

Correlation of Micronutrient Intake with Body Mass Index in Elderly Prolanis Participants

Korelasi Asupan Zat Gizi Mikro terhadap Indeks Massa Tubuh pada Lansia Peserta Prolanis

Suryani Agustina Daulay¹, Andi Eka Yuniyanto^{2*}, Hesti Yuningrum¹, Sutrio Sutrio³

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Indonesia.

²Program Studi Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, 35145, Indonesia.

³Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang, Jl. Soekarno-Hatta No. 6, Bandar Lampung, 35145, Indonesia

*Corresponding author email: andi.yuniyanto@fk.unila.ac.id

Abstract

Participants in the Chronic Disease Management Program (Prolanis) are at risk of impaired nutritional status due to metabolic changes, chronic diseases, and imbalanced nutrient intake. Micronutrients play a critical role in body metabolism and may influence Body Mass Index (BMI). This study aimed to analyze the association between micronutrient intake and BMI among Prolanis participants. A quantitative observational study with a cross-sectional design was conducted. The sample consisted of 42 Prolanis participants aged 42–76 years. Micronutrient intake was assessed using a 24-hour food recall, while BMI was calculated from body weight and height measurements. Data were analyzed univariately, bivariately using Pearson's correlation test, and multivariately using logistic regression. The results showed that sodium, vitamin A, vitamin C, vitamin E, zinc (Zn), and manganese (Mn) were significantly associated with BMI, whereas copper (Cu) showed no significant association. Multivariate analysis indicated that vitamin C, Zn, and Mn were significantly associated with BMI, with Mn being the most dominant factor. These findings suggest that micronutrient intake, particularly vitamin C, Zn, and Mn, plays an important role in the nutritional status of Prolanis participants.

Keywords: micronutrients, BMI, elderly, Prolanis, nutritional status.

Abstrak

Peserta Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) berisiko mengalami gangguan status gizi akibat perubahan metabolisme, penyakit kronis, dan ketidakseimbangan asupan zat gizi. Mikronutrien berperan penting dalam metabolisme tubuh dan dapat memengaruhi Indeks Massa Tubuh (IMT). Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara asupan mikronutrien dan IMT pada peserta Prolanis. Penelitian ini menggunakan desain observasional kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel terdiri atas 42 peserta Prolanis berusia 42–76 tahun. Asupan mikronutrien dinilai menggunakan metode *food recall* 24 jam, sedangkan IMT diperoleh dari pengukuran berat badan dan tinggi badan. Data dianalisis secara univariat, bivariat menggunakan uji korelasi Pearson, dan multivariat menggunakan regresi logistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa natrium, vitamin A, vitamin C, vitamin E, seng (Zn), dan mangan (Mn) memiliki hubungan signifikan dengan IMT, sedangkan tembaga (Cu) tidak menunjukkan hubungan signifikan. Analisis multivariat menunjukkan bahwa vitamin C, Zn, dan Mn berhubungan signifikan dengan IMT, dengan Mn sebagai faktor yang paling dominan. Temuan ini menunjukkan bahwa asupan mikronutrien, terutama vitamin C, Zn, dan Mn, berperan penting dalam status gizi peserta Prolanis.

Kata kunci: mikronutrien, IMT, lansia, prolanis, status gizi.

Cite this article (APA Style 7):

Daulay, S. A., Yuniyanto, A. E., Yuningrum, H., & Sutrio, S. (2026). Correlation of Micronutrient Intake with Body Mass Index in Elderly Prolanis Participants. *Media Ilmiah Kesehatan Indonesia*, 4(2), 131–138. <https://doi.org/10.58184/miki.v4i2.989>

Submitted: 11 May 2026; Received in revised form: 18 May 2026; Accepted: 23 May 2026; Published regularly: 30 May 2026

This is an open access article under [CC-BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Copyright © 2026 The Author(s)

PENDAHULUAN

Masalah gizi merupakan perhatian utama dalam evolusi kesehatan masyarakat karena pengaruhnya yang luas terhadap kualitas hidup, produktivitas, dan beban ekonomi suatu bangsa. Perbedaan antara kebutuhan nutrisi dan konsumsi, yang dimanifestasikan sebagai kekurangan gizi atau kelebihan gizi, dapat memicu berbagai komplikasi kesehatan yang pada akhirnya meningkatkan tingkat morbiditas dan mortalitas, terutama di antara populasi yang rentan seperti bayi, wanita hamil, dan lansia (WHO, 2023).

Lansia adalah kelompok usia ≥ 60 tahun yang jumlahnya terus meningkat secara global dan nasional. Proporsi populasi lansia yang tinggi mencerminkan peningkatan harapan hidup. Namun, data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2023) menunjukkan bahwa hanya sekitar 28,4% lansia yang dalam kondisi kesehatan baik tanpa penyakit kronis yang signifikan. Sebagian besar lansia diketahui memiliki satu atau lebih penyakit tidak menular (PTM) (Prabandari *et al.*, 2025).

Proses penuaan menyebabkan berbagai perubahan fisiologis, seperti penurunan metabolisme, perubahan komposisi tubuh, dan penurunan kemampuan penyerapan nutrisi yang dapat memengaruhi status gizi lansia (WHO, 2025). Kebutuhan nutrisi berubah seiring bertambahnya usia. Perubahan ini dipengaruhi oleh proses penuaan yang terjadi secara alami, serta kondisi kesehatan dan gaya hidup individu dan membuat lansia rentan mengalami masalah gizi, baik kekurangan maupun kelebihan, yang umumnya dinilai menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT) sebagai indikator status gizi (Kemenkes, 2023).

Nutrisi adalah komponen atau unsur kimia yang ditemukan dalam makanan dan dibutuhkan oleh tubuh untuk mendukung proses metabolisme normal. Kebutuhan nutrisi ini meliputi karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral, dan air (Zamroni *et al.*, 2026). Berdasarkan tingkat kebutuhannya dalam tubuh, nutrisi diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama, yaitu makronutrien dan mikronutrien (Furkon, 2014).

Mikronutrien, yang meliputi vitamin dan mineral, memiliki peran penting dalam menjaga fungsi metabolisme tubuh, sistem kekebalan tubuh, dan keseimbangan sel (Diyah *et al.*, 2024). Kekurangan mikronutrien seperti vitamin C, vitamin E, dan mineral seperti seng (Zn) dan mangan (Mn) dapat meningkatkan stres oksidatif, mengganggu fungsi metabolisme, dan meningkatkan risiko penyakit kronis (Evans & Halliwell, 2001). Selain itu, ketidakseimbangan asupan mikronutrien juga diketahui berkontribusi pada perubahan berat badan dan ketidakseimbangan IMT, baik dalam bentuk kekurangan berat badan maupun kelebihan berat badan (Furkon, 2014). Asupan mikronutrien (vitamin dan mineral) yang memadai memainkan peran yang sangat penting dalam mendukung pertumbuhan, perkembangan, dan fungsi organ tubuh. Ketidakseimbangan asupan nutrisi, baik berupa defisiensi maupun kelebihan, telah terbukti berhubungan erat dengan peningkatan risiko berbagai penyakit menular dan tidak menular (Hadriani *et al.*, 2025).

Indonesia, prevalensi penyakit kronis pada lansia terus meningkat, seperti hiperurisemia, dislipidemia, dan penyakit kardiovaskular. Pemerintah melalui Kementerian Kesehatan Republik Indonesia mengembangkan Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas hidup pasien penyakit kronis melalui pemantauan kesehatan yang berkelanjutan. Pemerintah Indonesia selalu berupaya untuk fokus pada pelayanan promotif dan preventif, salah satunya melalui penanggulangan dan pengelolaan Program Prolanis (Lulu *et al.*, 2025).

Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) merupakan program yang diselenggarakan oleh BPJS Kesehatan untuk meningkatkan kualitas hidup peserta penderita penyakit kronis, terutama diabetes melitus tipe 2 dan hipertensi, melalui pendekatan pelayanan kesehatan yang

terintegrasi dan berkesinambungan. Lansia peserta Prolanis umumnya memiliki kondisi metabolik yang kompleks sehingga faktor nutrisi, khususnya asupan mikronutrien, menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan (Sitompul & Shidieq, 2024).

Penelitian-penelitian yang menunjukkan bahwa asupan mikronutrien berhubungan dengan status gizi dan parameter metabolisme pada lansia. Asupan vitamin dan mineral yang memadai berperan dalam memperbaiki profil metabolisme dan menjaga keseimbangan berat badan (Rahayu *et al.*, 2026). Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa status gizi lansia masih merupakan masalah kesehatan yang perlu diperhatikan, dengan variasi asupan mikronutrien yang berhubungan dengan kondisi kesehatan lansia (Hadriani *et al.*, 2025).

Lansia peserta Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) merupakan kelompok dengan risiko tinggi mengalami gangguan status gizi akibat perubahan metabolisme, penyakit kronis, dan penurunan asupan nutrisi seiring proses penuaan. Kondisi tersebut dapat memengaruhi Indeks Massa Tubuh (IMT) serta meningkatkan risiko komplikasi kesehatan pada lansia dengan penyakit kronis. Skrining status gizi dan pemantauan asupan nutrisi pada peserta Prolanis menjadi penting sebagai bagian dari upaya pencegahan komplikasi dan peningkatan kualitas hidup lansia.

Penelitian-penelitian sebelumnya telah membahas hubungan asupan zat gizi dengan status kesehatan lansia, namun penelitian yang secara khusus mengevaluasi hubungan asupan mikronutrien seperti vitamin C, seng (Zn), dan mangan (Mn) terhadap IMT pada lansia peserta Prolanis masih terbatas, terutama di Indonesia. Selain itu, kajian mengenai status mikronutrien pada populasi lansia dengan penyakit kronis dalam program pelayanan kesehatan berkelanjutan seperti Prolanis masih belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk menganalisis hubungan antara asupan mikronutrien dan IMT pada lansia peserta Prolanis sebagai dasar pengembangan skrining nutrisi dan intervensi gizi pada populasi lansia dengan penyakit kronis.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *informed consent*. Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Kedaton, Kota Bandar Lampung, Indonesia. Subjek penelitian berjumlah 42 pasien yang merupakan anggota program nasional pengelolaan penyakit kronis (Prolanis), dengan rentang usia 42 hingga 76 tahun yang menunjukkan peningkatan kadar asam urat dan kolesterol. Kriteria untuk dimasukkan dalam penelitian ini mengharuskan peserta terdaftar sebagai anggota program Prolanis.

Penilaian asupan zat gizi mikro dilakukan menggunakan metode *food recall* 24 jam. Data konsumsi makanan dianalisis menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) untuk menghitung rata-rata asupan vitamin C, Zn, dan Mn responden. Pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) dilakukan dengan menghitung perbandingan berat badan (kg) terhadap kuadrat tinggi badan (m²). Berat badan diukur menggunakan timbangan digital, sedangkan tinggi badan diukur menggunakan *microtoise*. Analisis data dilakukan secara univariat untuk *food recall* menggambarkan distribusi karakteristik responden, asupan zat gizi mikro, dan IMT lansia. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji korelasi Pearson untuk mengetahui hubungan antara asupan zat gizi mikro dengan IMT lansia. Selanjutnya dilakukan analisis multivariat menggunakan regresi logistik untuk menentukan faktor yang paling berhubungan dengan IMT lansia. Hasil analisis disajikan dalam bentuk nilai B, *p-value*, dan *Odds Ratio* (OR) dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$.

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Politeknik Kesehatan Tangkarang dengan nomor registrasi 423/KEPK-TJK/V/2024 yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Semua peserta telah memberikan persetujuan tertulis (persetujuan berdasarkan

informasi) sebelum terlibat dalam penelitian, sebagai bentuk penghormatan terhadap prinsip-prinsip etika penelitian dan hak-hak peserta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil rata-rata responden pada data ini adalah perempuan berusia 60-70 tahun dengan tingkat pendidikan menengah hingga tinggi (Tabel 1). Namun, hal yang perlu menjadi sorotan adalah sebagian besar dari mereka masih kurang terpapar atau belum pernah mengikuti layanan konseling gizi.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Usia (tahun)		
<60	10	24
60 - 70	26	62
70-80	6	14
Jenis Kelamin		
Laki-laki	13	31
Perempuan	29	69
Pendidikan		
Tidak lulus SD	1	2
Lulus SD	2	5
SMP	9	21
SMA	14	33
Perguruan Tinggi	16	38
Konseling Gizi		
Tidak Pernah	28	67
Pernah	14	33

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar variabel memiliki hubungan yang bermakna dengan variabel yang diteliti, kecuali tembaga (Cu). Natrium (Na) memiliki hubungan yang signifikan dengan kekuatan sedang ($p = 0,006$; $r = 0,418$). Vitamin A, vitamin C, vitamin E, Zn, dan Mn juga menunjukkan hubungan yang sangat signifikan ($p < 0,001$) dengan arah korelasi positif, dengan kekuatan sedang hingga kuat, terutama pada vitamin E, Zn, dan Mn. Sebaliknya, Cu tidak menunjukkan hubungan yang signifikan ($p = 0,106$) dengan kekuatan korelasi yang lemah. Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan kecenderungan bahwa peningkatan asupan mikronutrien berhubungan dengan perubahan pada variabel yang diteliti, dengan peran yang lebih menonjol pada vitamin E, Zn, dan Mn.

Tabel 2. Korelasi Asupan Zat Gizi Mikro dengan IMT Peserta Prolanis

	Mean	Std. Deviation	p	r
Na	162.157	180.2097	0,006*	0,418
Vit_A	628.164	528.3925	0,000*	0,578
Vit_C	50.188	50.5710	0,000*	0,609
VitE	2.708	3.2528	0,000*	0,712
Zn	3.267	2.6999	0,000*	0,722
Mn	2.511	2.9502	0,000*	0,737
Cu	.805	1.1470	0,106	0,267

Asupan vitamin C, Zn, dan Mn secara signifikan berhubungan dengan variabel hasil ($p < 0,05$) (Tabel 3). Vitamin C menunjukkan efek yang signifikan ($p = 0,021$), menunjukkan potensi perannya sebagai faktor pelindung, sebagaimana tercermin dari nilai OR-nya. Demikian pula, Zn ($p = 0,029$) dan Mn ($p = 0,028$) juga menunjukkan hubungan positif yang signifikan, dengan Mn menunjukkan efek yang relatif lebih kuat (OR = 1,654). Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa asupan mikronutrien yang lebih tinggi cenderung berhubungan dengan perubahan pada hasil yang diteliti, menyoroti potensi kontribusinya, khususnya Mn, yang menunjukkan hubungan paling menonjol di antara variabel-variabel tersebut.

Tabel 3. Faktor yang berpengaruh terhadap IMT lansia

Asupan Zat Gizi Mikro	B	p	OR
Konstanta	18,626		
Vitamin C	0,414	0,021*	0,057 (0,009 - 0,104)
Zn	0,426	0,029*	1,102 (0,121 - 2,082)
Mn	0,678	0,028*	1,654 (0,187 - 3,121)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar asupan mikronutrien memiliki hubungan yang bermakna dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada peserta lansia Prolanis. Korelasi positif ditemukan pada natrium (Na) ($p=0,006$; $r=0,418$), vitamin A ($p<0,001$; $r=0,578$), vitamin C ($p<0,001$; $r=0,609$), vitamin E ($p<0,001$; $r=0,712$), seng (Zn) ($p<0,001$; $r=0,722$), dan mangan (Mn) ($p<0,001$; $r=0,737$). Sementara itu, tembaga (Cu) tidak menunjukkan hubungan yang bermakna ($p=0,106$; $r=0,267$). Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan asupan mikronutrien cenderung diikuti oleh peningkatan IMT, dengan hubungan yang paling dominan adalah pada Mn, Zn, dan vitamin C. Hasil ini sejalan dengan penelitian [Irawati et al. \(2020\)](#) yang menyatakan bahwa status gizi lansia dipengaruhi oleh kecukupan nutrisi, termasuk mikronutrien.

Natrium (Na) menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kekuatan sedang ($r=0,418$). Selain itu, pola konsumsi natrium berhubungan dengan kondisi kesehatan dan status gizi lansia ([Wijayanti et al., 2020](#)). Vitamin A menunjukkan hubungan yang signifikan ($r=0,578$), menunjukkan perannya dalam memengaruhi IMT melalui pengaturan pertumbuhan sel dan metabolisme jaringan. Hal yang sama dengan penelitian [Rahmawati et al. \(2012\)](#) yang menunjukkan bahwa asupan vitamin berhubungan dengan status gizi lansia.

Vitamin C menunjukkan hubungan yang signifikan ($r=0,609$) dan bertindak sebagai faktor pelindung ($p=0,021$; OR=0,057). Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [Rahmawati et al. \(2012\)](#) yang menunjukkan bahwa asupan vitamin C merupakan variabel yang memiliki hubungan signifikan secara statistik terhadap fungsi kognitif ($p=0,011$; RP=3,039). Sedangkan vitamin E menunjukkan korelasi yang kuat ($r = 0,712$), yang mengindikasikan peran pentingnya dalam memengaruhi status gizi lansia. Hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian terdahulu yang melaporkan bahwa antioksidan, seperti vitamin E, berkontribusi dalam menjaga keseimbangan metabolisme dan mendukung pengaturan berat badan ([Wong et al., 2017](#)). Namun, beberapa penelitian lain menunjukkan bahwa hubungan antara vitamin E dan IMT tidak selalu konsisten, terutama pada populasi dengan pola makan yang berbeda ([Emami et al., 2021](#)).

Zn dan Mn menunjukkan hubungan yang kuat dengan IMT, yang mengindikasikan peran penting kedua mineral tersebut dalam metabolisme tubuh. Secara fisiologis, Zn dan Mn berfungsi sebagai kofaktor enzim yang terlibat dalam metabolisme energi, sintesis protein, dan sistem antioksidan. Hal serupa yang dilakukan oleh [Widowati et al. \(2024\)](#) menunjukkan bahwa hasil uji

korelasi antara usia dan asupan seng mengungkapkan hubungan dengan $p=0,025$. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh [Afzali et al. \(2021\)](#) menentukan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik dalam kadar seng antara kelompok lansia dan dewasa muda, menunjukkan bahwa individu lanjut usia 60 hingga 65 tahun dalam keadaan sehat menunjukkan peningkatan kadar seng dibandingkan dengan rekan-rekan mereka yang lebih muda ([Afzali et al., 2021](#)).

Sebaliknya, tembaga (Cu) dalam penelitian ini tidak menunjukkan korelasi signifikan dengan IMT ($p=0.106$; $r=0.267$). Hasil ini dikuatkan oleh penelitian yang menunjukkan bahwa tidak semua parameter biologis atau mikronutrien menunjukkan hubungan langsung dengan IMT ([Hadaita et al., 2019](#)). Meskipun demikian, Cu tetap memainkan peran penting dalam sistem enzim dan metabolisme tubuh, terutama dalam proses biologis seperti pembentukan hemoglobin dan aktivitas enzim, meskipun pengaruhnya terhadap status gizi tidak langsung ([Hadaita et al., 2019](#)).

Fenomena beban rangkap tiga malnutrisi yang saat ini terjadi di Indonesia, yaitu malnutrisi, kelebihan gizi, dan defisiensi mikronutrien pada satu populasi, semakin memperjelas bahwa gizi memainkan peran penting dalam munculnya berbagai penyakit ([Hadriani et al., 2025](#)). Peserta lansia Prolanis dalam penelitian ini merupakan kelompok dengan risiko tinggi penyakit kronis, sehingga pemenuhan mikronutrien sangat penting. Hal ini selaras dengan pedoman Kementerian Kesehatan Republik Indonesia yang menegaskan pentingnya pengendalian faktor risiko melalui pendekatan gizi sebagai bagian dari pengelolaan penyakit kronis.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara asupan mikronutrien dengan IMT pada lansia. Kontribusi terbesar berasal dari asupan mangan (Mn), zinc (Zn), dan vitamin E. Namun, perbedaan hasil antar penelitian menunjukkan bahwa hubungan ini kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor lain. Oleh karena itu, pendekatan komprehensif diperlukan untuk meningkatkan status gizi lansia.

SIMPULAN

Asupan mikronutrien berhubungan signifikan dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada peserta Prolanis. Sebagian besar mikronutrien, terutama vitamin C, seng (Zn), dan mangan (Mn), menunjukkan hubungan bermakna dengan IMT, sedangkan tembaga (Cu) tidak menunjukkan hubungan signifikan. Mangan menjadi faktor yang paling dominan dalam penelitian ini. Temuan ini menegaskan bahwa pemenuhan asupan mikronutrien yang memadai perlu diperhatikan sebagai bagian dari upaya menjaga status gizi dan mendukung kesehatan peserta Prolanis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Puskesmas Kedaton, Bandar Lampung, dan Pramitra Biolab atas dukungan mereka dalam pengumpulan data dan analisis laboratorium. Apresiasi juga disampaikan kepada Politeknik Kesehatan Tanjungkarang, dosen pembimbing, dan seluruh peserta atas kontribusi dan dukungan berharga mereka dalam penyelesaian penelitian ini.

PERNYATAAN KONTRIBUSI PENULIS

Penulis menyatakan bahwa setiap penulis memiliki kontribusi dalam penyusunan karya tulis ini: SAD bertindak sebagai penulis utama yang berperan dalam merancang penelitian, menyusun konsep penelitian, melakukan koordinasi dengan lokasi penelitian, menyusun naskah, serta melaksanakan proses pengumpulan data. AEY sebagai penulis korespondensi membuat naskah artikel dan merevisi perbaikan. HY dan SS mengecek penggunaan bahasa naskah.

PERNYATAAN KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis telah menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dengan pihak manapun terkait penerbitan artikel ini.

REFERENSI

- Afzali, A., Goli, S., Moravveji, A., Bagheri, H., Mirhosseini, S., & Ebrahimi, H. (2021). The effect of zinc supplementation on fatigue among elderly community dwellers: A parallel clinical trial. *Health science reports*, 4(2), e301. <https://doi.org/10.1002/hsr2.301>
- Diyah, N. W., Poerwono, H., Nofianti, K. A., Poernomo, A. T., Hidayati, S. W., & Isnaeni, I. (2024). Pemanfaatan Suplemen Makanan Secara Tepat Guna untuk Menjaga dan Meningkatkan Daya Tahan Tubuh. *Camellia: Clinical, Pharmaceutical, Analytical and Pharmacy Community Journal*, 3(2), 221–237. <https://doi.org/10.30651/cam.v3i2.24882>
- Emami, M. R., Jamshidi, S., Zarezadeh, M., Khorshidi, M., Olang, B., Sajadi Hezaveh, Z., Sohoul, M., & Aryaeian, N. (2021). Can vitamin E supplementation affect obesity indices? A systematic review and meta-analysis of twenty-four randomized controlled trials. *Clinical Nutrition*, 40(5), 3201–3209. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.02.002>
- Evans, P., & Halliwell, B. (2001). Micronutrients: oxidant/antioxidant status. *British journal of nutrition*, 85(S2), S67–S74. <https://doi.org/10.1049/BJN2000296>
- Furkon, L. A. (2014). Ilmu Kesehatan dan Gizi. In: *Mengenal Zat Gizi*. Universitas Terbuka.
- Hadaita, N. T., Johan, A., & Batubara, L. (2019). Hubungan antara IMT , Kadar SGOT dan SGPT Plasma dengan Bone Mineral Density pada Lansia. *Jurnal Kedokteran Diponegoro (Diponegoro Medical Journal)*, 8(1), 343–356. <https://doi.org/10.14710/dmj.v8i1.23349>
- Hadriani, Junus, R., Robert, D., Ernita, Ranti, I. N., Taher, R., Rokot, A., Montol, A. B., Barangmanise, S. Y., Tomastola, Y. A., Widayanti, O. A., Abdurrachim, R., Lestari, W. I., Adam, & Siagian, H. J. (2025). *Gizi dan penyakit* (L. O. Alifariki, Ed.; Cet. 1). Perkumpulan Pendidikan dan Pelatihan Tenaga Kesehatan Progres Ilmiah Kesehatan. <https://media.neliti.com/media/publications/637753-gizi-dan-penyakit-6cb84534.pdf>
- Irawati, D., Ekawanti, A., & Josafat, A. (2020). Nutritional profile in Indonesian elderly subpopulation. *JKKI: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, 121–129. <https://doi.org/10.20885/JKKI.Vol11.Iss2.art4>
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). *Pemantauan Status Gizi Pada Lansia*. <https://repository.kemkes.go.id/book/905>
- Lulu, J. W., Littik, S. K., & Sirait, R. W. (2025). Tinjauan Pelaksanaan Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) pada Kejadian Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Oesapa tahun 2024. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 4(3), 774–795. <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v4i3.5634>
- Prabandari, A. S., Sari, A. N., & Rahmawati, S. D. (2025). Peningkatan Kesadaran Gizi pada Lansia melalui Edukasi dan Pemeriksaan Indeks Massa Tubuh. *Aksi Kita: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(4), 797–805. <https://doi.org/10.63822/kdbn2a52>
- Rahayu, S., Hasanah, S. U., Nurcahyani, N., & Syamsul, M. (2026). Hubungan asupan zat gizi dan status gizi pada lansia yang mengikuti Prolanis di wilayah kerja Puskesmas Turikale Kabupaten Maros. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 7(1), 4282–4291. <https://doi.org/10.31004/jkt.v7i1.54936>
- Rahmawati, A., Pramantara, I. D. P., & Purba, M. B. (2012). Asupan Zat Gizi Mikro dengan Fungsi Kognitif pada Lanjut Usia. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 8(4), 195–201.

- Sitompul, E. M. S., & As Shidieq, F. H. (2024). Effectiveness of diabetes mellitus type 2 management in prolans participants at the BPJS Kesehatan Sibolga. *Jurnal Jaminan Kesehatan Nasional*, 4(2), 251–268. <https://doi.org/10.53756/jjkn.v4i2.251>
- Widowati, B., Amalia, Y., & Triliana, R. (2024). Peningkatan Asupan Zinc Disertai Penurunan Kadar Zinc pada Lansia Pria Sehat di Kota Malang. *Jurnal Kedokteran Komunitas (Journal of Community Medicine)*, 12(1), 1–10.
- Wijayanti, W. (2020). Hubungan Kemandirian Lansia dengan Asupan Zat Gizi Makro dan Mikro Lansia di Posyandu Lansia Kelurahan Kp. Dukuh Kecamatan Kramat Djati Jakarta Timur. *Jurnal Ilmiah Gizi Kesehatan*, 8(1), 46–54.
- Wong, S. K., Chin, K. Y., Suhaimi, F. H., Ahmad, F., & Ima-Nirwana, S. (2017). Vitamin E as a potential interventional treatment for metabolic syndrome: evidence from animal and human studies. *Frontiers in pharmacology*, 8, 444. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00444>
- World Health Organization. (2023). *Nutrition*. World Health Organization (WHO). <https://www.who.int/healthtopics/nutrition>
- World Health Organization. (2025). Ageing and health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Zamroni, A., Hamim, N., & Yunita, R. (2026). Pengaruh Pola Konsumsi Pangan Dan Asupan Gizi Terhadap Indeks Masa Tubuh Pada Anak Balita Di Desa Bataan Tenggara Kabupaten Bondowoso . *Jurnal Ilmiah Kesehatan Mandira Cendikia*, 5(1), 83–99. <https://doi.org/10.70570/jikmc.v5i1.2056>