 1000 Hari Pertama Kehidupan. *Jurnal Kesehatan*, 13(2), 398–407. <https://doi.org/10.26630/jk.v13i2.1415>
- Hawani, I.T., Suryani, D. N. O. (2024). Hubungan Asupan Protein dan Zink dengan kejadian stunting pada balita. *JUMANTIK*, 9(2), 214–220. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v10i1.54919>.
- Kemenkes. (2024). *Buku Saku Kader Kesehatan Pemberian Makanan Tambahan (PMT)*

*Penyuluhan Balita 6-59 Bulan.*

- Khoerunisa, P., Fizriani, A. T. R. (2024). Chemical Characteristics and Acceptability of Bagelen Dry Bread with the Addition of Moringa Leaf Flour (*Moringa Oleifera* Lam). *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan.*, 7(1), 16–25. [10.26418/jft.v7i1.79426](https://doi.org/10.26418/jft.v7i1.79426)
- Kundarwati, R A., Dewi, A. P., Abdullah, W. D. A. (2022). Hubungan Asupan Protein, Vitamin A, Zink, dan Fe dengan Kejadian Stunting Usia 1-3 Tahun. *Jurnal Gizi*, 11(1), 9-15. <https://doi.org/10.26714/jg.11.1.2022.9-15..>
- Lalopua, V. M. N., & Onsu, A. (2021). Karakteristik kimia dan organoleptik kamaboko surimi tetelan ikan tuna. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(2), 74–82. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2021.10.2.74>
- Lalusu, E.Y., Azmi, R. O. A. S. (2023). Asupan Gizi Balita Stunting di Daerah Pesisir Kecamatan Bualemo. *Jurnal Kesmas Untika Luwuk: Public Health Journal.*, 14(2), 138-145. <https://doi.org/10.51888/phj.v14i1.151>
- Madiuw, D., Manuhutu, F., Sainafat, A., Rehena, Z., Leutualy, V. T. F. A. (2023). SIDIK SIAMA: An instrument for Risk Detection of Stunting Since Pregnancy. *Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 8(1), 383–390. [10.30604/jika.v8i1.1618](https://doi.org/10.30604/jika.v8i1.1618).
- Mukodri, D. M. L., Aminin, F., Safitri, T., Damayanti, M., Saputri, N. A. S., Jasda A., Ikhwan, Z., Jannah, R. (2025). Efektifitas pemberian makanan tambahan (PMT) berbahan lokal terhadap berat badan dan status gizi balita: Tinjauan literature. *SAGO: Gizi dan Kesehatan*, 6(2) 328-333. <http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v6i2.2345>.
- Najib., Giyarsih, S. R., Listyaningsih, U. N. (2023). Analysis of Feeding Behavior and Family Food Security as a Stunting Risk Factor in Semarang City. *KEMAS*, 19(2), 270–277. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kesmas>.
- Nuhalawang, I. Y., Talahatu, A.H., Nur, M. L. (2021). Pengaruh substitusi tepung, daun kelor dan tulang ikan tembang terhadap sifat fisikokimia dan daya terima biskuit. *Media Kesehatan Masyarakat.*, 3(2), Hal 195-206. <https://doi.org/10.35508/mkm.v3i2.3439>.
- Rehena, Z., Hukubun, M. Nendissa, A. R. (2021). Pengaruh Edukasi Gizi Terhadap Pengetahuan Ibu tentang Stunting di Desa Kamal Kabupaten Seram Bagian Barat. *Moluccas Health Journal.*, 2(2), 15–23. [10.54639/mhj.v2i2.523](https://doi.org/10.54639/mhj.v2i2.523).
- Rahmiwati, A., Wulandari, M. M. S., Sari, I. P., Etrawati, F. (2025). Hubungan asupan zat gizi makro dan aktivitas fisik terhadap status gizi mahasiswa Universitas Sriwijaya: Studi cross-sectional. *SAGO: Gizi dan Kesehatan*, 6(2) 269-278. <http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v6i2.2272>.
- Rehena, Z., & Djurumana, Y. (2024). *Pola Konsumsi Anak Balita Stunting di Wilayah Pesisir Kabupaten Seram Bagian Barat Maluku. Laporan Hasil Penelitian UKIM.*
- Rehena, Z., & Siahaya, G.C. (2023). *Gizi dalam daur kehidupan* (Edisi Pert). Rajawali Pers.
- Rustamaji, G. A. S. (2021). Daya Terima dan Kandungan Gizi Biskuit Daun Kelor Sebagai Alternatif Makanan Selingan Balita Stunting. *Jurnal Gizi Unesa.*, 1(1), 31-37.
- Sari, R.W., & Nurlinda, M. N. (2024). Acceptance of Skipjack Tuna Fish Nuggets with Moringa Leaves to Prevent Stunting in Toddlers. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*, 7(12), 2927-2937. <https://doi.org/10.56338/mppki.v7i12.6314>
- Sabilla, I., Simanjuntak, B Y., Wahyu, T. (2024). Hubungan kualitas diet dengan kejadian stunting pada anak 2-5 tahun di Kota Bengkulu. *SAGO: Gizi dan Kesehatan*, 5(2) 525-531. <http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v5i2.1505>.
- Suparisa, I. D. N., Arianto, A.N., Alfaini, A M, A. R. (2024). Edukasi Gizi Seimbang dan Pemberian Makanan Tambahan (PMT) memperbaiki Asupan Protein, Seng, Berat Badan, dan Tinggi Badan Anak Stunting di Kabupaten Malang. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya.*, 8(2), 81-94. <https://doi.org/10.21580/ns.2024.8.2.16588>.
- Tay, J. R., & Tega, Y. R. (2023). Pengaruh Konsentrasi Daging Ikan Tembang (*Sardinella Fimbriata*) Terhadap Mutu Karakteristik Kimia dan Organoleptik Pilus. *Proceeding Sustainable Agricultural Technology Innovation (SATI).*, 2(1), 159–171.
- Tumenggung, I., Yulan, S., & Anasiru, M. A. (2021). Asupan karbohidrat dan protein serta kejadian stunting pada anak sekolah. *Journal Health*

- and *Nutritions*, 7(2), 50. 10.52365/jhn.v7i2.573.
- Utami, F., Wahyuni, E.S., Sejati, N. I. P., Ramadanti, R. O. (2025). Evaluasi proksimat formula makanan pendamping ASI berbasis tepung hati ayam dan ikan teri untuk pencegahan stunting pada balita. *Jurnal SAGO: Gizi Dan Kesehatan*, 6(2), 411-421. 10.30867/gikes.v6i2.2638.
- Wardhani, S A., Fitria, D P., Juin. H. (2025). Daya terima dan kandungan gizi dimsum berbasis hati ayam, daun kelor, dan jamur tiram sebagai camilan untuk remaja putri. *SAGO: Gizi Dan Kesehatan*, 6(2), 246–257. 10.30867/gikes.v6i2.2367.
- Widia, D., Yensasnidar, Y., Pandeni, A., Mailinda, R. (2023). Biskuit Balita Tepung Sagu yang disubstitusi Tepung Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Kesehatan Perintis*, 10(1), 21–29. <https://doi.org/10.33653/jkp.v10i1.932>.
- Yuliana., & Lismayanti, L. (2025). Efektivitas Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Bahan Pangan Lokal Upaya Mengurangi Terjadinya Stunting Pada Balita. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, 2 (6), 945-950. <https://doi.org/10.61722/jmia.v2i6.7358>.