

HUBUNGAN ASUPAN KALSIUM DAN KADAR KALSIUM DALAM DARAH DENGAN INDEKS MASSA TUBUH PADA MAHASISWA POLTEKKES KEMENKES PADANG

Evynatra, Masrul, Zelly Dia Rofinda
Program Studi Ilmu Biomedis Program Magister, Fakultas Kedokteran,
Universitas Andalas

Abstract

Obesity or being overweight is a global problem that occurs due to improper diet and nutritional intake. The 2023 Indonesian Health Survey (SKI) report showed that the proportion of obesity in the population aged 15-24 years was 16.2%. This study aims to analyze the relationship between calcium intake and blood calcium levels with body mass index in students of the Padang Ministry of Health Polytechnic. The study design used a cross-sectional study with a sample size of 73 students selected randomly. Data were obtained through interviews using the SQ-FFQ sheet, anthropometric measurements, and analysis of blood calcium levels. The results showed that the respondents' BMI was 24.58, the average daily calcium intake was 259.07 mg, far below the daily recommendation of 1000-1200 mg. The average blood calcium levels of respondents were within the normal range (mean 9.71 mg/dL and standard deviation 0.35 mg/dL). Statistical analysis showed a significant negative relationship between calcium intake and Body Mass Index (BMI) ($p=0.020$), a significant relationship was found between blood calcium levels and BMI ($p=0.027$). In conclusion, low calcium intake is correlated with an increased risk of obesity. It is recommended to Poltekkes to always have continuity of BMI screening and pay attention to calcium intake education through healthy eating patterns among students and for students who experience calcium deficiency, it is expected to be consulted to the clinic.

Keywords: Calcium intake; blood calcium levels; Body Mass Index

Abstrak

Obesitas atau kelebihan berat badan merupakan permasalahan yang mendunia yang terjadi akibat pola makan dan asupan nutrisi yang tidak tepat. Dari laporan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 menunjukkan proporsi obesitas pada penduduk umur 15-24 tahun berjumlah 16,2 %. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara asupan kalsium dan kadar kalsium dalam darah dengan indeks massa tubuh pada mahasiswa Poltekkes Kemenkes Padang. Desain penelitian menggunakan cross sectional dengan jumlah sampel 73 mahasiswa yang dipilih secara acak. Data diperoleh melalui wawancara menggunakan lembar SQ-FFQ, pengukuran antropometri, dan analisis kadar kalsium dalam darah. Hasil penelitian menunjukkan IMT responden 24,58, rata-rata asupan kalsium harian 259,07 mg, jauh di bawah rekomendasi harian sebesar 1000-1200 mg. Rata-rata kadar kalsium dalam darah responden berada dalam rentang normal mean 9,71 mg/dL dan standar deviasi 0,35 mg/dL). Analisis statistik menunjukkan hubungan negatif signifikan antara asupan kalsium dan Indeks Massa Tubuh (IMT) ($p=0,020$), ditemukan hubungan signifikan antara kadar kalsium dalam darah dan IMT ($p=0,027$). Kesimpulannya, asupan kalsium yang rendah berkorelasi dengan peningkatan risiko obesitas. Disarankan untuk Disarankan kepada Poltekkes selalu adanya kesinambungan skrining IMT serta memperhatikan edukasi asupan kalsium melalui pola makan sehat di kalangan mahasiswa dan bagi mahasiswa yang mengalami kekurangan asupan kalsium diharapkan untuk dapat dikonsultasikan klinik.

Kata Kunci : Asupan kalsium; kadar kalsium darah; Indeks Massa Tubuh

PENDAHULUAN

Obesitas atau kelebihan berat badan merupakan permasalahan yang mendunia yang terjadi akibat pola makan dan asupan nutrisi yang tidak tepat. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah mendeklarasikan obesitas sebagai epidemik global¹. Obesitas dapat terjadi pada semua kelompok umur seperti anak-anak, remaja², dan orang tua³. Prevalensi obesitas meningkat di Asia-Pasifik dan Eropa⁴, Afrika⁵, Amerika⁶ dan telah menjadi epidemi di seluruh dunia⁷. Dari laporan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 menunjukkan proporsi obesitas pada penduduk umur 15-24 tahun berjumlah 16,2 % (SKI, 2023). Di Provinsi Sumatera Barat, berdasarkan SKI 2023 prevalensi obesitas berjumlah 34,6 %. Di Kota Padang, dari 206.417 pengunjung Puskesmas berusia sekitar 15 tahun, 18.812 (19,11%) diantaranya menderita obesitas pada tahun 2017. Ditemukan pula 6.673 kasus baru pada tahun yang sama⁸.

Pada tahun 2020-2021 proses skrining kesehatan berjalan tidak maksimal, hal ini disebabkan terjadinya pandemi Covid-19 yang membuat program skrining kesehatan tidak terlaksana dengan maksimal. Obesitas dapat terjadi karena peningkatan asupan makanan padat energi yang tinggi lemak dan penurunan aktivitas fisik seiring dengan pola hidup kurang bergerak (*sedentary lifestyle*). Perubahan pola makan dan aktivitas fisik dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan sosial. Obesitas pada anak remaja dapat disebabkan oleh asupan berlebihan dari makanan olahan, minuman soft drinks, dan fast food (burger, pizza, hot dog, dan sebagainya⁹, yang kurang akan asupan zat gizi mikro terutama kalsium¹⁰.

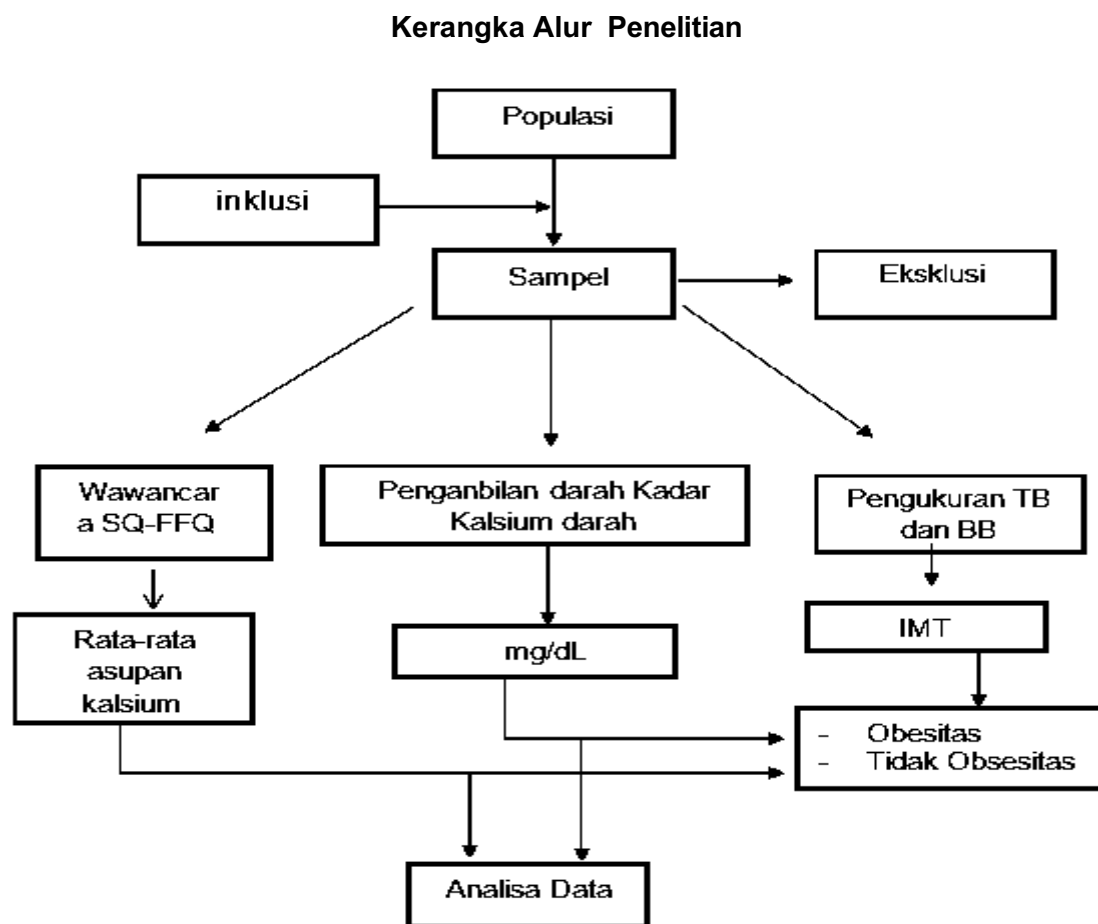
Pola makan yang banyak diteliti terkait kejadian obesitas adalah asupan zat gizi makro yaitu energi, karbohidrat, protein dan lemak. Terlepas dari itu peranan zat gizi mikro ternyata tidak bisa dilepaskan dari kejadian obesitas, salah satunya adalah kalsium¹¹. Banyak penelitian tentang peranan kalsium untuk menurunkan berat badan telah dilakukan. Konsumsi kalsium yang cukup dalam diet harian dianjurkan untuk menurunkan berat badan dan menurunkan sintesis lemak. Sebuah penelitian yang dilakukan di Milan, Italia, susu yang kaya akan kalsium yang diberikan pada pasien obesitas secara signifikan dapat menurunkan berat badan dengan tingkat keberhasilan 60 – 80 %, karena kerja kalsium berhubungan dengan peran intraseluler kalsium dalam metabolisme pada jaringan, sehingga terjadi penurunan simpanan lemak dalam jaringan adiposa¹¹. Oleh karena itu, asupan kalsium yang cukup dan sesuai dapat dipertimbangkan sebagai bagian dari strategi diet bagi individu dengan IMT tinggi atau obesitas¹².

Massie and Friska (2020) menemukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan kalsium dengan berat badan pada mahasiswa kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Taruma Negara¹³. Dimana orang yang asupan kalsiumnya kurang berisiko 4,81 kali lebih besar mengalami gizi lebih dibandingkan orang yang asupan kalsiumnya cukup sehingga disarankan untuk memenuhi kebutuhan kalsium harian ≥ 1000

mg/hari¹³. Tujuan penelitian untuk mengetahui hubungan antara asupan kalsium dan kadar kalsium dalam darah dengan kejadian obesitas pada mahasiswa Poltekkes Kemenkes Padang. Mengetahuinya distribusi frekuensi asupan kalsium dalam darah mahasiswa Poltekkes Kemenkes Padang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain potong lintang (*cross sectional*) karena pengumpulan data variabel independen dan dependen dilakukan secara bersamaan atau sekaligus. Penelitian ini dilaksanakan di Poltekkes Kemenkes Padang yang dilaksanakan bulan September 2024. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Mahasiswa Poltekkes Kemenkes Padang



Gambar 1. Kerangka Alur Penelitian

Sampel Penelitian

Sampelnya 73 orang dengan kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah Mahasiswa yang aktif kuliah, mahasiswa yang bersedia dijadikan sampel dan tidak menderita penyakit kronis seperti hipertiroid dan hipotiroid, diabetes melitus, penyakit ginjal, kanker dll. Sedangkan

kriteria eksklusi yaitu Mahasiswa yang tidak hadir pada saat dilakukan penelitian mahasiswa yang menderita sakit pada saat dilakukan penelitian

Untuk mendapatkan data primer dengan cara pengukuran tinggi badan dan berat badan. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui profil, dokumentasi dan jumlah sasaran mahasiswa di Poltekkes Kemenkes Padang. Instrumen penelitian yang digunakan dalam mengumpulkan data adalah Lembaran kuisioner SQ-FFQ (Semi Quality Food Frequency Questionnaire). Untuk mengukur Kadar kalsium dalam darah digunakan Kapas alkohol, Spuit, Spektrophotometer, Tabung sentrifuse, Micropipet, Tabung plasma untuk penentuan obesitas indikator yang digunakan pada penelitian ini adalah IMT.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *microtoise* untuk mengukur tinggi badan dan timbangan injak digital untuk mengukur berat badan mengacu pada WHO. Pada penelitian ini karena yang ingin dilihat adalah kejadian obesitas sebagai variabel dependen maka IMT menjadi 2 kelompok yaitu Gemuk dan Tidak Gemuk dengan IMT Obesitas ≥ 25 dan Tidak Obesitas < 25 . Untuk Pengolahan dengan menggunakan program komputer dan Uji analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah univariat dan bivariat. Analisa dilakukan untuk melihat hubungan asupan kalsium dan kadar kalsium dalam darah serta distribusi frekuensi kejadian obesitas. Analisa dilakukan dengan menggunakan *Uji korelasi*.

HASIL PENELITIAN

Penelitian observasional dengan disain *cross sectional* pada mahasiswa Poltekkes Kemenkes Padang telah dilaksanakan dengan jumlah sampel sebanyak 73 orang yang berumur 17 sampai 23 tahun dengan rata-rata umur 19 tahun, yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Dari 73 responden diketahui 13,7% berjenis kelamin laki-laki dan 86,3% berjenis kelamin wanita. Terhadap responden dilakukan pemeriksaan kadar kalsium dalam darah, penilaian asupan kalsium dan Indeks Masa Tubuh (IMT). Penelitian di lapangan dilakukan dari bulan Juli 2024 sampai dengan Desember 2024.

Tabel 1 Rata-Rata IMT Responden

Variabel	Median $\pm$ SD	Min	Max
Asupan Kalsium (mg)	192 $\pm$ 185,62	35	762

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata IMT responden adalah mean dan standar deviasi yaitu $24,58 \pm 4,37$.

Tabel 2 Rata-Rata Asupan Kalsium Responden

Variabel	Median	Min	Max
Asupan Kalsium (mg)	192	35	762

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata asupan kalsium perhari responden adalah Median 192 mg. Asupan kalsium terendah perhari adalah 35 mg/hari dan tertinggi adalah 762 mg/hari.

Distribusi responden berdasarkan kecukupan asupan kalsium dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3 Rata-Rata Kadar Kalsium dalam Darah Responden

Variabel	Mean $\pm$ SD	Min	Max
Kadar Kalsium dalam Darah (mg/dl)	9,70 $\pm$ 0,35	9,0	10,4

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata kadar kalsium dalam darah responden adalah mean 9,70 dan standar deviasi 0,35 mg/dL. (batas normal kadar kalsium adalah 8,5 mg/dL sampai 10,5 mg/dL. Hubungan asupan kalsium dengan IMT mahasiswa Poltekkes Kemenkes Padang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hubungan Asupan Kalsium dengan IMT Mahasiswa

Variabel	Imt	
	r	p Value
Asupan Kalsium (Mg)	-0,271	0,020

Tabel 4 menunjukkan asupan kalsium dengan IMT responden yaitu ($r=-0,271$) dan ($p\text{ value}=0,020$) yaitu semakin tinggi asupan kalsium maka IMT responden semakin rendah. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara Asupan kalsium dengan IMT responden ($p<0,05$).

Tabel 5. Hubungan Kadar Kalsium dalam Darah dengan IMT Mahasiswa

Variabel	IMT	
	r	p value
Kadar Kalsium dalam Darah (mg/dL)	-0,259	0,027

Tabel 5 menunjukkan IMT responden ($r=-0,259$) dan ($p\text{ value }0,027$) yaitu semakin tinggi kadar kalsium dalam darah maka IMT responden semakin rendah. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara kadar kalsium darah dengan IMT responden ($p<0,05$).

PEMBAHASAN

Rata-rata IMT menentukan gambaran umum status gizi suatu populasi yang disurvei. Rata-rata IMT responden yang ditemukan pada penelitian ini adalah di 24,58. Nilai IMT ini berada pada kisaran normal IMT menurut Menurut WHO, kategori berat badan normal memiliki IMT antara 18,5 hingga 24,9, sementara obesitas dimulai dari IMT 25. Oleh karena itu, rata-rata ini menunjukkan kecenderungan ke arah obesitas yang dapat mempengaruhi kesehatan metabolik¹⁴. Sementara itu standar deviasi yang didapatkan adalah 4,37, yang mengindikasikan adanya perbedaan yang cukup lebar dalam status gizi responden.

Dalam penelitian ini diperoleh hasil pencarian nilai IMT yang terendah adalah 16, yang berarti terdapat responden dengan status IMT dibawah normal, bisa jadi dengan kategori *underweight*. Di sisi lain, ada responden yang IMT nya dalam kategori obesitas, yang dibuktikan dengan IMT maksimum sebesar 37. Adanya perbedaan antara nilai minimum dan maksimum tersebut memberikan indikasi bahwa ada variasi dalam status gizi dari paling kurang gizi hingga yang paling lebih gizi.

Dengan standar deviasi 4,37, maka dapat dikatakan bahwa nilai IMT dari responden mengalami perbedaan. Hal ini bisa saja disebabkan oleh perbedaan usia, jenis kelamin, pola makan yang berbeda, aktivitas fisik, atau faktor lain yang berkaitan dengan status gizi. Secara keseluruhan, data ini juga menunjukkan bahwa responden memiliki status gizi yang bervariasi. Perlu dianalisis lebih dalam untuk mencari penyebab perbedaan tersebut agar intervensi yang sesuai dengan kategori responden dapat dilaksanakan.

Rata-Rata Asupan Kalsium Responden

Asupan kalsium harian rata-rata responden adalah median 192 mg per hari, dengan rentang antara 35 mg hingga 762 mg. Asupan ini lebih rendah dari rekomendasi harian. Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) Indonesia, kebutuhan kalsium pada responden (umur 17-23 tahun) adalah 1000-1200 mg/hari dengan rincian umur 16-18 tahun (laki-laki dan perempuan) adalah 1200 mg/hari sedangkan pada umur 19-29 tahun (laki-laki dan perempuan) adalah 1000-mg/hari¹⁵. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Rose *et al.* 2018) yang mendapatkan rata-rata asupan kalsium mahasiswa sebesar 928,6 mg/hari¹⁶. Selain itu penelitian Leticia *et al* (2019), yang melakukan penelitian terhadap remaja usia 15-18 tahun juga mendapatkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan penelitian ini yaitu asupan kalsium rata-rata adalah 751,8 mg/hari, yang merupakan 57,8% dari Asupan Referensi Diet (DRi-CA) yang direkomendasikan sebesar 1.300 mg/hari¹⁷.

Kekurangan asupan pada mahasiswa, terutama Poltekkes Kemenkes Padang disebabkan karena seringnya mengonsumsi makanan sepat saji. Makanan cepat saji adalah jenis makanan yang disiapkan dan disajikan dengan cepat, umumnya melalui metode pengolahan yang sederhana dan sering kali melibatkan proses pemanasan atau penggorengan yang cepat. Makanan ini biasanya tersedia di restoran cepat saji, gerai makanan jalanan, dan dapat dibeli dalam bentuk siap saji untuk dikonsumsi langsung. Makanan cepat saji ini cenderung tinggi kalori tetapi rendah kandungan kalsium dan nutrisi lainnya¹⁸. Makanan cepat saji cenderung mengandung kadar kalori, garam, gula, dan lemak yang tinggi, namun rendah nutrisi penting seperti vitamin, mineral, dan serat, sehingga mengonsumsinya secara berlebihan dapat berpengaruh negatif terhadap kesehatan¹⁹.

Rata-Rata Kadar Kalsium dalam Darah

Pada penelitian ini ditemukan bahwa rata-rata kadar kalsium dalam darah responden mean 9,71 dan standar deviasi 0,35 mg/dL. Rentang batas normal kadar kalsium adalah 8,5

mg/dL sampai 10,5 mg/dL. Kadar kalsium yang normal ini menunjukkan bahwa secara umum, responden berada dalam status kalsium yang baik. Namun, kekurangan kalsium sering kali terkait dengan risiko osteoporosis dan gangguan pada metabolisme tulang, terutama pada populasi yang memiliki kebutuhan tinggi seperti atlet atau individu dengan penyakit tertentu¹⁶. Berdasarkan distribusi responden diperoleh semua responden (100%) memiliki kadar kalsium normal.

Hubungan Asupan Kalsium dengan IMT Responden

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan uji statistik ditemukan adanya hubungan yang signifikan antara asupan kalsium dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) mahasiswa Poltekkes Kemenkes Padang ($r = -0,271$; $p = 0,020$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi asupan kalsium, semakin rendah IMT mahasiswa. Hasil ini mendukung hipotesis bahwa kalsium dapat berperan dalam pengaturan berat badan. Adanya korelasi negatif antara suplementasi kalsium dan perubahan berat badan pada berbagai kelompok usia, termasuk anak-anak, remaja, dan dewasa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan asupan kalsium dapat berkontribusi pada penurunan berat badan pada pria dan wanita, baik yang premenopause maupun yang sudah lanjut usia (di atas 60 tahun)²⁰.

Hubungan Kadar Kalsium dalam Darah dengan IMT Responden

Penelitian ini menemukan hasil bahwa ada hubungan negatif yang lemah antara kadar kalsium dalam darah dan IMT. Artinya, semakin tinggi kadar kalsium dalam darah, cenderung semakin rendah IMT mahasiswa. Pada penelitian ini meskipun kadar kalsium darah berhubungan dengan IMT, dengan pola yang ditunjukkan dalam penelitian ini adalah berpola negatif artinya semakin tinggi kadar kalsium dalam darah, maka semakin rendah IMT responden ataupun sebaliknya. Pola negatif antara kadar kalsium darah dan Indeks Massa Tubuh (IMT) menunjukkan bahwa peningkatan IMT cenderung berkorelasi dengan penurunan kadar kalsium darah. Adanya hubungan antara kadar kalsium dalam darah dengan IMT responden disebabkan karena kadar kalsium dalam darah dijaga dalam kisaran normal oleh mekanisme homeostasis yang melibatkan hormon paratiroid, vitamin D, dan kalsitonin. Perubahan asupan kalsium lebih berpengaruh pada simpanan tulang dan metabolisme lemak dibandingkan pada kadar kalsium serum²¹.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan IMT responden 24,58 , rata-rata asupan kalsium harian 259,07 mg, jauh di bawah rekomendasi harian sebesar 1000-1200 mg. Rata-rata kadar kalsium dalam darah responden berada dalam rentang normal mean 9,71 mg/dL dan standar deviasi 0,35 mg/dL). Analisis statistik menunjukkan hubungan signifikan antara asupan kalsium dan Indeks Massa Tubuh (IMT) ($p=0,020$), ditemukan hubungan negatif yang lemah signifikan antara kadar kalsium dalam darah dan IMT ($p=0,027$). Kesimpulannya,

asupan kalsium yang rendah berkorelasi dengan peningkatan risiko obesitas. Disarankan untuk kepada Poltekkes selalu adanya kesinambungan skrining IMT serta memperhatikan edukasi asupan kalsium melalui pola makan sehat di kalangan mahasiswa dan bagi mahasiswa yang mengalami kekurangan asupan kalsium diharapkan untuk dapat dikonsultasikan ke klinik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kumar, S., & Kelly, A. S. (2017). Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. *Mayo Clinic Proceedings*, 92, 251–265.
2. De Souza Silva, J., Sobrinho, S., Elaine Pereira, S., José Saboya Sobrinho, C., & Ramalho, A. (2016). Obesity, related diseases and their relationship with vitamin D deficiency in adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 33, 856–864.
3. Dadarlat-Pop, A., Sitar-Tăut, A., Zdrengea, D., Caloian, B., Tomoaia, R., Pop, D., & Buzoianu, A. (2020). Profile of obesity and comorbidities in elderly patients with heart failure. *Clinical Interventions in Aging*, 15, 547–556.
4. Pineda, E., Sanchez-Romero, L. M., Brown, M., Jaccard, A., Jewell, J., Galea, G., Webber, L., *et al.* (2018). Future Trends in Obesity across Europe: The value of Improving Surveillance. *Obesity Facts*, 11, 360–371.
5. Yako, Y. Y., Echouffo-Tcheugui, J. B., Balti, E. V., Matsha, T. E., Sobngwi, E., Erasmus, R. T., *et al.* (2015). Genetic association studies of obesity in Africa: A systematic review. *Obesity Reviews*, 16, 259–272.
6. Rosenthal, R. J., Morton, J., Brethauer, S., Mattar, S., De Maria, E., Benz, J. K., *et al.* (2017). Obesity in America. *Surgical Obesity and Related Diseases*, 13, 1643–1650.
7. Jaacks, L. M., Vandevijvere, S., Pan, A., McGowan, C. J., Wallace, C., & Imamura, *et al.* (2019). The obesity transition: Stages of the global epidemic. *Lancet Diabetes & Endocrinology*, 7, 231–240. [CrossRef].
8. Dinkes Sumbar. (2018). *Profil Dinas Kesehatan Sumatera Barat*. Sumatera Barat: Dinkes Sumbar.
9. Daniel. (2017). Definisi Makanan Cepat Saji. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
10. Rosa, S., & Riamawati. (2019). Hubungan Asupan Kalsium, Air, dan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Obesitas Sentral pada Pekerja Bagian Perkantoran. *Amerta Nutr*, 33-39
11. Zhang, J., Ye, X., Zhu, L., Wang, P., Gao, P., Shu, G., *et al.* (2019). Anti-Obesity Effects of Dietary Calcium: The Evidence and Possible Mechanisms Fenglin. *International Journal of Molecular Sciences*, 20, 3072.

12. Rasyid, M. F. A. (2021). Pengaruh asupan kalsium terhadap indeks massa tubuh (IMT). *Jurnal Medika Utama*, 2(4), 1094–1097
13. Massie, EGC., & Frisca. (2022). Hubungan Antara Asupan Kalsium Dengan Status Gizi Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara.
14. World Health Organization. (2020). *Obesity and overweight*. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
15. Kemenkes RI. (2020). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020. Jakarta
16. Rose, A. M., Ellis, J., Stein, S., & LaRowe, T. (2018). Determining attitudinal and behavioral factors concerning milk and dairy intake and their association with calcium intake in college students. *Nutrition Research and Practice* 12(2),143–148. <https://doi.org/10.4162/nrp.2018.12.2.143>.
17. Letícia, Assad, Maia, Sandoval., Juliano, Coelho., Gabriel, Caetano, de, Jesus., Gustavo, Chacon., Maria, Luiza, Ricardo, Nogueira, Montenegro., Luiz, Claudio, Castro. (2019). SUN-539 Low Dietary Calcium Intake Among Adolescents and Young Adults in Brasilia, Brazil. *Journal of the Endocrine Society*, 3 Available from: 10.1210/JS.2019-SUN-53
18. Gropper, S. S., Smith, J. L., & Carr, T. P. (2017). *Advanced Nutrition and Human Metabolism* (7th ed.). Wadsworth, Cengage Learning.
19. Foskett, D., Paskins, P., & Pennington, A. (2016). *The Theory of Hospitality and Catering* (13th ed.). London: Hodder Education.
20. Li, P.; Fan, C.; Lu, Y.; Qi, K. Effects of calcium supplementation on body weight: A meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.* 2016, 104, 1263–1273
21. Heaney, R. P., & Davies, K. M. (2021). Role of calcium in body composition regulation. *The Journal of Nutrition*, 150(3), 1502S-1505S.