

Korelasi Asupan Zat Gizi Makro terhadap IMT pada Lansia Peserta Prolanis

Sutrio Sutrio¹, Arie Nugroho¹, Sefanadia Putri^{1*}

¹Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang, Bandar Lampung, Indonesia

*email: sefanadia@poltekkes-tjk.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel

Dikirim: 3 April 2026

Revisi: 17 April 2026

Diterima: 4 Mei 2026

Keywords:

BMI,
Elderly,
Fat Macronutrient
Intake,
Prolanis

Kata Kunci:

Asupan makro,
IMT,
Lansia,
Lemak,
Prolanis

ABSTRACT

Optimal nutritional status is a primary indicator of successful chronic disease management within the Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis). This study aimed to analyze the association between macronutrient intake (energy, protein, fat, carbohydrates, fiber, and cholesterol) and Body Mass Index (BMI) among Prolanis participants. A cross-sectional observational study was conducted on 42 elderly subjects, with a majority being female (69%) and aged 60–70 years (61.9%). Dietary intake was assessed using a 24-hour recall method and analyzed using Pearson/Spearman correlation and linear regression tests. The results revealed that 66.7% of subjects had never received nutritional counseling. Statistical analysis showed a significant positive correlation ($p < 0.05$) between BMI and the intake of energy ($r = 0.517$), protein ($r = 0.537$), fat ($r = 0.747$), carbohydrates ($r = 0.391$), and fiber ($r = 0.671$). No significant correlation was found between cholesterol intake and BMI ($p = 0.538$). Regression analysis identified fat intake as the most dominant factor influencing BMI ($B = 0.949$; $p = 0.002$). In conclusion, macronutrient and fiber intake are closely associated with the nutritional status of the elderly, with fat identified as the primary determinant of BMI among Prolanis participants. Strengthening routine nutritional counseling programs is recommended to prevent nutritional issues in elderly patients with chronic diseases.

ABSTRAK

Status gizi optimal merupakan indikator keberhasilan Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) pada lansia. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan asupan zat gizi makro (energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, dan kolesterol) terhadap Indeks Massa Tubuh (IMT) peserta Prolanis. Studi observasional dengan pendekatan cross-sectional ini melibatkan 42 lansia, mayoritas perempuan (69%) berusia 60–70 tahun (61,9%). Data asupan dikumpulkan melalui metode recall dan dianalisis menggunakan uji korelasi Pearson/Spearman serta regresi linear. Hasil menunjukkan mayoritas subjek (66,7%) belum pernah mendapatkan konseling gizi. Analisis statistik menemukan korelasi positif signifikan ($p < 0,05$) antara IMT dengan asupan energi ($r = 0,517$), protein ($r = 0,537$), lemak ($r = 0,747$), karbohidrat ($r = 0,391$), dan serat ($r = 0,671$). Tidak terdapat korelasi antara asupan kolesterol dengan IMT ($p = 0,538$). Uji regresi menunjukkan asupan lemak sebagai faktor paling dominan yang memengaruhi IMT ($B = 0,949$; $p = 0,002$). Dapat disimpulkan bahwa asupan zat gizi makro dan serat berhubungan erat dengan status gizi lansia, dengan lemak sebagai determinan utama. Disarankan penguatan program konseling gizi rutin bagi peserta Prolanis untuk mencegah masalah gizi pada lansia dengan penyakit kronis.



PENDAHULUAN

Peningkatan angka harapan hidup di Indonesia telah memicu transisi demografi yang diikuti dengan lonjakan beban penyakit tidak menular (PTM) seperti hipertensi, diabetes melitus, penyakit jantung, hingga demensia. Kondisi ini sangat berkaitan erat dengan pola konsumsi dan status gizi pada lanjut usia (lansia). Status gizi, yang dipresentasikan melalui Indeks Massa Tubuh (IMT), merupakan indikator kunci dalam menentukan risiko morbiditas serta kualitas hidup lansia. Namun, kelompok ini memiliki kerentanan tinggi terhadap masalah gizi akibat perubahan fisiologis, seperti penurunan nafsu makan, gangguan fungsi pencernaan, serta perubahan komposisi tubuh yang berujung pada ketidakseimbangan asupan zat gizi makro (energi, protein, lemak, dan karbohidrat) (Nindra et al., 2022; Shlisky et al., 2017).

Kesenjangan profil gizi lansia di berbagai wilayah Indonesia menunjukkan adanya variasi determinan yang memengaruhi IMT. Di Sumatera Barat, ditemukan bahwa mayoritas lansia berisiko malnutrisi dengan asupan makronutrien di bawah angka kecukupan gizi (AKG), di mana hanya karbohidrat yang berkorelasi signifikan dengan IMT (Nindra et al., 2022). Sebaliknya, studi di Aceh justru menunjukkan prevalensi gizi lebih yang cukup tinggi, meskipun asupan zat gizi makro secara statistik tidak menunjukkan hubungan signifikan, yang mengisyaratkan adanya kontribusi faktor lain seperti aktivitas fisik dan perilaku makan jangka panjang (Wulandari & W., 2023). Fenomena ini mempertegas bahwa pola distribusi makronutrien, termasuk kualitas protein, proporsi lemak, serta asupan serat, memiliki peran kompleks sebagai mediator dalam hubungan antara diet, komposisi tubuh, dan penuaan biologis (Carballo-Casla et al., 2024; He et al., 2024; Honfo et al., 2023).

Dalam upaya pengendalian PTM pada lansia, Pemerintah melalui BPJS Kesehatan telah mengimplementasikan Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis). Program ini dirancang untuk memantau kesehatan peserta secara proaktif melalui edukasi gaya hidup. Namun, evaluasi terkini menunjukkan bahwa capaian klinis peserta Prolanis belum optimal, terutama karena komponen konseling gizi yang belum terintegrasi secara kuat dalam pelayanan rutin (Arnindita et al., 2023; Krisnadewi et al., 2024). Hal ini menjadi ironi mengingat manajemen gizi yang tepat merupakan pilar utama dalam pengendalian penyakit kronis.

Puskesmas Kedaton, sebagai salah satu penyedia layanan primer dengan peserta Prolanis yang cukup besar, menghadapi tantangan dalam menjaga stabilitas IMT lansia. Meskipun sebagian besar peserta memiliki latar belakang pendidikan yang memadai, data awal menunjukkan adanya ketimpangan akses terhadap konseling gizi formal. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan bukti empiris mengenai korelasi asupan energi, protein, lemak, karbohidrat, dan serat terhadap IMT secara spesifik pada peserta Prolanis di Puskesmas Kedaton. Temuan ini diharapkan dapat menjadi landasan strategis bagi pengelola program untuk mengintegrasikan layanan konseling gizi sebagai upaya preventif dan promotif yang lebih efektif dalam meningkatkan status gizi dan kesehatan lansia.

METODOLOGI

Desain dan Subjek Penelitian

Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan desain potong lintang (*cross-sectional*) yang bertujuan untuk menganalisis hubungan asupan zat gizi makro dengan status gizi. Penelitian dilaksanakan di Puskesmas Kedaton, Kota Bandar Lampung. Subjek penelitian terdiri dari 42 lansia (usia \geq 60 tahun) yang terdaftar sebagai peserta aktif Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis). Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *consecutive sampling* yang dipilih berdasarkan kriteria berikut: Kriteria Inklusi: Lansia yang bersedia berpartisipasi dan menandatangani *informed consent*, mampu berkomunikasi secara kooperatif. Kriteria Eksklusi meliputi : Lansia yang sedang menderita penyakit akut berat yang menghambat proses wawancara

atau pengukuran, Lansia yang mengalami gangguan kognitif berat (seperti demensia berat), Lansia yang tidak berada di tempat atau sakit saat jadwal pengumpulan data berlangsung. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang dengan nomor 423/KEPK-TJK/V/2024.

Pengumpulan Data

Data karakteristik subjek, yang meliputi usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, dan riwayat konseling gizi, diperoleh melalui wawancara terstruktur. Data asupan zat gizi makro (energi, protein, lemak, karbohidrat), serat, dan kolesterol dikumpulkan menggunakan metode *Food Recall 24-hours*. Hasil asupan makanan dikonversi menjadi nilai kuantitatif menggunakan perangkat lunak analisis zat gizi untuk mendapatkan rata-rata asupan harian subjek.

Pengukuran Antropometri

Indeks Massa Tubuh (IMT) digunakan sebagai variabel dependen untuk menentukan status gizi. Berat badan diukur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 kg, dan tinggi badan diukur menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm. IMT dihitung berdasarkan rasio berat badan (kg) terhadap kuadrat tinggi badan (m²).

Analisis Statistik

Analisis data dimulai dengan uji univariat untuk mendeskripsikan karakteristik subjek dan distribusi variabel. Uji normalitas dilakukan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*. Hubungan antara asupan zat gizi dengan IMT diuji menggunakan analisis korelasi (Pearson atau Spearman) untuk menentukan nilai koefisien korelasi (r). Selanjutnya, uji regresi linear berganda dilakukan untuk mengidentifikasi faktor yang paling dominan berpengaruh terhadap IMT. Seluruh tahapan analisis statistik dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$).

Tabel 1. Karakteristik Subjek

Karakteristik	n	(%)
Usia		
<60	10	23.8
60 - 70	26	61.9
70-80	6	14.3
Jenis Kelamin		
Laki-laki	13	31
Perempuan	29	69
Pendidikan		
Tidak lulus SD	1	2.4
Lulus SD	2	4.8
SMP	9	21.4
SMA	14	33.3
Perguruan Tinggi	16	38.1
Konseling Gizi		
Tidak Pernah	28	66.7
Pernah	14	33.3

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Kedaton terhadap 42 subjek lansia peserta Prolanis, karakteristik demografi subjek disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1,

mayoritas subjek berada pada kelompok usia 60–70 tahun sebanyak 26 orang (61,9%), diikuti oleh kelompok usia <60 tahun (23,8%) dan usia 70–80 tahun (14,3%). Ditinjau dari aspek jenis kelamin, responden didominasi oleh perempuan sebanyak 29 orang (69%), sementara laki-laki hanya mencakup 31% dari total sampel.

Ditinjau dari tingkat pendidikan, sebagian besar subjek memiliki latar belakang pendidikan yang cukup baik, dengan proporsi tertinggi pada tingkat Perguruan Tinggi sebanyak 16 orang (38,1%) dan SMA sebanyak 14 orang (33,3%). Hanya sebagian kecil subjek yang menempuh pendidikan dasar (lulus SD 4,8% dan tidak lulus SD 2,4%). Meskipun memiliki tingkat pendidikan yang relatif tinggi, data menunjukkan adanya kesenjangan dalam paparan informasi gizi; sebanyak 28 orang (66,7%) subjek menyatakan tidak pernah mendapatkan konseling gizi, sementara hanya 33,3% yang pernah terpapar layanan edukasi gizi secara formal.

Analisis Korelasi Asupan Zat Gizi Makro dengan IMT

Hasil analisis hubungan antara asupan zat gizi makro (energi, protein, lemak, karbohidrat), serat, dan kolesterol terhadap Indeks Massa Tubuh (IMT) pada lansia peserta Prolanis disajikan secara rinci pada Tabel 2.

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

Variabel	Mean	Std. Deviation	p	r
Energi	933.205	626.0214	0,000*	0,517
Protein	35.555	28.0834	0,000*	0,537
Lemak	29.464	29.0140	0,000*	0,747
KH	118.612	65.3309	0,010*	0,391
serat	6.252	5.0226	0,000*	0,671
kolestrol	79.743	104.7534	0,538	0,098

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji statistik menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan energi, protein, lemak, karbohidrat, dan serat terhadap nilai IMT subjek ($p < 0,05$). Asupan lemak menunjukkan kekuatan hubungan yang paling kuat dibandingkan variabel lainnya dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,747$ ($p = 0,000$), yang dikategorikan sebagai korelasi positif kuat. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi asupan lemak pada lansia, maka cenderung semakin tinggi pula nilai IMT-nya.

Asupan serat juga memiliki korelasi positif yang kuat terhadap IMT dengan nilai $r = 0,671$ ($p = 0,000$). Sementara itu, asupan protein ($r = 0,537$; $p = 0,000$) dan energi ($r = 0,517$; $p = 0,000$) menunjukkan hubungan dengan kekuatan sedang. Asupan karbohidrat memiliki kekuatan hubungan yang paling rendah di antara variabel yang signifikan, yakni $r = 0,391$ ($p = 0,010$). Di sisi lain, asupan kolesterol merupakan satu-satunya variabel yang tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan IMT pada penelitian ini ($p = 0,538$; $r = 0,098$). Hal ini menunjukkan bahwa tinggi rendahnya konsumsi kolesterol harian pada subjek lansia di Puskesmas Kedaton tidak berkaitan langsung dengan fluktuasi nilai Indeks Massa Tubuh mereka.

Untuk menentukan variabel asupan zat gizi makro yang paling dominan dalam memengaruhi nilai Indeks Massa Tubuh (IMT) pada lansia peserta Prolanis, dilakukan uji analisis regresi linear berganda. Hasil analisis tersebut dirangkum dalam Tabel 3. Berdasarkan hasil uji regresi pada Tabel 3, ditemukan bahwa asupan lemak merupakan variabel prediktor yang paling signifikan berpengaruh terhadap IMT subjek dengan nilai $p = 0,002$ ($p < 0,05$).

Tabel 3. Faktor yang berpengaruh terhadap IMT

Asupan Zat Gizi Makro	B	p	OR
Konstanta	22,580		
Lemak	0,949	0,002*	0,226 (0,086 – 0,367)

Nilai koefisien B sebesar 0,949 menunjukkan hubungan positif, yang berarti setiap peningkatan asupan lemak secara signifikan akan diikuti oleh peningkatan nilai IMT pada lansia di Puskesmas Kedaton. Nilai *Odds Ratio* (OR) untuk asupan lemak adalah 0,226 (95% CI: 0,086 – 0,367). Hasil ini mempertegas bahwa di antara seluruh komponen zat gizi makro yang diteliti, lemak memiliki kontribusi paling besar dalam fluktuasi berat badan dan status gizi subjek. Konstanta sebesar 22,580 menunjukkan estimasi nilai dasar IMT subjek ketika variabel asupan lemak dianggap konstan atau nol. Hal ini memberikan gambaran bahwa intervensi gizi yang berfokus pada pengaturan asupan lemak akan memberikan dampak yang paling efektif dalam pengendalian IMT pada kelompok lansia peserta Prolanis.

PEMBAHASAN

Karakteristik subjek dalam penelitian ini didominasi oleh lansia muda (60–70 tahun) dan jenis kelamin perempuan. Menariknya, meskipun 38,1% subjek memiliki latar belakang pendidikan tinggi, mayoritas (66,7%) belum pernah mendapatkan konseling gizi formal. Temuan ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara tingkat pendidikan akademik dengan akses informasi gizi klinis yang spesifik. Padahal, intervensi konseling gizi terstruktur pada lansia telah terbukti mampu memperbaiki pola makan, meningkatkan asupan nutrisi sehat, dan mengoptimalkan status gizi (Al-Nimr et al., 2020; Magalhães et al., 2018; Reinders et al., 2019; Seid & Babbel, 2023). Kurangnya paparan edukasi ini menjadi celah di Puskesmas Kedaton, mengingat lansia mengalami perubahan fisiologis yang memerlukan penyesuaian pola makan demi menjaga IMT tetap ideal.

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa asupan energi, protein, lemak, karbohidrat, dan serat memiliki korelasi positif yang signifikan terhadap IMT ($p < 0,05$). Hasil penelitian berkorelasi positif pada seluruh zat gizi makro yang sejalan dengan data nasional dari *Indonesia Family Life Survey* (IFLS), di mana skor konsumsi karbohidrat, protein, lemak, serta sayur dan buah semuanya berkorelasi positif dengan rata-rata IMT (Sartika & Rosiyati, 2020). Hal ini mengonfirmasi teori dasar keseimbangan energi; asupan yang melebihi kebutuhan metabolik akan disimpan dalam bentuk jaringan adiposa, sehingga meningkatkan massa tubuh. Namun, asupan kolesterol tidak menunjukkan hubungan signifikan ($p = 0,538$), yang kemungkinan disebabkan oleh kolesterol tidak memberikan kontribusi kalori secara langsung terhadap berat badan, melainkan lebih berpengaruh pada profil lipid darah (LDL/HDL).

Temuan paling penting dalam penelitian ini adalah identifikasi asupan lemak sebagai faktor determinan utama yang memengaruhi IMT ($p = 0,002$; $B = 0,949$; $r = 0,747$). Lemak memiliki densitas energi tinggi (9kcal/g) dibandingkan makronutrien lainnya. Pada lansia, penurunan laju metabolisme basal dan aktivitas fisik menyebabkan kelebihan asupan lemak lebih cepat dikonversi menjadi lemak tubuh. Temuan ini konsisten dengan bukti bahwa distribusi makronutrien yang tidak seimbang, terutama proporsi lemak yang tinggi, sangat berkaitan dengan kejadian gizi lebih dan adipositas sentral pada lansia (Julibert et al., 2019; Rosa et al., 2020; Zhanalina et al., 2025). Menariknya, hasil ini berbeda dengan studi di panti sosial Sumatera Barat yang hanya menemukan korelasi pada karbohidrat (Nindra et al., 2022), serta studi di Aceh di mana makronutrien tidak berhubungan signifikan dengan obesitas karena kuatnya faktor aktivitas fisik (Wulandari & W., 2023). Perbedaan ini menegaskan bahwa pada peserta Prolanis di Puskesmas Kedaton, kontrol asupan lemak merupakan intervensi yang paling mendesak.

Terkait asupan serat, penelitian ini menemukan korelasi positif ($r = 0,671$) terhadap IMT. Temuan ini tampak kontradiktif dengan banyak studi besar yang menyatakan bahwa asupan serat

lebih tinggi berkaitan dengan IMT dan lemak tubuh yang lebih rendah (Ferreira et al., 2025; Frampton et al., 2021; McKeown et al., 2009). Namun, hubungan positif ini dapat dijelaskan melalui *confounding factor*; konsumsi serat (sayur/buah) di lingkungan subjek kemungkinan dikonsumsi bersamaan dengan sumber energi lain yang tinggi kalori (misalnya pengolahan sayur bersantan atau buah dengan pemanis). Selain itu, hal ini bisa merupakan bentuk *reverse causality* atau upaya kompensasi, di mana subjek yang memiliki IMT tinggi cenderung mulai meningkatkan asupan serat setelah menyadari kondisi kelebihan berat badannya.

Secara keseluruhan, asupan lemak terbukti menjadi pemicu utama kenaikan IMT pada lansia peserta Prolanis di Puskesmas Kedaton. Mengingat rendahnya paparan konseling gizi pada subjek, hasil ini menekankan urgensi bagi tenaga kesehatan untuk mengintegrasikan edukasi pembatasan lemak jenuh dalam setiap kegiatan Prolanis. Intervensi gizi yang terfokus pada kontrol lemak bukan hanya bertujuan untuk menjaga IMT, tetapi juga menjadi pilar krusial dalam manajemen penyakit degeneratif yang menjadi fokus utama program Prolanis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Kedaton, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan korelasi positif yang signifikan antara asupan zat gizi makro (energi, protein, lemak, dan karbohidrat) serta asupan serat dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada lansia peserta Prolanis ($p < 0,05$). Sebaliknya, asupan kolesterol tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan IMT ($p = 0,538$). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa asupan lemak merupakan faktor yang paling dominan dan berpengaruh paling kuat terhadap nilai IMT subjek ($p = 0,002$; $B = 0,949$). Hal ini menegaskan fluktuasi berat badan pada kelompok lansia tersebut lebih dipicu oleh konsumsi lemak dibandingkan zat gizi makro lainnya. Meskipun mayoritas subjek memiliki tingkat pendidikan yang tinggi, masih ditemukan rendahnya paparan terhadap konseling gizi (66,7%).

PERNYATAAN PENULIS

Kontribusi dan tanggung jawab penulis

Sutrio: Konseptualisasi, Metodologi, Investigasi, Penulisan Draf Asli; **Arie Nugroho:** Analisis Formal, Kurasi Data, Penulisan Draf Asli, Visualisasi; **Sefanadia Putri:** Pengawasan, Validasi, Penulisan, Review dan Editing,

Pendanaan*

Penelitian ini didanai oleh Hibah Penelitian Kerja Sama Antar Perguruan Tinggi Tahun 2024 yang diberikan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, dengan nomor kontrak/hibah: HK.02.03/F.XLIII/48.

Ketersediaan data dan materi

Seluruh data mentah dan materi yang digunakan dalam penelitian ini tersedia dan dapat diperoleh dari penulis korespondensi (*Corresponding Author*) atas permintaan yang wajar.

Pernyataan konflik kepentingan

Para penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan, baik secara finansial maupun personal, yang dapat memengaruhi objektivitas penelitian ini.

UCAPAN TERIMAKASIH*

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Puskesmas Kedaton beserta staf atas izin dan bantuan fasilitas yang diberikan selama proses pengambilan data. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh lansia peserta Prolanis di wilayah kerja Puskesmas Kedaton yang telah bersedia meluangkan waktu dan berpartisipasi sebagai subjek dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Al-Nimr R, Al-Nimr R, Wright K, Aquila C, Petersen C, Gooding T, et al. Intensive nutrition counseling as part of a multi-component weight loss intervention improves diet quality and anthropometrics in older adults with obesity. *Clin Nutr ESPEN* 2020;40:293–9. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.09.002>.
- Arnindita J, Saputra PBT, Yolanda S, Lamara A. 39. The Outcome of Prolanis (Program Pengelolaan Penyakit Kronis/Chronic Disease Management Program) in Jatirejo Primary Health Care. *J Hypertens* 2023. <https://doi.org/10.1097/01.hjh.0000935536.60008.5c>.
- Carballo-Casla A, Sotos-Prieto M, García-Esquinas E, Struijk E, Caballero F, Calderón-Larrañaga A, et al. Animal and vegetable protein intake and malnutrition in older adults: a multicohort study. *J Nutr Health Aging* 2024;28 1:100002. <https://doi.org/10.1016/j.jnha.2023.100002>.
- Ferreira E, Hatta M, Laymon K, Ikeda I, Takeuchi M, Takeda Y, et al. Demographic and dietary determinants of the association between dietary fibre intake and obesity in Japanese adults with type 2 diabetes: a cross-sectional study (JDDM 78). *Public Health Nutr* 2025;28. <https://doi.org/10.1017/s136898002500014x>.
- Frampton J, Murphy K, Frost G, Chambers E. Higher dietary fibre intake is associated with increased skeletal muscle mass and strength in adults aged 40 years and older. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2021;12:2134–44. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12820>.
- He K, Xu T, Song X, Fang J, Jiang K, Hu C-X, et al. BMI Mediates the Association between Macronutrient Subtypes and Phenotypic Age Acceleration. *Nutrients* 2024;16. <https://doi.org/10.3390/nu16203436>.
- Honfo S, M. A, Legault V, Presse N, Turcot V, Gaudreau P, et al. Evidence for protein leverage on total energy intake, but not body mass index, in a large cohort of older adults. *Int J Obes* 2023;48:654–61. <https://doi.org/10.1038/s41366-023-01455-6>.
- Julibert A, Bibiloni M, Mateos D, Angullo E, Tur J. Dietary Fat Intake and Metabolic Syndrome in Older Adults. *Nutrients* 2019;11. <https://doi.org/10.3390/nu11081901>.
- Krisnadewi KI, Kristina S, Andayani T, Endarti D. Implementation preventive program for diabetic mellitus (PROLANIS) at Community Health Center in Indonesia: A qualitative study. *J Appl Pharm Sci* 2024. <https://doi.org/10.7324/japs.2024.194416>.
- Magalhães F, Goulart RMM, Prearo L. The impact of a nutrition intervention program targeting elderly people with chronic kidney disease. *Cien Saude Colet* 2018;23 8:2555–64. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018238.23972016>.
- McKeown N, Yoshida M, Shea M, Jacques P, Lichtenstein A, Rogers G, et al. Whole-grain intake and cereal fiber are associated with lower abdominal adiposity in older adults. *J Nutr* 2009;139 10:1950–5. <https://doi.org/10.3945/jn.108.103762>.

- Nindra Y, Jelmila SN, Rosmaini R. The Relationship between Macronutrient Intake and Nutritional Status of the Elderly at Tresna Werdha Sabai Nan Aluih Sicincin Social Institution. *Science Midwifery* 2022. <https://doi.org/10.35335/midwifery.v10i5.987>.
- Reinders I, Volkert D, De Groot L, Beck A, Feldblum I, Jobse I, et al. Effectiveness of nutritional interventions in older adults at risk of malnutrition across different health care settings: Pooled analyses of individual participant data from nine randomized controlled trials. *Clinical Nutrition* 2019;38 4:1797–806. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.07.023>.
- Rosa AS, Roque J, Gonçalves DR. ESTADO NUTRICIONAL DE IDOSOS RESIDENTES EM INSTITUIÇÃO GERIÁTRICA E A RELAÇÃO COM O CONSUMO ALIMENTAR 2020;20:25–35. <https://doi.org/10.21527/2176-7114.2020.41.25-35>.
- Sartika R, Rosiyati E. Body mass index of adults, pre-elderly and elderly in Indonesia (Indonesian Family Life Survey 2014). *Malays J Nutr* 2020;26:157–64. <https://doi.org/10.31246/mjn-2019-0045>.
- Seid AM, Babbel NF. Behavioral model-guided nutritional counseling could improve the dietary practice and nutritional status of elders in Ethiopia: a quasi-experimental study. *BMC Geriatr* 2023;23. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-04433-9>.
- Shlisky J, Bloom D, Beaudreault A, Tucker K, Keller H, Freund-Levi Y, et al. Nutritional Considerations for Healthy Aging and Reduction in Age-Related Chronic Disease. *Advances in Nutrition* 2017;8 1:17–26. <https://doi.org/10.3945/an.116.013474>.
- Wulandari D, W. A. PENGARUH ASUPAN GIZI TERHADAP KEJADIAN OBESITAS PADA LANSIA DIWILAYAH KERJA PUSKESMAS BAITUSSALAM, ACEH BESAR. *Jurnal Ilmu Gizi : Journal of Nutrition Science* 2023. <https://doi.org/10.33992/jig.v11i4.1327>.
- Zhanalina G, Plyasovskaya S, Molotov-Luchansky V, Bolatova Zh, Galayeva A. Assessment of the nutritional status of elderly and senile individuals with diet-related diseases. *Medicine and Ecology* 2025. <https://doi.org/10.59598/me-2305-6053-2025-114-1-97-104>.