



Kegiatan Edukasi Kesehatan Dan Skrining Komposisi Tubuh Dengan *Bioelectrical Impedance Analysis* Dalam Upaya Pencegahan Obesitas Pada Usia Produktif

Alexander Halim Santoso^{1*}, Edwin Destra², Bruce Edbert³, Brian Albert Gaofman⁴

Universitas Tarumanagara, Indonesia¹

Universitas Tarumanagara, Indonesia²

Universitas Tarumanagara, Indonesia³

Universitas Tarumanagara, Indonesia⁴

Corresponding Email: alexanders@fk.untar.ac.id *

Abstract

Obesity during productive age significantly increases the risk of various metabolic complications, including diabetes, hypertension, and cardiovascular diseases. Body composition assessment, particularly through Bioelectrical Impedance Analysis (BIA), plays a crucial role in early detection and provides accurate measurement of fat and muscle distribution. BIA enables the identification of body fat percentage and muscle mass, which are key indicators in evaluating health risks and planning appropriate lifestyle interventions. This community health activity employed the Plan–Do–Check–Act (PDCA) approach, focusing on health education and body composition screening using BIA for early obesity detection. A total of 40 participants of productive age groups were involved in this initiative. The average body fat percentage was 26.88%, and the average muscle mass was 25.44%, reflecting a notable risk of obesity in this population. Health education combined with BIA-based screening has proven effective in raising awareness and promoting early identification of obesity-related risks. Through BIA, participants gained a better understanding of their body composition, which motivated positive lifestyle changes. Regular monitoring of body composition is recommended to help reduce obesity prevalence among productive age groups and to enhance community health and quality of life.

Keywords: *Body Composition, Bioelectrical Impedance Analysis, Health Education, Obesity, Productive Age*

Abstrak

Obesitas pada usia produktif secara signifikan meningkatkan risiko berbagai komplikasi metabolik, termasuk diabetes, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular. Penilaian komposisi tubuh, khususnya melalui *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA), memainkan peran penting dalam deteksi dini dan memberikan pengukuran akurat distribusi lemak dan otot. BIA memungkinkan identifikasi persentase lemak tubuh dan massa otot, yang merupakan indikator utama dalam mengevaluasi risiko kesehatan dan merencanakan intervensi gaya hidup yang

tepat. Kegiatan kesehatan masyarakat ini menggunakan pendekatan *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), dengan fokus pada pendidikan kesehatan dan skrining komposisi tubuh menggunakan BIA untuk deteksi dini obesitas. Sebanyak 40 peserta kelompok usia produktif terlibat dalam inisiatif ini. Persentase lemak tubuh rata-rata adalah 26,88%, dan massa otot rata-rata adalah 25,44%, yang mencerminkan risiko obesitas yang nyata pada populasi ini. Pendidikan kesehatan yang dikombinasikan dengan skrining berbasis BIA telah terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran dan mendorong identifikasi dini risiko terkait obesitas. Melalui BIA, peserta memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang komposisi tubuh mereka, yang memotivasi perubahan gaya hidup yang positif. Pemantauan komposisi tubuh secara teratur dianjurkan untuk membantu mengurangi prevalensi obesitas di kalangan kelompok usia produktif dan untuk meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup masyarakat.

Kata kunci: Komposisi Tubuh, Analisis Impedansi Bioelektrik, Edukasi Kesehatan, Obesitas, Usia Produktif

Pendahuluan

Obesitas adalah kondisi medis yang ditandai dengan akumulasi lemak tubuh berlebih, yang berpotensi menyebabkan risiko serius bagi kesehatan. Pada usia produktif, obesitas dapat memicu berbagai komplikasi metabolik dan meningkatkan risiko penyakit kronis seperti hipertensi, diabetes tipe 2, serta penyakit jantung. (Alexander Halim Santoso et al., 2023; Giovanni Sebastian et al., 2023) Faktor-faktor yang berperan dalam obesitas, termasuk pola makan tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, serta faktor lingkungan, menjadikan obesitas sebagai masalah kesehatan yang semakin meningkat, terutama di daerah perkotaan. Oleh karena itu, pencegahan obesitas melalui pendekatan edukasi dan skrining kesehatan di kelompok usia produktif menjadi esensial dalam upaya peningkatan kesehatan masyarakat. (Brunani et al., 2021; Ruslim, Destra, Gunaidi, & Fadhila, 2024; Santoso et al., 2024)

Pendekatan preventif, melalui edukasi kesehatan dan skrining komposisi tubuh, memiliki peran strategis dalam menekan prevalensi obesitas. Edukasi kesehatan yang berfokus pada perubahan perilaku dan pengetahuan terkait gaya hidup sehat, seperti pemilihan pola makan seimbang dan pentingnya aktivitas fisik, bertujuan membekali individu dengan informasi dan keterampilan untuk menjaga berat badan ideal. (Firmansyah & Santoso, 2020; Putri et al., 2023) Dalam upaya pencegahan obesitas pada usia produktif, pemeriksaan komposisi tubuh menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) menjadi metode yang efektif. BIA merupakan alat yang mengukur komposisi tubuh dengan menghitung resistansi aliran listrik yang sangat rendah saat melalui jaringan tubuh. Teknik ini membantu dalam mengidentifikasi persentase lemak tubuh, massa otot, dan indeks massa tubuh (IMT) secara akurat, sehingga memberikan gambaran yang lebih mendalam tentang risiko obesitas. Penggunaan BIA sebagai alat skrining komposisi tubuh berperan penting dalam deteksi dini komposisi tubuh yang kurang ideal, memungkinkan penanganan lebih cepat dalam mengendalikan berat badan dan mencegah komplikasi terkait obesitas pada usia produktif. (Brunani et al., 2021; Fukunaga et al., 2013; Yilmaz & Uzuner, 2023)

Kegiatan edukasi dan skrining kesehatan tidak hanya meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya kesehatan dan berat badan ideal, tetapi juga membangun dukungan lingkungan bagi perubahan perilaku yang sehat. Pendekatan ini melibatkan pengenalan keterampilan praktis dan motivasi individu dalam menjaga kebiasaan gaya hidup sehat. Program edukasi yang berkelanjutan membantu mencegah obesitas berulang dan meminimalkan dampak negatif obesitas, sekaligus mendukung individu untuk mencapai kualitas hidup optimal. (Limas et al., 2024; Santoso et al., 2024; Sari et al., 2024) Pencegahan obesitas melalui pendekatan edukasi dan skrining merupakan investasi jangka panjang untuk kesehatan masyarakat secara keseluruhan. Efektivitas program preventif ini terletak pada kontinuitas dan konsistensi pesan yang disampaikan, serta pada keterlibatan komunitas dalam prosesnya. Edukasi yang intensif dan terarah dapat memperkuat pemahaman masyarakat mengenai risiko kesehatan terkait obesitas dan pentingnya intervensi dini. (Fruh et al., 2021; Ricciardi & Talbot, 2007; Umekar & Joshi, 2024) Dengan mengurangi prevalensi obesitas, kualitas hidup masyarakat meningkat, serta beban kesehatan akibat penyakit terkait obesitas dapat diminimalkan. Maka dari itu, tujuan dari kegiatan edukasi kesehatan dan skrining komposisi tubuh ini adalah untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat usia produktif mengenai pentingnya pencegahan obesitas melalui perubahan gaya hidup yang sehat dan skrining kesehatan berkala. Kegiatan ini bertujuan agar individu dapat mengenali dan memahami risiko kesehatan yang ditimbulkan oleh obesitas serta pentingnya pemantauan komposisi tubuh. (Ruslim, Destra, Gunaidi, & Fadhila, 2024; Ruslim, Destra, Gunaidi, & Yulishaputra, 2024; Santoso et al., 2024)

Metode

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini diawali dengan sosialisasi mengenai pentingnya deteksi dini obesitas dan pencegahan komplikasi metabolik pada kelompok usia produktif. Setelah sesi edukasi, dilakukan pemeriksaan komposisi tubuh menggunakan alat *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA), yang mampu mengukur persentase lemak dan massa otot secara akurat. Proses pemeriksaan ini dilaksanakan secara langsung oleh tim tenaga medis dari Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, dengan supervisi ketat untuk memastikan validitas data. Peserta yang mengikuti skrining mendapatkan hasil individual mengenai profil komposisi tubuhnya, termasuk total lemak, otot, serta distribusi lemak dan otot pada anggota tubuh tertentu. Selanjutnya, hasil pemeriksaan dianalisis untuk mengidentifikasi risiko obesitas, dan peserta diberikan edukasi lanjutan mengenai langkah pencegahan serta intervensi gaya hidup sehat yang dapat diterapkan. Edukasi ini mencakup pentingnya menjaga pola makan seimbang, aktivitas fisik rutin, serta pemantauan komposisi tubuh secara berkala guna menurunkan risiko komplikasi kesehatan jangka panjang.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini diikuti oleh 40 individu usia produktif yang dilakukan di wilayah Cilincing, Jakarta Utara. Para peserta mengikuti serangkaian kegiatan

yang mencakup penyuluhan dengan media edukasi, pemeriksaan fisik (Gambar 1), serta pemeriksaan tambahan. Hasil dari kegiatan ini disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Demografi Dasar dan Pemeriksaan Komposisi tubuh

Parameter	Hasil
Usia, mean (SD)	43.97 (11.79)
Jenis Kelamin, %	
• Laki-laki	19 (47.5)
• Perempuan	21 (52.5)
Pemeriksaan Komposisi tubuh, mean (SD)	
• Lemak Total	26.88 (8.39)
• Lemak Tubuh Utama	24.15 (7.38)
• Lemak Lengan	39.13 (13.67)
• Lemak Tungkai	37.02 (11.77)
• Otot Total	25.44 (4.38)
• Otot Tubuh Utama	18.61 (4.34)
• Otot Lengan	28.37 (7.62)
• Otot Tungkai	40.66 (6.36)

Rata-rata usia peserta adalah 43,97 tahun dengan standar deviasi 11,79 tahun, menunjukkan variasi yang cukup luas dalam rentang usia kelompok usia produktif. Dari segi jenis kelamin, distribusi peserta cukup seimbang, yaitu 47,5% laki-laki dan 52,5% perempuan. Pada pemeriksaan komposisi tubuh, hasil menunjukkan bahwa rata-rata persentase lemak total tubuh adalah 26,88% dengan standar deviasi 8,39%, sementara lemak tubuh utama rata-rata sebesar 24,15% (SD 7,38%). Lemak tubuh lainnya, seperti pada lengan dan tungkai, tercatat masing-masing dengan rata-rata 39,13% (SD 13,67%) dan 37,02% (SD 11,77%), yang menunjukkan distribusi lemak tubuh yang cukup merata. Sementara itu, rata-rata massa otot total tercatat 25,44% (SD 4,38%), dengan otot tubuh utama rata-rata sebesar 18,61% (SD 4,34%). Pemeriksaan pada lengan dan tungkai menunjukkan rata-rata massa otot sebesar 28,37% (SD 7,62%) dan 40,66% (SD 6,36%), mencerminkan proporsi otot yang lebih tinggi di tungkai.



Gambar 1. Kegiatan Pemeriksaan Komposisi tubuh

Komposisi tubuh merupakan metode penilaian komposisi tubuh yang sangat penting dalam mendeteksi, memantau, dan mengelola obesitas, baik di tingkat individu maupun populasi. Pengukuran komposisi tubuh menghasilkan data yang relevan untuk memahami proporsi lemak dan massa otot dalam tubuh seseorang. Penilaian ini sangat diperlukan untuk mengidentifikasi potensi risiko obesitas dan komplikasi kesehatan yang menyertainya, termasuk diabetes, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular. (Kranjac & Kranjac, 2023; Méjean & Recchia, 2022; Tseng et al., 2018)

Penggunaan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) memberikan pendekatan yang lebih komprehensif dan akurat dalam menilai komposisi tubuh. BIA bekerja dengan mengukur aliran listrik kecil yang melewati tubuh, yang kemudian dihitung untuk menentukan kadar lemak, massa otot, dan cairan tubuh. Teknik ini sangat bermanfaat karena mampu memberikan informasi detail mengenai distribusi lemak tubuh yang tidak bisa diperoleh hanya dari BMI. (Charissa et al., 2024; Ernawati et al., 2023; Firmansyah & Halim Santoso, 2020) BIA dapat mendeteksi jumlah lemak tubuh dan massa otot pada bagian tubuh tertentu, seperti tungkai dan lengan, serta otot inti. Penggunaan BIA memungkinkan intervensi yang lebih tepat sasaran karena tenaga kesehatan dapat memberikan rekomendasi yang spesifik sesuai dengan komposisi tubuh setiap individu, seperti target massa otot atau persentase lemak tubuh yang ideal untuk menurunkan risiko komplikasi kesehatan terkait obesitas. (ÇAKIR et al., 2023; Coëffier et al., 2022; Seguin-Fowler et al., 2024)

Pemeriksaan komposisi tubuh dengan BIA dapat digunakan untuk memahami prevalensi obesitas di berbagai kelompok usia atau wilayah tertentu. Data ini sangat berguna untuk merancang kebijakan kesehatan yang efektif dan berbasis bukti, terutama dalam menghadapi tren peningkatan obesitas pada kelompok usia produktif. Melalui data komposisi tubuh, program intervensi dapat disesuaikan untuk memberikan dampak yang lebih optimal, seperti mengedukasi masyarakat mengenai pentingnya pola makan sehat dan aktivitas fisik rutin yang teratur. Hasil dari pengukuran BIA dapat menunjukkan proporsi kelompok masyarakat yang memiliki risiko obesitas akibat tingginya kadar lemak tubuh, yang kemudian dijadikan dasar untuk merancang program pencegahan yang lebih spesifik pada kelompok usia produktif. (Hsu et al., 2021; Jo et al., 2020; Kerna et al., 2024)

Penilaian yang berbasis BIA juga memungkinkan evaluasi hasil dari intervensi yang dilakukan, sehingga efektivitas program dapat terus ditingkatkan. Maka dari itu, data yang didapatkan berperan dalam meningkatkan kesadaran mengenai pentingnya intervensi preventif dalam bentuk edukasi dan pemantauan rutin komposisi tubuh, terutama dalam peranannya dalam pencegahan obesitas. Obesitas pada usia produktif dapat menurunkan kualitas hidup, produktivitas, dan berpotensi menambah beban ekonomi akibat biaya kesehatan. Oleh karena itu, penerapan langkah-langkah preventif menjadi penting dalam mengelola komposisi tubuh yang sehat dan meminimalkan risiko komplikasi. Langkah-langkah pengendalian obesitas yang dapat diterapkan meliputi: (Datar et al., 2023; Jo et al., 2020; Williams et al., 2024)

1. Mengatur Pola Makan Sehat: Konsumsi makanan rendah kalori dan tinggi serat, seperti buah-buahan, sayuran, biji-bijian, dan protein rendah lemak, berperan penting dalam pengendalian berat badan. Nutrisi ini mendukung metabolisme tubuh dan membantu

mencegah penumpukan lemak berlebih. (Jo et al., 2020; Kerna et al., 2024; Mehta, 2023)vv

2. Melakukan Aktivitas Fisik Secara Teratur: Aktivitas fisik seperti jalan cepat, berenang, atau bersepeda selama minimal 150 menit per minggu diketahui dapat meningkatkan metabolisme, mendukung pemeliharaan berat badan yang sehat, dan meningkatkan kesehatan jantung. (Noveyani et al., 2024; Nuijten et al., 2023; Sari et al., 2024)
3. Menghindari Kebiasaan Tidak Sehat: Mengurangi atau menghindari konsumsi makanan dan minuman berkalori tinggi serta membatasi asupan gula dan lemak jenuh sangat penting dalam menjaga komposisi tubuh yang sehat. (Kartolo & Santoso, 2022; Limas et al., 2024; Luwito & Santoso, 2021)
4. Mengelola Stres dengan Teknik Relaksasi: Stres kronis diketahui dapat meningkatkan keinginan makan berlebih. Teknik relaksasi seperti meditasi, pernapasan dalam, dan yoga dapat membantu mengelola stres dan mendukung upaya mempertahankan pola makan sehat. (Jeser & Santoso, 2021; Kartolo & Santoso, 2022; Luwito & Santoso, 2021)
5. Pemantauan Komposisi Tubuh Rutin Menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA): Pemantauan rutin menggunakan BIA memberikan informasi detail tentang komposisi tubuh, termasuk persentase lemak dan massa otot. Pemantauan ini membantu individu memahami kondisi tubuh mereka secara lebih rinci dan memungkinkan tindakan preventif yang tepat. (Ruslim, Destra, Gunaidi, & Fadhila, 2024; Santoso et al., 2024; Sari et al., 2024)

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menyoroti pentingnya pendekatan terpadu dalam mengurangi risiko kesehatan terkait obesitas. Edukasi kesehatan yang disertai skrining komposisi tubuh berperan sebagai langkah awal yang penting dalam deteksi dini dan pemantauan komposisi tubuh, memungkinkan intervensi tepat guna dan pengelolaan berat badan yang lebih efektif. Pemantauan rutin dengan BIA memberikan peluang untuk mengevaluasi hasil dari intervensi yang dilakukan, yang sangat penting untuk meningkatkan efektivitas program pencegahan dan pengelolaan obesitas dalam jangka panjang. Dengan pendekatan ini, kualitas hidup masyarakat dapat ditingkatkan, dan risiko komplikasi kesehatan yang disebabkan oleh obesitas dapat diminimalkan, mendukung tercapainya masyarakat yang lebih sehat dan produktif.

Referensi

- Alexander Halim Santoso, Ernawati Ernawati, Sukmawati Tansil Tan, Yohanes Firmansyah, Alicia Sarijuwita, & Jasmine Syabania Noviantri. (2023). Community Service Activities – Counseling and Waist Circumference Screening in the Context of Early Detection of Obesity in Adolescent Boys. *Jurnal Suara Pengabdian* 45, 2(2), 01–08. <https://doi.org/10.56444/pengabdian45.v2i2.718>
- Brunani, A., Perna, S., Soranna, D., Rondanelli, M., Zambon, A., Bertoli, S., Vinci, C., Capodaglio, P., Lukaski, H. C., & Cancelli, R. (2021). Body Composition Assessment Using Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) in a Wide Cohort of Patients Affected

- With Mild to Severe Obesity. *Clinical Nutrition*, 40(6), 3973–3981. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.04.033>
- ÇAKIR, B., NİŞANCI KILINÇ, F., EKİCİ, E. M., & ÖZENİR, Ç. (2023). Does Nutrition Knowledge Level Affect Food Group Preferences and Obesity in Individuals Aged 19 Years and Older? *Journal of Health Sciences and Medicine*, 6(6), 1350–1355. <https://doi.org/10.32322/jhsm.1359934>
- Charissa, O., Santoso, A. H., Kurniawan, J., Wijaya, D. A., Nathaniel, F., Firmansyah, Y., Wijaya, B. A., Gracienne, G., Satyo, Y. T., & Ranonto, S. V. (2024). Hubungan Kadar Insulin Puasa dengan Indeks Massa Tubuh Pada Kelompok Lanjut Usia di Panti Lanjut Usia. *Malahayati Nursing Journal*, 6(7), 2602–2612.
- Coëffier, M., Machkouri, M. El, L’Huillier, C., Folope, V., Lelandais, H., Déchelotte, P., & Achamrah, N. (2022). Accuracy of Bioimpedance Equations for Measuring Body Composition in a Cohort of 2134 Patients With Obesity. *Clinical Nutrition*, 41(9), 2013–2024. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.07.032>
- Datar, A., Nicosia, N., & Samek, A. (2023). Heterogeneity in Place Effects on Health: The Case of Time Preferences and Adolescent Obesity. *Economics & Human Biology*, 49, 101218. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2022.101218>
- Ernawati, E., Adjie, E. K. K., Firmansyah, Y., Yogie, G. S., Setyanegara, W. G., & Kurniawan, J. (2023). Pengaruh Kadar Profil Lipid, Asam Urat, Indeks Massa Tubuh, Tekanan Darah, dan Kadar Gula Darah Terhadap Penurunan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Usia Produktif. *Malahayati Nursing Journal*, 5(8), 2679–2692. <https://doi.org/10.33024/mnj.v5i8.10414>
- Firmansyah, Y., & Halim Santoso, A. (2020). *Hubungan obesitas sentral dan indeks massa tubuh berlebih dengan kejadian hipertensi*.
- Firmansyah, Y., & Santoso, A. (2020). Hubungan Obesitas Sentral Dan Indeks Massa Tubuh Berlebih Dengan Kejadian Hipertensi. *Hearty*, 8, 1–8. <https://doi.org/10.32832/hearty.v8i1.3627>
- Fruh, S., Williams, S. G., Hayes, K., Hauff, C., Hudson, G. M., Sittig, S., Graves, R., Hall, H., & Barinas, J. (2021). A Practical Approach to Obesity Prevention: Healthy Home Habits. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 33(11), 1055–1065. <https://doi.org/10.1097/jxx.0000000000000556>
- Fukunaga, Y., Takai, Y., Yoshimoto, T., Fujita, E., Yamamoto, M., & Kanehisa, H. (2013). Influence of Maturation on Anthropometry and Body Composition in Japanese Junior High School Students. *Journal of Physiological Anthropology*, 32(1). <https://doi.org/10.1186/1880-6805-32-5>
- Giovanno Sebastian, Y., Darren, G., Yohanes, F., & Alexander Halim, S. (2023). The Role of SGLT 2 Inhibitor in the Therapy of Obesity. *Asian Journal of Research and Reports in Endocrinology*, 6(1), 104–114.
- Hsu, Y.-I., Chen, Y.-C., Lee, C.-L., & Chang, N.-J. (2021). Effects of Diet Control and Telemedicine-Based Resistance Exercise Intervention on Patients with Obesity and Knee Osteoarthritis: A Randomized Control Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15). <https://doi.org/10.3390/ijerph18157744>

- Jeser, T. A., & Santoso, A. H. (2021). Hubungan asupan serat dalam buah dan sayur dengan obesitas pada usia 20-45 tahun di Puskesmas Kecamatan Grogol Petamburan Jakarta Barat. *Tarumanagara Medical Journal*, 3(2), 383–390.
- Jo, H. S., Jung, S. M., & Dronina, Y. (2020). Relationship Between Obesity and Eating Rate: Analyzing the Korean Community Health Survey Data. *Korean Journal of Health Education and Promotion*, 37(3), 25–37. <https://doi.org/10.14367/kjhep.2020.37.3.25>
- Kartolo, M. S., & Santoso, A. H. (2022). Hubungan frekuensi konsumsi, asupan energi, lemak, gula, dan garam dalam fast food dengan kejadian obesitas pada siswa/I SMP X Yogyakarta. *Ebers Papyrus*, 28(1), 38–50.
- Kerna, N. A., Ngwu, D. C., Jomsky, B. M., Holets, H. M., Nnake, I., Jeremiah, S. M., Flores, J. V., Pruitt, K. D., Carsrud, N. D. V., Senat, A. J. B., Azi, C. I., Morvey, S. A., Anderson II, J., Egli, A., Chawla, S., Ezewudo, O., & Adadzi, J. (2024). *Impact of Detox Diets on Obesity and Metabolic Syndrome: Implications for Weight Loss, Metabolic Health, and Clinical Practice*. 2(5), 135–152. [https://doi.org/10.59324/ejmhr.2024.2\(5\).15](https://doi.org/10.59324/ejmhr.2024.2(5).15)
- Kranjac, A. W., & Kranjac, D. (2023). Explaining Adult Obesity, Severe Obesity, and BMI: Five Decades of Change. *Heliyon*, 9(5), e16210. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16210>
- Limas, P. I., Teguh, S. K. M. M., Jap, A. N., & Destra, E. (2024). Skrining Antropometri Pada Pria Dan Wanita Usia Produktif Dalam Rangka Pencegahan Obesitas Di Kalam Kudus Ii, Kelurahan Duri Kosambi, Jakarta. *Jurnal Serina Abdimas*, 2(3), 1306–1313.
- Luwito, J., & Santoso, A. H. (2021). Hubungan Asupan Gula Dalam Minuman Terhadap Obesitas Pada Anak Remaja Usia 15–19 Tahun di Sekolah SMA Notre Dame Jakarta Barat. *Jurnal Muara Medika Dan Psikologi Klinis*, 1(2), 161–168.
- Mehta, N. K. (2023). Obesity as a Main Threat to Future Improvements in Population Health: Policy Opportunities and Challenges. *Milbank Quarterly*, 101(S1), 460–477. <https://doi.org/10.1111/1468-0009.12635>
- Méjean, C., & Recchia, D. (2022). Urban Foodscape and Its Relationships With Diet and Health Outcomes. *Proceedings of the Nutrition Society*, 81(4), 272–278. <https://doi.org/10.1017/s0029665122002701>
- Noveyani, A. E., Nurbaeti, D., & Adi, D. I. (2024). The Relationship Between Consumption Patterns of Macronutrients, Fiber, and Physical Activity With the Incidence of Obesity at Nuris Jember High School. *Majalah Kesehatan Indonesia*, 5(2), 45–54. <https://doi.org/10.47679/makein.2024209>
- Nuijten, M. A. H., Eijsvogels, T. M. H., Sanders, B., Vriese, L. M., Monpellier, V. M., Hazebroek, E. J., Janssen, I. M. C., & Hopman, M. T. E. (2023). Changes in Fat-Free Mass, Protein Intake and Habitual Physical Activity Following Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery: A Prospective Study. *Obesity Surgery*, 33(7), 2148–2157. <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06650-y>
- Putri, N. L. H. E., Nathaniel, F., Wijaya, D. A., Tadjudin, N. S., & Firmansyah, Y. (2023). PROFIL KOMORBID OBESITAS, HIPERTENSI, DAN DIABETES MELITUS TIPE II PADA LANSIA DENGAN ATAU TANPA PENYAKIT KATARAK. *Jurnal Mata Optik*, 4(2), 1–5.
- Ricciardi, R., & Talbot, L. A. (2007). Use of Bioelectrical Impedance Analysis in the

- Evaluation, Treatment, and Prevention of Overweight and Obesity. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 19(5), 235–241. <https://doi.org/10.1111/j.1745-7599.2007.00220.x>
- Ruslim, D., Destra, E., Gunaidi, F. C., & Fadhila, A. I. (2024). Deteksi Dini Obesitas melalui Pemeriksaan Komposisi Tubuh pada Populasi Usia Produktif di SMAN 75, Jakarta Utara. *SAFARI: Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 4(3), 263–268.
- Ruslim, D., Destra, E., Gunaidi, F. C., & Yulishaputra, M. D. A. (2024). Kegiatan Deteksi Dini Pemeriksaan Komposisi Tubuh pada Populasi Usia Produktif. *Jurnal Suara Pengabdian* 45, 3(3), 07–12. <https://doi.org/10.56444/pengabdian45.v3i3.1941>
- Santoso, A. H., Setiawan, F. V., Wijaya, B. A., & Destra, E. (2024). Pengukuran Komposisi Tubuh dalam Upaya Deteksi Obesitas pada Laki-laki dan Perempuan Usia Produktif di SMA Kalam Kudus II, Kelurahan Duri Kosambi, Jakarta. *KREATIF: Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 4(2), 78–86.
- Sari, T., Sitorus, R. A. H., Destra, E., & Gunaidi, F. C. (2024). Edukasi dan Skrining Pentingnya Pemantauan Obesitas Terhadap Terjadinya Resistensi Insulin Pada Lanjut Usia. *Jurnal Suara Pengabdian* 45, 3(3), 22–29.
- Seguin-Fowler, R. A., Graham, M. L., Demment, M., Uribe, A. L. M., Rethorst, C. D., & Szeszulski, J. (2024). Multilevel Interventions Targeting Obesity: State of the Science and Future Directions. *Annual Review of Nutrition*, 44(1), 357–381. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-122123-020340>
- Tseng, E., Zhang, A., Shogbesan, O., Gudzone, K. A., Wilson, R. F., Kharrazi, H., Bass, E. B., & Bennett, W. L. (2018). Effectiveness of Policies and Programs to Combat Adult Obesity: A Systematic Review. *Journal of General Internal Medicine*, 33(11), 1990–2001. <https://doi.org/10.1007/s11606-018-4619-z>
- Umekar, S., & Joshi, A. (2024). Obesity and Preventive Intervention Among Children: A Narrative Review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.54520>
- Williams, M. S., McKinney, S. J., & Cheskin, L. J. (2024). Social and Structural Determinants of Health and Social Injustices Contributing to Obesity Disparities. *Current Obesity Reports*, 13(3), 617–625. <https://doi.org/10.1007/s13679-024-00578-9>
- Yilmaz, D. A., & Uzuner, K. (2023). *Exploring the Relationship Between Physical Activity and Body Composition Parameters in Office Workers: A Multi-Frequency Bioelectrical Impedance Analysis Approach*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2926032/v1>