

FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN BISKUIT FUNGSIONAL EKSTRAK DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) UNTUK ANAK STUNTING

*Formulation And Evaluation Of Functional Biscuit Containing
Moringa Oleifera Leaf Extract For Children With Stunting*

**Rulia Meilina^{1*}, Daffa Khairunnisa², Cut Fetri Yulya³, Intan Saumi⁴, Nasyani
Elisiya⁵**

Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Ubudiyah Indonesia, Banda Aceh
Korespondensi : *rulia.meilina@uui.ac.id

Abstrak

Stunting pada anak merupakan masalah gizi kronis yang berdampak signifikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan. Daun kelor (*Moringa oleifera*) diketahui kaya akan protein, vitamin C, zat besi, dan kalsium sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional. Penelitian ini bertujuan merancang serta mengevaluasi biskuit fungsional berbahan ekstrak daun kelor sebagai suplemen gizi bagi anak dengan stunting. Ekstrak diperoleh melalui metode maserasi menggunakan etanol 70% dan diformulasikan ke dalam empat tipe biskuit (0%, 5%, 10%, dan 15%). Evaluasi dilakukan melalui uji fisik, organoleptik, dan analisis kandungan gizi. Hasil menunjukkan bahwa simplisia memenuhi standar mutu herbal dengan kadar air 3,33%, abu total 6,8%, serta mengandung metabolit aktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan terpenoid. Biskuit dengan penambahan ekstrak 5–10% memiliki tekstur renyah, bentuk stabil, dan skor kesukaan ≥ 6 . Kandungan gizinya meliputi protein 13,95%, vitamin C 6917,03 mg/100 g, zat besi 0,1899 mg/L, dan kalsium 0,8642 mg/L. Disimpulkan bahwa biskuit berbahan ekstrak daun kelor berpotensi sebagai suplemen gizi praktis untuk anak stunting, dengan formulasi 5–10% direkomendasikan karena memberikan keseimbangan optimal antara nilai gizi dan penerimaan konsumen.

Kata Kunci: daun kelor, biskuit fungsional, stunting, protein, vitamin C, zat besi, kalsium.

Abstract

Stunting in children is a chronic nutritional disorder that significantly affects growth and development. *Moringa oleifera* leaves are rich in protein, vitamin C, iron, and calcium, making them a promising source of functional food ingredients. This study aims to formulate and evaluate functional biscuits supplemented with moringa leaf extract as a nutritional support for stunted children. The extract was obtained through maceration using 70% ethanol and incorporated into four biscuit formulations (0%, 5%, 10%, and 15%). Evaluations included physical properties, organoleptic acceptance, and nutritional analysis. The simplicia met the quality standards for herbal raw materials with a moisture content of 3.33%, total ash of 6.8%, and the presence of active metabolites such as flavonoids, alkaloids, tannins, and terpenoids. Biscuits containing 5–10% extract exhibited a crispy texture, stable shape, and an acceptance score of ≥ 6 . Nutritional analysis showed protein content of 13.95%, vitamin C of 6917.03 mg/100 g, iron of 0.1899 mg/L, and calcium of 0.8642 mg/L. These findings indicate that moringa leaf extract biscuits have strong potential as a practical nutritional supplement for stunted children. The 5–10% formulations are recommended as they provide an optimal balance between nutritional value and consumer acceptability.

Keywords: *Moringa oleifera*, functional biscuits, stunting, protein, vitamin C, iron, calcium.

PENDAHULUAN

Stunting pada anak merupakan salah satu masalah kesehatan utama di negara berkembang dan berkaitan erat dengan kekurangan gizi kronis pada masa pertumbuhan. Kondisi ini menyebabkan gangguan tumbuh kembang yang berdampak jangka panjang, termasuk peningkatan risiko penyakit kronis, penurunan kapasitas kognitif, serta rendahnya produktivitas di masa dewasa (WHO, 2023; UNICEF, 2021). Upaya pencegahan stunting perlu dilakukan secara komprehensif, termasuk melalui pemenuhan gizi yang adekuat dengan memanfaatkan sumber pangan lokal bergizi tinggi. Salah satu bahan pangan potensial tersebut adalah daun kelor (*Moringa oleifera*), yang dikenal kaya nutrisi dan memiliki sifat fungsional sebagai suplemen gizi alami.

Daun kelor mengandung berbagai zat gizi penting seperti protein, vitamin C, zat besi, kalsium, serta beragam senyawa bioaktif yang berperan dalam mendukung pertumbuhan anak (Gopalakrishnan et al., 2016). Kandungan mikronutrien ini berperan dalam mengatasi defisiensi gizi pada balita, khususnya pada anak dengan risiko stunting. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa suplementasi berbasis daun kelor efektif meningkatkan status gizi, kadar hemoglobin, serta pertumbuhan linear pada anak (Fatmawati, Zulfiana, & Julianti, 2023; Putra et al., 2022).

Pengembangan produk pangan fungsional seperti biskuit berbahan dasar ekstrak daun kelor menjadi alternatif strategis dalam meningkatkan asupan nutrisi pada anak. Biskuit memiliki keunggulan sebagai pangan yang tahan lama, mudah dikonsumsi, dan disukai oleh anak-anak, sehingga efektif sebagai media penghantar nutrisi (Syamsiah et al., 2022). Formulasi dengan konsentrasi ekstrak yang tepat diperlukan untuk memperoleh keseimbangan antara kandungan gizi, cita rasa, dan daya terima produk.

Evaluasi sediaan biskuit fungsional umumnya meliputi uji organoleptik, analisis kandungan gizi, dan uji keamanan pangan. Sejumlah studi menunjukkan bahwa penambahan tepung atau ekstrak daun kelor pada produk biskuit dapat meningkatkan kadar protein, vitamin, dan mineral yang bermanfaat bagi anak dengan risiko stunting (Rositadinyati, et al., 2020; Rahmah et al., 2023). Dengan demikian, inovasi produk berbasis daun kelor dapat mendukung program intervensi gizi dan ketahanan pangan masyarakat berbasis sumber daya lokal. Selain pengembangan produk, edukasi dan sosialisasi mengenai manfaat daun kelor sebagai suplemen gizi perlu digencarkan agar masyarakat mampu menerima dan mengonsumsi produk pangan fungsional secara rutin (Sriyanah et al., 2022). Pemanfaatan daun kelor dalam bentuk biskuit diharapkan dapat menjadi solusi praktis untuk meningkatkan asupan gizi pada kelompok rentan.

Dengan demikian, formulasi dan evaluasi biskuit fungsional berbahan ekstrak daun kelor sebagai suplemen gizi untuk anak stunting merupakan langkah strategis dalam mendukung program pencegahan stunting. Pendekatan ini tidak hanya berpotensi menurunkan prevalensi stunting, tetapi juga meningkatkan kualitas hidup anak melalui pemenuhan nutrisi yang optimal (Hapsari & Ningsih, 2021).

METODE PENELITIAN

1. Sampel

Sampel yang digunakan adalah daun kelor (*Moringa oleifera*) diperoleh dari Desa Baet, Kecamatan Baitussalam, Kabupaten Aceh Besar.

2. Bahan dan Alat Riset

Bahan yang digunakan meliputi ekstrak daun kelor, tepung terigu, gula, mentega, susu bubuk, baking powder, dan bahan tambahan lain sesuai kebutuhan. Alat yang digunakan antara lain oven, blender, timbangan, wadah ekstraksi, kertas saring, rotary evaporator, sendok pengaduk, dan Loyang pemanggang.

3. Prosedur Riset

1. Persiapan Ekstrak Daun Kelor

Daun kelor segar dikeringkan, dihaluskan menjadi serbuk, lalu diekstraksi dengan pelarut etanol 70% menggunakan metode *macerasi*. Ekstrak diuapkan hingga kental dan disimpan dalam wadah tertutup sebagai simplisia siap pakai.

2. Formulasi Biskuit

Dibuat empat formula dengan kadar ekstrak daun kelor 0%, 5%, 10%, dan 15%. Semua bahan dicampur hingga homogen, dibentuk, lalu dipanggang pada suhu sekitar 150°C selama 15–20 menit.

3. Evaluasi Fisik dan Organoleptik

Biskuit diuji karakteristik fisiknya (warna, tekstur, bentuk) dan dilakukan uji organoleptik oleh panelis untuk menilai rasa, aroma, tekstur, serta tingkat kesukaan menggunakan skalaliker/hedonik.

4. Analisis Kandungan Gizi

Analisis kandungan nutrisi dilakukan untuk mengukur kadar protein, vitamin C, zat besi, dan kalsium pada biskuit fungsional menggunakan metode spektrofotometri dan AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry).

Tabel 1. Variasi Formulasi Biskuit Daun Kelor

Bahan	F1(g)	F2(g)	F3(g)	F4(g)
Tepung Terigu	50.0	50.0	50.0	50.0
Gula Pasir	20.0	20.0	20.0	20.0
Mentega	15.0	15.0	15.0	15.0
Susu Bubuk	10.0	10.0	10.0	10.0
Baking Powder	1.0	1.0	1.0	1.0
Ekstrak Daun Kelor	0.0	5.0	10.0	15.0
Garam	0.5	0.5	0.5	0.5
Total Berat Adonan	96.5	101,5	106,5	111,5

Hasil Dan Pembahasan

Proses standarisasi dilakukan untuk menjamin mutu dan kualitas simplisia daun kelor sebagai bahan baku utama dalam formulasi biskuit fungsional. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh parameter mutu berada dalam batas yang sesuai dengan standar simplisia herbal. Kadar air sebesar 3,33% menunjukkan stabilitas yang baik dan menandakan risiko pertumbuhan mikroba yang rendah. Kadar abu total sebesar 6,8% dan kadar abu tidak larut asam sebesar 0,34% mengindikasikan rendahnya kandungan mineral anorganik yang tidak diinginkan. Selain itu, kadar sari larut air (24,33%) dan sari larut etanol (29,8%) menunjukkan bahwa simplisia mengandung komponen bioaktif yang larut baik dalam pelarut polar maupun semi-polar. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa simplisia daun kelor memenuhi semua parameter kualitas yang ditetapkan dan aman untuk digunakan sebagai bahan baku pangan fungsional.

Tabel 2. Hasil Standarisasi Simplisia Daun Kelor

No	Parameter	Kadar	Syarat	Keterangan
1	Kadar Abu Total	6,8%	11%	Memenuhi syarat
2	Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,34 %	1%	Memenuhi syarat

3	KadarSari Larut Air	24,33 %	>5%	Memenuhi syarat
4	KadarSari Larut Etanol	29,8%	>5%	Memenuhi syarat
5	Kadar Air	3,33 %	10%	Memenuhi syarat

Skrining fitokimia terhadap ekstrak daun kelor menunjukkan keberadaan metabolit sekunder penting seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid, sementara steroid tidak terdeteksi secara signifikan (Pareek et al., 2023; Divya et al., 2024). Alkaloid terdeteksi positif pada uji Mayer, Wagner, dan Dragendorff (endapan putih, coklat kekuningan, dan jingga), yang menunjukkan aktivitas farmakologis seperti antimikroba dan analgesik (Wahid, Marsudi, & Raudah, 2021). Flavonoid terkonfirmasi melalui uji dengan HCl pekat + Mg yang menghasilkan warna kekuningan. Flavonoid merupakan polifenol dengan aktivitas antioksidan kuat, membantu menetralkan radikal bebas dan memperkuat sistem imun (Divya et al., 2024; Wahid et al., 2021). Tanin diuji menggunakan FeCl_3 , yang menimbulkan warna hijau, menunjukkan aktivitas antimikroba, antiinflamasi, dan astringen (Fauziah, Marsudi, & Raudah, 2023). Saponin terdeteksi melalui pembentukan busa yang stabil pada uji dengan aquadest. Saponin pada kelor telah dikaitkan dengan efek imunomodulator, antioksidan, dan penurunan kolesterol (Annisa, 2024). Terpenoid terkonfirmasi menggunakan uji Liebermann-Burchard dengan perubahan warna merah, yang mendukung aktivitas antiinflamasi, antimikroba, dan antioksidan (Pareek et al., 2023).

Steroid tidak terdeteksi signifikan berdasarkan uji Liebermann-Burchard. Meskipun demikian, ketiadaan steroid tidak menurunkan potensi bioaktif daun kelor karena metabolit sekunder lainnya sudah memberikan kontribusi signifikan terhadap aktivitas farmakologis (Divya et al., 2024). Secara keseluruhan, kombinasi metabolit sekunder ini menjelaskan aktivitas biologis ekstrak daun kelor, termasuk efek antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, dan imunomodulator, yang mendukung penggunaannya sebagai bahan pangan fungsional dan suplemen gizi untuk anak-anak, khususnya yang berisiko stunting (Pareek et al., 2023; Wahid et al., 2021; Annisa, 2024).

Tabel 3.Hasil Uji Fitokimia

Metabolit Kandungan	Reagen	Hasil uji	Hasil Pengamatan
Alkaloid	Mayer	+	Terbentuk endapan warna putih
	Wagner	+	Terbentuk endapan coklat kekuningan
	Dragendrof	+	Terdapat endapan kuning jingga
Flavonoid	HClPekat+ Mg	+	Terdapat warna kekuningan
Tanin	FeCl_3	+	Terbentuk perubahan warna hijau
Saponin	Aquadest	+	Terdapat busa
Steroid	Uji Lieberman Buchard	—	Tidak terbentuk perubahan warna

Terpenoid	Uji Lieberman Buchard	+	Menghasilkan warna merah
-----------	--------------------------	---	--------------------------

Formulasi biskuit dilakukan dengan empat variasi konsentrasi ekstrak daun kelor: F1 (0%), F2 (5%), F3 (10%), dan F4 (15%), menggunakan bahan dasar yang sama, yaitu tepung terigu, gula, mentega, susu bubuk, baking powder, dan garam. Secara visual, peningkatan kadar ekstrak daun kelor menyebabkan perubahan warna biskuit dari kuning keemasan pada F1 menjadi hijau pekat pada F4. Meskipun demikian, seluruh formula mempertahankan tekstur renyah dan bentuk utuh, yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak hingga 15% tidak memengaruhi kestabilan fisik produk. Temuan ini konsisten dengan laporan sebelumnya yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor pada produk pangan dapat meningkatkan kandungan bioaktif tanpa menurunkan sifat sensorik dan fisik dasar (Pareek et al., 2023; Divya et al., 2024).

Tabel 4. Uji Evaluasi Fisik Biskuit

Uji	Formulasi Biskuit Ekstrak daun kelor			
	F1(0%)	F2(5%)	F3 (10%)	F4 (15%)
Warna	Kuning keemasan	Hijau muda Daun kelor	Hijau muda Daun kelor	Hijau pekat Daun kelor
Tekstur	Renyah	Renyah	Renyah	Renyah
Bentuk	Tidak pecah	Tidak pecah	Tidak pecah	Tidak pecah



Gambar 1. Biskuit Daun Kelor

Uji hedonik terhadap 12 panelis menunjukkan bahwa formula F1 (tanpa ekstrak) memperoleh skor rata-rata tertinggi sebesar 7,46, diikuti oleh F3 (10%) sebesar 6,56, F2 (5%) sebesar 6,46, dan F4 (15%) sebesar 6,00. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor hingga konsentrasi 10% masih diterima oleh panelis dengan kategori “suka”. Penurunan skor pada konsentrasi 15% diduga disebabkan oleh warna hijau pekat dan rasa khas daun kelor yang cukup dominan. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor dalam produk pangan

dapat menurunkan daya terima sensorik pada konsentrasi tinggi, meskipun tetap meningkatkan kandungan bioaktif dan nutrisi (Pareek et al., 2023; Divya et al., 2024). Berdasarkan hasil uji hedonik dan analisis fisik, formula terbaik berada pada kadar ekstrak 5–10%, karena mampu memberikan keseimbangan antara nilai gizi dan daya terima sensorik, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai biskuit fungsional untuk anak-anak yang berisiko stunting.

Tabel 5. Uji Hedonik/Kesukaan

Formulasi Biskuit Ekstrak Daun kelor	Rata rata nilai panelis				Total
	Rasa	Aroma	Tekstur	Kesukaan	
F1(0%)	7.42	7.50	7.42	7.50	7.46
F2(5%)	6.42	6.33	6.42	6.67	6.46
F3 (10%)	6.50	6.75	6.58	6.42	6.56
F4 (15%)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00

Hasil analisis kandungan gizi menunjukkan bahwa biskuit daun kelor memiliki kadar protein sebesar 13,95% dan vitamin C sebesar 6917,03 mg/100 g, kandungan besi (Fe) sebesar 0,1899 mg/L, dan kalsium (Ca) sebesar 0,8642 mg/L yang menunjukkan peningkatan kandungan nutrisi dibanding biskuit kontrol tanpa ekstrak. Berdasarkan hasil ini, formula biskuit dengan ekstrak daun kelor berpotensi sebagai sumber protein, vitamin, dan mineral tambahan yang bermanfaat untuk meningkatkan asupan gizi anak stunting.



Gambar 2. Analisis Kandungan Gizi Ekstrtak Kalor

Tabel 6. Hasil Uji Kandungan Vitamin C

Berat bahan	Vol titrasi	Vitamin c (mg/100g)
0,1031	8,1	6917,031

Tabel 7. Hasil Uji Kandungan Protein

Berat Sampel(mg)	Vol HCl	Kadar Protein (%)
505	1,15	13,95

Tabel 8. Hasil Uji Kandungan Besi

Parameter	Hasil (mg/L)	Metode
Besi (Fe)	0,1899	ASS

Tabel 9. Hasil Uji Kandungan Kalsium (Ca)

Parameter	Hasil (mg/L)	Metode
Kalsium (Ca)	0,8642	ASS

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan besi (Fe) dalam sediaan biskuit fungsional adalah 0,1899 mg/L, sedangkan kalsium (Ca) sebesar 0,8642 mg/L. Kandungan kedua mineral ini mengindikasikan bahwa biskuit berbahan ekstrak daun kelor berpotensi sebagai suplemen tambahan bagi anak yang mengalami stunting, karena Fe dan Ca merupakan mikronutrien esensial yang dibutuhkan dalam proses pertumbuhan. Besi merupakan komponen utama hemoglobin yang berfungsi mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Kekurangan zat besi dapat menyebabkan anemia defisiensi besi, yang umum terjadi pada anak stunting dan berdampak pada gangguan perkembangan kognitif maupun fisik. Kandungan Fe sebesar 0,1899 mg/L dalam biskuit ini menunjukkan bahwa konsumsi secara rutin dapat berkontribusi terhadap peningkatan asupan zat besi harian anak, terutama bila dikombinasikan dengan pola makan yang seimbang.

Sementara itu, kalsium memiliki peran penting dalam pembentukan tulang dan gigi serta dalam proses metabolisme sel. Kandungan Ca sebesar 0,8642 mg/L menunjukkan bahwa biskuit dengan penambahan ekstrak daun kelor berpotensi menjadi sumber kalsium alami yang mendukung pertumbuhan tulang anak. Hasil ini juga mengonfirmasi kemampuan ekstrak daun kelor dalam memperkaya formulasi pangan dengan mineral esensial, sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa daun kelor mengandung kalsium hingga sepuluh kali lebih tinggi dibandingkan susu sapi (Gopalakrishnan, Doriya, & Kumar, 2016).

Selain meningkatkan kandungan gizi, penambahan ekstrak daun kelor pada formulasi biskuit juga berpotensi memberikan efek antioksidan dan imunomodulator, yang mendukung perbaikan status kesehatan anak secara menyeluruh. Deteksi kandungan mineral menggunakan metode AAS memperkuat hipotesis bahwa biskuit fungsional daun kelor dapat menjadi suplemen nutrisi tambahan yang aman dan bergizi tinggi bagi anak dengan risiko stunting. Secara keseluruhan, hasil analisis mineral ini mendukung tujuan formulasi biskuit fungsional sebagai produk pangan yang tidak hanya memiliki kualitas organoleptik baik, tetapi juga bernilai fungsional tinggi dalam memperbaiki status gizi anak. Kombinasi kandungan Fe dan Ca yang terukur menunjukkan keberhasilan proses formulasi dalam mempertahankan senyawa mineral aktif dari ekstrak daun kelor selama tahap pengolahan.

Kesimpulan

Formulasi dan evaluasi biskuit fungsional berbahan ekstrak daun kelor menunjukkan bahwa produk ini memiliki potensi tinggi sebagai suplemen gizi untuk anak-anak yang berisiko stunting. Simplisia daun kelor yang digunakan memenuhi standar mutu herbal, mengandung metabolit aktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan terpenoid yang mendukung fungsi antioksidan dan imunologis. Hasil analisis kandungan gizi menunjukkan peningkatan signifikan pada kadar protein (13,95%), vitamin C (6917,03 mg/100 g), zat besi (0,1899 mg/L), dan kalsium (0,8642 mg/L) dibandingkan biskuit tanpa ekstrak.

Uji organoleptik oleh panelis menunjukkan bahwa formulasi dengan kadar ekstrak 5–10% memiliki tingkat kesukaan yang baik dan tetap mempertahankan karakteristik fisik seperti tekstur renyah dan bentuk stabil. Formulasi 15% menunjukkan penurunan skor

kesukaan, diduga karena warna hijau pekat dan rasa khas daun kelor yang lebih dominan. Dengan demikian, biskuit ekstrak daun kelor pada kadar 5–10% direkomendasikan sebagai alternatif pangan fungsional yang praktis, bergizi, dan dapat diterima anak-anak. Inovasi ini berkontribusi pada upaya pencegahan stunting melalui pemanfaatan sumber daya lokal yang bernilai gizi tinggi.

PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor hingga 15% pada biskuit tidak memengaruhi bobot, tekstur, maupun bentuk produk, meskipun terjadi perubahan warna dari kuning keemasan menjadi hijau pekat. Uji hedonik menunjukkan bahwa formula dengan ekstrak hingga 10% masih diterima panelis, sedangkan 15% menurunkan daya terima karena warna dan rasa khas daun kelor. Analisis mineral menunjukkan kandungan besi (0,1899 mg/L) dan kalsium (0,8642 mg/L), yang menegaskan potensi biskuit sebagai sumber mikronutrien esensial untuk anak yang berisiko stunting, serta kemungkinan memberikan efek antioksidan dan imunomodulator.

Saran

Disarankan agar formula biskuit dengan ekstrak 5–10% dikembangkan sebagai produk pangan fungsional. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menguji stabilitas selama penyimpanan, aktivitas bioaktif, dan penerimaan sensorik oleh anak-anak, serta untuk meningkatkan kandungan gizi melalui kombinasi dengan bahan pangan lain yang kaya nutrisi.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi atas dukungan pendanaan melalui Hibah Program Kreativitas Mahasiswa (PKM), serta kepada Universitas Ubudiyah Indonesia atas fasilitas telah diberikan selama penelitian ini. Bantuan dan dukungan tersebut sangat berperan dalam kelancaran pelaksanaan penelitian dan penyusunan naskah jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC International. (2016). *Official methods of analysis of AOAC International* (20th ed.). Rockville, MD: AOAC International.
- Dwi, N., Budiono, P., Faqihatus, D. & Has, S. (2025) 'The effectiveness of Moringa leaves extract to prevent stunting at toddlers aged 23–59 months', *Science Midwifery*, 13(1), pp. 2721–9453. Available at: <https://www.midwifery.iocspublisher.org> (Accessed: 1 November 2025).
- Fatmawati, N., Zulfiana, Y. & Julianti, I. (2023) 'Pengaruh daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pencegahan stunting', *Journal of Fundus*, 3(1), pp. 1–6. doi: 10.57267/fundus.v3i1.251.
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. (2016). *Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application*. Food Science and Human Wellness, 5(2), 49–56.
- Hapsari, R., & Ningsih, S. (2021). *The role of functional foods in preventing stunting among toddlers*. Indonesian Journal of Public Health, 16(3), 215–224.
- Hendrayati, A.A. & Zakaria (2025) 'The role of education in implementing good eating in adolescent females on energy intake and nutrition knowledge', *Media Gizi Pangan*, 32.

- Kumar, S., Malviya, R., & Kumar, D. (2020). *Moringa oleifera as a nutritional supplement: Bioactive components and health benefits*. Journal of Food Science and Technology, 57(12), 4203–4215. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04665-3>
- Maineny, A. & Tondong, H.I. (2022) ‘Sebagai upaya pencegahan stunting’, 6(4), pp. 75–79.
- Putra, M. R., Sari, L. N., & Darmawan, D. (2022). *Impact of Moringa-based supplementation on linear growth in stunted children*. Asian Journal of Clinical Nutrition, 14(1), 32–40.
- Rahmah, N., Yusuf, A., & Maulina, H. (2023). *Nutritional evaluation of Moringa-enriched biscuits for stunting prevention*. International Journal of Functional Foods, 7(4), 201–210.
- Rositadinyati, A.F., Purwanti, L. & Public Health Faculty (2020) ‘Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan’, *Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 4(1), pp. 79–89.
- Srivastava, S., Pandey, V.K., Dash, K.K., Dayal, D., Wal, P., Debnath, B., Singh, R. & Dar, A.H. (2023) ‘Dynamic bioactive properties of nutritional superfood *Moringa oleifera*: A comprehensive review’, *Journal of Agriculture and Food Research*, 14(November), p. 100860. doi: 10.1016/j.jafr.2023.100860.
- Sriyanah, N., Syaiful, Efendi, S., Harmawati, Malik, M.Z. & Wijaya, I.K. (2022) ‘Education on the use of Moringa leaves in stunting prevention in Alarrae Village, Tanralili District, Maros Regency’, *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat: Peduli Masyarakat*, 2(April), pp. 24–27.
- Syamsiah, M., Yuliani, Imansyah, A.A. & Trihaditia, R. (2022) ‘Uji organoleptik dan kandungan nutrisi biskuit dengan bahan fortifikasi tepung kelor (*Moringa oleifera*) untuk penanganan stunting’, *Agrivet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner)*, 10(2), pp. 159–168. doi: 10.31949/agrivet.v10i2.3822.
- UNICEF. (2021). *Global nutrition report: Child stunting trends and prevention strategies*. UNICEF Publishing.
- Veterini, A.S., Susanti, E., Ardiana, M., Adi, A.C. & Rachmawati, H. (2023) ‘Effects of consuming biscuits made from *Moringa oleifera* leaf on body weight and height of children under five in Bangkalan, Madura Island’, *Media Gizi Indonesia*, 18(2), pp. 150–156. doi: 10.20473/mgi.v18i2.150-156.
- Weaver, C. M., & Heaney, R. P. (2015). *Calcium in human health*. Nutrition Today, 50(4), 155–161. <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000105>
- World Health Organization. (2023). *Reducing stunting in children: Global strategies and progress*. WHO Press.
- World Health Organization (WHO). (2016). *Guideline: Daily iron supplementation in infants and children*. Geneva: World Health Organization. Retrieved from <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549523>