

# Formulasi dan Karakterisasi Tepung Komposit Berbahan Lokal Kaya Gizi untuk Diversifikasi Pangan dan Pencegahan Stunting

## Formulation and Characterization of Nutrient-Dense Composite Flour from Local Ingredients to Support Food Diversification and Stunting Prevention

Alfan Ridha<sup>1a</sup>, Titik Dwi Noviati<sup>1</sup>, Mohammad Zainul Ma'arif, Nandine Hanifa Fatihah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Gizi, Universitas Sugeng Hartono, Kab. Sukoharjo, Indonesia

<sup>a</sup>Korespondensi : Alfan Ridha, E-mail: [alfan.ridha07@gmail.com](mailto:alfan.ridha07@gmail.com)

Diterima: 15 – 09 – 2025 , Disetujui: 31 – 10 - 2025

### ABSTRACT

Stunting remains a major chronic nutritional problem in Indonesia, affecting growth, cognitive development, and long-term productivity. One of the preventive efforts is the innovation of nutrient-dense local food products. This study aimed to develop composite flour based on soybean (*Glycine max* L.), white sweet potato (*Ipomoea batatas* L.), and carrot (*Daucus carota* subsp. *sativus*) as an alternative food ingredient to support food diversification and stunting prevention. A true experimental design with five replications was used, including the analysis of protein, ash, and moisture contents, as well as physical observations compared with wheat flour as a control. The results showed that the composite flour had higher protein content ( $11.68 \pm 0.23$  vs.  $4.08 \pm 0.11$ ), higher ash content ( $4.73 \pm 0.11$  vs.  $4.13 \pm 0.46$ ), and lower moisture content ( $0.64 \pm 0.02$  vs.  $11.8 \pm 0.41$ ) than wheat flour ( $p < 0.001$ ). Physically, the composite flour appeared cream-yellow due to  $\beta$ -carotene pigments from carrots, with a normal odor and powdery texture that met the Indonesian National Standard (SNI 3751:2009). This composite flour shows potential as a nutrient-dense, locally sourced food ingredient that supports food diversification, accelerates stunting reduction, and contributes to the development of high-quality, competitive halal food products.

**Keywords:** Carrot, Composite flour, Soybean, Stunting, White sweet potato

### ABSTRAK

Stunting masih menjadi permasalahan gizi kronis di Indonesia yang berdampak pada pertumbuhan, perkembangan kognitif, dan produktivitas jangka panjang. Salah satu upaya pencegahannya adalah inovasi pangan lokal kaya gizi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan tepung komposit berbasis kedelai (*Glycine max* L.), ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* L.), dan wortel (*Daucus carota* subsp. *sativus*) sebagai alternatif bahan pangan untuk mendukung diversifikasi pangan dan pencegahan stunting. Penelitian menggunakan rancangan true experiment dengan lima kali ulangan, meliputi analisis kadar protein, abu, air, serta pengamatan fisik dibandingkan tepung terigu sebagai kontrol. Hasil menunjukkan tepung komposit memiliki kadar protein lebih tinggi ( $11,68 \pm 0,23$  vs  $4,08 \pm 0,11$ ), kadar abu lebih tinggi ( $4,73 \pm 0,11$  vs  $4,13 \pm 0,46$ ), dan kadar air lebih rendah ( $0,64 \pm 0,02$  vs  $11,8 \pm 0,41$ ) dibandingkan tepung terigu ( $p < 0,001$ ). Secara fisik, tepung komposit berwarna krem kekuningan akibat pigmen  $\beta$ -karoten wortel, dengan bentuk serbuk dan bau normal sesuai SNI 3751:2009. Tepung komposit ini berpotensi sebagai bahan pangan padat gizi berbasis lokal yang mendukung diversifikasi pangan, percepatan penurunan stunting, serta pengembangan pangan halal bernilai gizi tinggi dan berdaya saing.

**Kata kunci:** Kedelai, Stunting, Tepung komposit, Ubi jalar putih, Wortel

## PENDAHULUAN

Stunting merupakan bentuk malnutrisi kronis yang ditandai dengan keterlambatan pertumbuhan linear pada anak balita, diukur berdasarkan tinggi badan menurut umur (TB/U)  $< -2$  standar deviasi (SD) menurut standar *World Health Organization* (WHO) (UNICEF, 2006). Kondisi ini memiliki dampak jangka pendek seperti peningkatan morbiditas dan mortalitas, serta dampak jangka panjang termasuk penurunan kemampuan kognitif, peningkatan risiko penyakit tidak menular, dan gangguan metabolik seperti obesitas sentral akibat rendahnya pengeluaran energi (Dewey & Begum, 2011; Black *et al.*, 2008). Akibatnya, stunting berkontribusi terhadap penurunan produktivitas dan kualitas sumber daya manusia.

Penyebab stunting bersifat multifaktorial, meliputi rendahnya asupan gizi, sanitasi buruk, infeksi berulang, dan praktik pemberian ASI yang tidak optimal (Beal *et al.*, 2018). Secara global, pada tahun 2022 terdapat 148,1 juta balita stunting, dengan sebagian besar kasus terjadi di negara berpendapatan menengah ke bawah (WHO, 2023). Di Indonesia, prevalensi stunting pada tahun 2022 mencapai 21,6%, menurun dari 37,6% pada tahun 2013, namun masih di atas target nasional 2025 sebesar 18% (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2022; Bappenas, 2023). Target ini sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*) untuk mengakhiri segala bentuk kelaparan dan malnutrisi pada 2030.

Defisiensi protein dan mikronutrien selama masa pertumbuhan awal merupakan faktor penting yang berkontribusi terhadap terjadinya stunting (Prendergast & Humphrey, 2014; Chagwena *et al.*, 2020). Di Indonesia, keragaman pangan dan konsumsi protein berkualitas khususnya dari sumber hewani masih terbatas sehingga juga berdampak pada rendahnya asupan vitamin dan mineral esensial (Kundarwati *et al.*, 2022; Verawati *et al.*, 2021). Balita yang mengonsumsi makanan padat kalori tetapi minim gizi lebih rentan mengalami gangguan pertumbuhan (Metwally *et al.*, 2020). Oleh karena itu, diperlukan intervensi inovatif berbasis pangan lokal yang padat gizi, terjangkau, dan dapat diterima masyarakat.

Salah satu pendekatan potensial adalah pengembangan tepung komposit berbasis kedelai (*Glycine max* L.) ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* L.) dan wortel (*Daucus carota* subsp. *sativus*). Kedelai merupakan sumber protein nabati dan asam amino esensial (Kudelka *et al.*, 2021). Zat gizi tersebut berperan dalam sintesis hormon pertumbuhan dan membantu pembentukan jaringan tulang (Sholikhah & Dewi, 2022). Bahan berikutnya yaitu ubi jalar putih mengandung karbohidrat kompleks (pati) sebagai sumber kalori dan bahan perekat (Qin *et al.*, 2022; Ma *et al.*, 2022). Bahan terakhir wortel yang merupakan sumber vitamin A yang berperan membantu sintesis protein dalam perkembangan sel (Chandrasekara, 2016). Kombinasi ini diharapkan dapat menghasilkan tepung komposit padat gizi sebagai bahan pangan yang dapat digunakan untuk konsumsi sehari-hari sekaligus mendukung diversifikasi pangan lokal. Penelitian ini bertujuan mengkaji karakteristik fisikokimia tepung komposit tersebut, meliputi kadar protein, abu, dan air, sebagai langkah awal dalam merancang produk pangan padat gizi berbasis bahan lokal untuk mendukung percepatan penurunan stunting di Indonesia.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di dua lokasi berbeda sesuai dengan tahapan kegiatan. Proses pembuatan tepung komposit dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Program Studi Gizi, Universitas Sugeng Hartono. Analisis karakteristik fisikokimia yang meliputi uji kadar protein, kadar abu, kadar air, serta pengamatan sifat fisik tepung dilaksanakan di Laboratorium BPSMB Surakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2025.

Jenis penelitian ini yaitu true experiment yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia tepung komposit yang dibuat dari kedelai, ubi jalar putih, dan wortel, kemudian dibandingkan dengan tepung terigu sebagai kontrol. Sampel diuji dengan lima kali ulangan untuk menjamin keandalan hasil pengukuran. Desain penelitian berupa perbandingan dua kelompok (tepung komposit vs tepung terigu).

Prosedur penelitian dimulai dengan pembuatan tepung komposit yang berasal dari kedelai, ubi jalar putih, dan wortel. Pembuatan tepung kedelai dilakukan melalui proses sortasi, pencucian, perendaman selama 12 jam, perebusan 30 menit, pemisahan kulit, pengeringan menggunakan cabinet dryer pada suhu 50°C selama 5 jam, penggilingan menggunakan grinder, dan pengayakan hingga berukuran 80 mesh. Ubi jalar putih diproses dengan pencucian, pengupasan, perendaman dalam larutan Na-metabisulfite 0,3% selama 30 menit, pemotongan tipis, pengeringan pada suhu 50°C selama 8 jam, dilanjutkan dengan penggilingan dan pengayakan 80 mesh. Wortel diproses melalui sortasi, pencucian, pengupasan, blanching selama 3 menit, pengirisan setebal  $\pm 5$  mm, pengeringan dengan cabinet dryer pada suhu 70°C selama 7 jam, kemudian digiling dan diayak menggunakan ukuran 80 mesh. Tepung kedelai, ubi jalar putih, dan wortel yang dihasilkan kemudian dicampurkan dengan perbandingan 1:1:1 dihomogenkan hingga menjadi tepung komposit. Tepung yang sudah jadi disimpan dalam wadah kedap udara pada suhu ruang sebelum dilakukan analisis laboratorium.



Gambar 1. Proses Pembuatan Tepung Komposit

Tepung komposit yang dihasilkan kemudian dianalisis karakteristiknya dan dibandingkan dengan tepung terigu sebagai kontrol. Analisis kimia meliputi uji kadar protein menggunakan metode Kjeldahl (AOAC, 2012), kadar abu menggunakan metode pengabuan kering (AOAC, 2012), dan kadar air menggunakan metode oven (AOAC, 2012). Selain itu juga dilakukan uji keadaan fisik tepung yang mencakup pengamatan deskriptif terhadap bentuk, bau, dan warna sampel. Data diuji normalitas lalu dilanjutkan uji beda rerata (*independent t-test*) dengan taraf signifikansi 5% menggunakan software SPSS versi 29.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Fisik

Hasil pengamatan fisik menunjukkan bahwa secara umum kedua sampel memenuhi syarat mutu SNI 3751:2009, yaitu berbentuk serbuk, berbau normal (bebas dari bau asing), dan memiliki warna yang sesuai standar. Namun, perbedaan terlihat pada parameter warna, di mana tepung komposit cenderung berwarna krem kekuningan, sedangkan tepung terigu berwarna putih khas terigu (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik fisik tepung komposit dan tepung terigu dibandingkan syarat mutu SNI 3751:2009

Parameter	Tepung komposit	Tepung terigu	PSyarat mutu SNI 3751:2009
Bentuk	Serbuk	Serbuk	Serbuk
Bau	Normal (bebas dari bau asing)	Normal (bebas dari bau asing)	Normal (bebas dari bau asing)
Warna	Krem kekuningan	Putih, khas terigu	Putih, khas terigu

(Sumber: data primer, 2025)

Perbedaan warna pada tepung komposit dapat disebabkan oleh adanya pigmen alami dari wortel, khususnya  $\beta$ -karoten yang memberikan rona krem kekuningan (Singh *et al.*, 2018; Yan *et al.*, 2017). Sementara itu, aroma dan bentuk tepung relatif tidak berbeda dengan tepung terigu sehingga menunjukkan bahwa proses pembuatan tepung komposit tidak menimbulkan bau asing maupun perubahan bentuk fisik yang menyimpang.

Pigmen alami terutama  $\beta$ -karoten pada wortel berpotensi meningkatkan nilai gizi produk akhir karena berfungsi sebagai provitamin A. Meskipun demikian, perubahan warna ini juga dapat memengaruhi preferensi visual konsumen yang terbiasa menggunakan tepung berwarna putih khas terigu. Perbedaan warna ini dapat memberikan implikasi terhadap karakteristik warna produk yang dihasilkan serta mempengaruhi daya terima produk (Berthold *et al.*, 2024).

Dari segi aroma dan bentuk, baik tepung komposit maupun tepung terigu menunjukkan kesesuaian dengan standar mutu, yaitu berbentuk serbuk halus dan berbau normal tanpa adanya bau asing. Hal ini penting karena bau asing biasanya menjadi indikator adanya proses oksidasi lemak atau kontaminasi selama pengolahan dan penyimpanan. Dengan demikian, tepung komposit yang dihasilkan memiliki kualitas fisik yang layak untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan substitusi tepung terigu.

### Karakteristik Kimia

Analisis kadar protein, kadar abu dan kadar air dilakukan pada tepung komposit berbasis kedelai, ubi jalar putih dan wortel, kemudian dibandingkan dengan tepung terigu sebagai kontrol. Hasil analisis laboratorium menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata pada ketiga parameter kimia tersebut (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata kadar protein, abu, dan air tepung komposit dibandingkan dengan tepung terigu

Parameter	Tepung komposit (Mean $\pm$ SD)	Tepung terigu (Mean $\pm$ SD)	p-value*
Kadar protein	11,68 $\pm$ 0,23	4,08 $\pm$ 0,11	<0,001
Kadar abu	4,73 $\pm$ 0,11	4,13 $\pm$ 0,46	<0,001
Kadar air	0,64 $\pm$ 0,02	11,8 $\pm$ 0,41	<0,001

\*Keterangan: Signifikan jika  $p < 0,05$

(Sumber: data primer, 2025)

Analisis kadar protein, kadar abu, dan kadar air pada tepung komposit berbasis kedelai, wortel, dan ubi jalar dibandingkan dengan tepung terigu menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik ( $p < 0,001$ ) pada ketiga parameter.

Hasil uji kadar protein menunjukkan bahwa tepung komposit memiliki rata-rata kandungan protein yang lebih tinggi ( $11,68 \pm 0,23$ ) dibandingkan dengan tepung terigu ( $4,08 \pm 0,11$ ). Hal ini menunjukkan bahwa substitusi dengan bahan baku kedelai, ubi jalar, dan wortel mampu meningkatkan nilai gizi terutama kandungan proteinnya. Hasil ini menunjukkan kontribusi besar dari kedelai yang dikenal sebagai sumber protein nabati dengan komposisi asam amino esensial yang baik (Kudelka *et al.*, 2021). Peningkatan kadar protein ini sejalan dengan tujuan penelitian yakni menghasilkan bahan pangan padat gizi. Protein sangat penting bagi pertumbuhan jaringan, perkembangan otak, dan sistem imun balita dan anak sehingga relevan dalam upaya pencegahan stunting (Endrinikapoulos *et al.*, 2023). Peningkatan asupan protein dari pangan berbasis kedelai dapat memperbaiki status gizi balita (Izzati *et al.*, 2025). Dengan demikian, tepung komposit dapat menjadi alternatif bahan baku pangan bergizi tinggi yang lebih unggul dibandingkan tepung terigu murni.

Pada parameter kadar abu, tepung komposit juga memiliki nilai rata-rata lebih tinggi ( $4,73 \pm 0,11$ ) dibandingkan tepung terigu ( $4,13 \pm 0,46$ ), yang mengindikasikan kandungan mineral tepung komposit lebih banyak dibandingkan tepung terigu (Harris & Marshall, 2017). Hal ini didukung oleh penelitian lain bahwa penambahan wortel dan ubi jalar dapat meningkatkan kualitas mineral tepung komposit (Begum *et al.*, 2023; Akomolafe, 2025). Kandungan mineral ini penting dalam mendukung pertumbuhan anak dan pencegahan stunting (Siahaan *et al.*, 2023). Mineral ini memiliki peran krusial dalam pertumbuhan anak seperti pembentukan tulang, pencegahan anemia, dan keseimbangan elektrolit tubuh (Razzaque & Wimalawansa, 2025). Dengan demikian, tingginya kadar abu pada tepung komposit berpotensi mendukung pencegahan masalah gizi mikro termasuk stunting.

Pada parameter kadar air, tepung komposit memiliki kadar air jauh lebih rendah ( $0,64 \pm 0,02$ ) dibandingkan tepung terigu ( $11,8 \pm 0,41$ ). Kadar air yang rendah menjadikan keunggulan tepung komposit dari sisi penyimpanan, karena dapat memperpanjang umur simpan, menjaga mutu, serta mengurangi risiko pertumbuhan mikroba (Awol *et al.*, 2024). Hasil ini menjadi potensi dalam pengembangan produk pangan yang tahan lama dan praktis, misalnya biskuit tinggi protein, naget, mie sehat, atau snack padat gizi dalam upaya mendukung ketersediaan pangan sehat dan aman di masyarakat.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan potensi tepung komposit sebagai bahan baku pangan padat gizi yang mendukung diversifikasi dan kemandirian pangan berbasis sumber lokal. Pemanfaatan bahan lokal seperti kedelai, ubi jalar putih, dan wortel tidak hanya meningkatkan nilai tambah produk pertanian, tetapi juga mengurangi ketergantungan terhadap impor gandum. Selain itu, formulasi ini berkontribusi pada pengembangan pangan halal bernilai gizi tinggi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat Indonesia dalam mendukung percepatan penurunan stunting.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada ruang lingkup analisis yang masih terbatas pada parameter fisik dan kimia dasar, tanpa mencakup uji sensoris, daya terima konsumen, maupun stabilitas mutu selama penyimpanan jangka panjang. Penelitian ini juga belum menilai aspek fungsional seperti ketersediaan hayati zat gizi dan daya cerna protein. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi aplikasi tepung komposit ini pada berbagai produk olahan (misalnya biskuit, mie, dan makanan pendamping ASI), disertai dengan uji organoleptik, analisis ekonomi, serta kajian keamanan dan kehalalan produk. Pendekatan tersebut diharapkan dapat memperkuat kontribusi pengembangan

tepung komposit berbasis lokal sebagai bahan baku pangan halal yang bergizi, berdaya saing, dan berkelanjutan di Indonesia.

### KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa tepung komposit berbasis kedelai, ubi jalar, dan wortel memiliki karakteristik fisik dan kimia yang berbeda signifikan dibandingkan dengan tepung terigu. Secara fisik, tepung komposit berwarna krem kekuningan dengan bau normal dan berbentuk serbuk, sedangkan tepung terigu berwarna putih khas terigu. Secara kimia, hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa tepung komposit memiliki kadar protein dan abu yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu, serta kadar air yang jauh lebih rendah. Hasil ini mengindikasikan bahwa tepung komposit lebih unggul dalam hal kandungan gizi, terutama protein dan mineral, sekaligus memiliki kadar air rendah yang berpotensi meningkatkan daya simpan. Tepung komposit ini berpotensi diaplikasikan pada produk pangan atau makanan pendamping ASI sebagai alternatif bahan baku lokal untuk mendukung upaya pencegahan dan penurunan angka kejadian stunting di Indonesia.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia atas pendanaan hibah kompetitif Nasional skema penelitian dosen pemula tahun 2025.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akomolafe, S. F. (2025). Nutritional composition of three varieties of sweet potato (*Ipomea batatas* L.) based diet commonly consumed in Nigeria: A comparative study. *Food Chemistry Advances*, 8, 101067. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2025.101067>
- AOAC International. (2012). *Official methods of analysis of AOAC International* (19th ed.). AOAC International.
- Awol, S. M., Kuyu, C. G., & Bereka, T. Y. (2024). Physicochemical stability, microbial growth, and sensory quality of refined wheat (or teff) flour as affected by packaging materials during storage. *Journal of Stored Products Research*, 105, Article 102217.
- Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. (2022). *Buku saku hasil studi status gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Beal, T., Tumilowicz, A., Sutrisna, A., Izwardy, D., & Neufeld, L. M. (2018). A review of child stunting determinants in Indonesia. *Maternal & Child Nutrition*, 14(4), e12617. <https://doi.org/10.1111/mcn.12617>
- Begum, R., Chowdhury, M. A. F., Hasan, M. R., Rahman, M. F., Rahman, M. H., & Alim, M. A. (2023). Efficacy of freeze-dried carrot pomace powder in improving the quality of wheat bread. *Food Research*, 7(6), 11–22. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.7\(6\).102](https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(6).102)
- Berthold, A., Guion, S., & Siegrist, M. (2024). The influence of material and color of food packaging on consumers' perception and consumption willingness. *Food and Humanity*, 2, 100265. <https://doi.org/10.1016/j.foohum.2024.100265>
- Black, R. E., Victora, C. G., Walker, S. P., Bhutta, Z. A., Christian, P., de Onis, M., Ezzati, M., Grantham-McGregor, S., Katz, J., Martorell, R., Uauy, R., & Maternal and Child Nutrition Study Group. (2013). Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *The Lancet*, 382(9890), 427–451. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-X)
- Chagwena, D. T., Chopera, P., Mushonga, N. G. T., Nyanga, L. K., Nyagura, S., & Matangi, E. (2020). High prevalence of suboptimal child-feeding practices and child morbidity among

- families from low socio-economic urban areas in Harare. *Journal of Health Science*, 8(3), 75–82.
- Chandrasekara, A., & Kumar, T. J. (2016). Roots and tuber crops as functional foods: A review on phytochemical constituents and their potential health benefits. *International Journal of Food Science*, 2016, 3631647. <https://doi.org/10.1155/2016/3631647>
- Dewey, K. G., & Begum, K. (2011). Long-term consequences of stunting in early life. *Maternal & Child Nutrition*, 7(Suppl 3), 5–18. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8709.2011.00349.x>
- Endrinikapoulos, A., Afifah, D. N., Mexitalia, M., Andoyo, R., Hatimah, I., & Nuryanto, N. (2023). Study of the importance of protein needs for catch-up growth in Indonesian stunted children: A narrative review. *SAGE Open Medicine*, 11, 20503121231165562. <https://doi.org/10.1177/20503121231165562>
- Harris, G. K., & Marshall, M. R. (2017). Ash analysis. In S. S. Nielsen (Ed.), *Food Analysis* (pp. 287–297). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-45776-5\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-45776-5_16)
- Izzati, U. I., Andoyo, R., Lani, M. N., & Fetriyuna, F. (2025). Impact of soy protein-based ready-to-use foods (RUFs) as complementary feeding on growth deficits in children under five in low and middle-income countries: A review. *Journal of Sustainability Science and Management*, 20(5), 1068–1089. <https://doi.org/10.46754/jssm.2025.05.011>
- Kudelka, W., Kowalska, M., & Popis, M. (2021). Quality of soybean products in terms of essential amino acids composition. *Molecules*, 26(16), 5071. <https://doi.org/10.3390/molecules26165071>
- Kundarwati, R. A., Dewi, A. P., Abdullah, & Wati, D. A. (2022). Hubungan asupan protein, vitamin A, zink, dan Fe dengan kejadian stunting usia 1–3 tahun. *Jurnal Gizi*, 11(1), 9–15.
- Ma, C., Zhang, Y., Yue, R., Zhang, W., Sun, J., Ma, Z., Niu, F., Zhu, H., & Liu, Y. (2022). Establishment of a quality evaluation system of sweet potato starch using multivariate statistics. *Frontiers in Nutrition*, 9, 1025061. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1025061>
- Metwally, A. M., El-Sonbaty, M. W., El Etreby, L. A., El-Din, E. M. S., Hamid, N. A., Hussien, H. A., Hassanin, A., & Monir, Z. M. (2020). Stunting and its determinants among governmental primary school children in Egypt: A school-based cross-sectional study. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(B), 650–657. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.4757>
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2021 tentang Percepatan Penurunan Stunting dan Rencana Aksi Nasional P3S (RAN P3S) Tahun 2025–2029.
- Prendergast, A. J., & Humphrey, J. H. (2014). The stunting syndrome in developing countries. *Paediatrics and International Child Health*, 34(4), 250–265. <https://doi.org/10.1179/2046905514Y.0000000158>
- Qin, Y., Naumovski, N., Ranadheera, C. S., & D'Cunha, N. M. (2022). Nutrition-related health outcomes of sweet potato (*Ipomoea batatas*) consumption: A systematic review. *Food Bioscience*, 50(B), 102208. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2022.102208>
- Razzaque, M. S., & Wimalawansa, S. J. (2025). Minerals and human health: From deficiency to toxicity. *Nutrients*, 17(3), 454. <https://doi.org/10.3390/nu17030454>
- Sholikhah, A., & Dewi, R. K. (2022). Peranan protein hewani dalam mencegah stunting pada anak balita. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*, 6(1), 95. <https://doi.org/10.30595/jrst.v6i1.12012>
- Siahaan, M. F., Rahmatika, A., & Nadhiroh, S. R. (2023). Literature review: Food supplement intervention to increase Z-score height for age in stunting children [Tinjauan literatur:

- Intervensi suplemen makanan untuk meningkatkan Z-Skor PB/U pada balita stunting]. *Amerta Nutrition*, 7(1), 154–160. <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i1.2023.154-160>
- United Nations Children's Fund, World Health Organization, & International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. (2023). Levels and trends in child malnutrition: UNICEF/WHO/World Bank Group joint child malnutrition estimates: Key findings of the 2023 edition. UNICEF & WHO.
- Verawati, B., Yanto, N., & Afrinis, N. (2021). Hubungan asupan protein dan ketahanan pangan dengan kejadian stunting pada balita di masa pandemi COVID-19. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(1), 415–423. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i1.1586>
- World Health Organization. (2006). The WHO child growth standards. <http://www.who.int/childgrowth/standards/en/>
- Yan, Y. W., Simon, S. E., & Jayakumar, F. A. (2017, March 27). Isolation of  $\beta$ -Carotenoids for yellow pigment as food colorant with antioxidant compound from *Cucurbita moschata* flower. *Research & Reviews: Journal of Food and Dairy Technology*, 5(1).