



**Journal of Human And Education**  
Volume 4, No. 4, Tahun 2024, pp 585-591  
E-ISSN 2776-5857, P-ISSN 2776-7876  
Website: <https://jahe.or.id/index.php/jahe/index>

## **Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat - Deteksi Dini Penyakit Metabolik Melalui Penapisan Gula Darah, Asam Urat Dan Komposisi Tubuh Pada Populasi Dewasa**

**Alexander Halim Santoso<sup>1\*</sup>, Joshua Kurniawan<sup>2</sup>, Brian Albert Gaofman<sup>3</sup>,  
Valentino Gilbert Lumintang<sup>4</sup>, I Made Satya Pramana Jaya<sup>5</sup>, Naufal Rayhan<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Bagian Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara<sup>2</sup>

Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran,

Universitas Tarumanagara<sup>3,4,5,6</sup>

Email: alexanders@fk.untar.ac.id<sup>1</sup>, joshua.406202071@stu.untar.ac.id<sup>2</sup>, brian.406232080@stu.untar.ac.id<sup>3</sup>, valentino.405220139@stu.untar.ac.id<sup>4</sup>, imade.405220120@stu.untar.ac.id<sup>5</sup>, naufal.405220053@stu.untar.ac.id<sup>6</sup>

### **Abstrak**

Tubuh manusia terdiri dari 4 komponen pada tingkat molekuler, yaitu air, lemak, protein, dan mineral. Seiring bertambahnya usia, dapat terjadi peningkatan massa lemak dan penurunan massa otot. Proporsi lemak tubuh yang tinggi mempunyai risiko yang lebih besar terkena penyakit kardiovaskular, obesitas, diabetes tipe 2, beberapa jenis kanker hingga kematian dini. Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat gangguan metabolisme insulin. Diabetes melitus tipe 2 yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan komplikasi yang signifikan seperti penyakit kardiovaskular, nefropati diabetik (ginjal), retinopati diabetik (mata), neuropati (saraf), dan terganggunya penyembuhan luka. Hiperurisemia merupakan peningkatan kadar asam urat di atas nilai normal. Hiperurisemia dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular, sindrom metabolik, serta batu ginjal. Kegiatan deteksi dini ini dilakukan di SMP Kalam Kudus dengan rerata usia peserta 39 tahun. Berdasarkan hasil pemeriksaan, rerata hasil kadar gula darah, asam urat, lemak total tubuh, lemak subkutan total tubuh, lemak visceral, dan massa otot total tubuh masing-masing adalah 90 mg/dL; 4,9 mg/dL; 33,5%; 27,4%; 9%; dan 24,8%. Melalui kegiatan ini, peserta dapat memahami faktor risiko penyakit metabolik seperti diabetes, hiperurisemia dan obesitas, terutama dampaknya terhadap masalah status kesehatan. Kegiatan ini diharapkan dapat berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan kesehatan dan kualitas hidup peserta.

**Kata Kunci:** gula darah, asam urat, massa otot, massa lemak, penyakit metabolik

### **Abstract**

The human body consists of four components at the molecular level: water, fat, protein and minerals. As we age, there can be an increase in fat mass and a decrease in muscle mass. A high proportion of body fat has a greater risk of cardiovascular disease, obesity, type 2 diabetes, several types of cancer, and premature death. Diabetes mellitus is a chronic disease characterised by increased blood sugar levels due to impaired insulin metabolism. Uncontrolled type 2 diabetes mellitus can result in significant complications such as cardiovascular disease, diabetic nephropathy (kidneys), diabetic retinopathy (eyes), neuropathy (nerves), and impaired wound healing. Hyperuricemia is an increase in uric acid levels above normal values. Hyperuricemia can increase the risk of cardiovascular disease, metabolic syndrome, and kidney stones. We conducted this early detection activity at Kalam Kudus Middle School, where the average age of the participants was 39 years. Based on the examination results, the average results for blood sugar levels, uric acid, total body fat, total body subcutaneous fat, visceral fat, and total body muscle mass were each 90 mg/dL; 4.9 mg/dL; 33.5%; 27.4%; 9%; and

Copyright: Alexander Halim Santoso<sup>1</sup>, Joshua Kurniawan, Brian Albert Gaofman,  
Valentino Gilbert Lumintang, I Made Satya Pramana Jaya, Naufal Rayhan

24.8%. Through this activity, participants can understand the risk factors for metabolic diseases such as diabetes, hyperuremia and obesity, especially their impact on health status problems. We expect this activity to significantly improve the health and quality of life of participants.

**Keywords:** *Blood Sugar, Uric Acid, Muscle Mass, Fat Mass, Metabolic Disease*

## **PENDAHULUAN**

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), penyakit tidak menular (PTM) merupakan penyakit kronis yang cenderung memiliki durasi yang lama. Jenis utama PTM adalah penyakit kardiovaskular (CVD), kanker, penyakit pernapasan kronis, dan diabetes (DM). Penyakit tidak menular membunuh 41 juta orang setiap tahunnya, setara dengan 71% kematian di seluruh dunia. Jumlah total kematian akibat PTM setiap tahun diperkirakan akan meningkat menjadi 55 juta. Studi juga melaporkan bahwa PTM memberikan dampak yang besar terhadap anggaran kesehatan negara secara global. Selain itu, hilangnya produktivitas atau kemampuan bekerja akibat PTM menimbulkan ancaman serius dan semakin besar terhadap stabilitas perekonomian banyak negara. (Jane Ling et al., 2023)

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah yang bila tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan berbagai komplikasi di kemudian harinya. Diagnosis diabetes ditegakkan bila kadar glukosa darah puasa  $\geq 126$  mg/dL atau gula darah 2 jam setelah makan didapatkan  $>200$  mg/dL. *International Diabetes Federation* (IDF) menyatakan bahwa prevalensi diabetes pada lansia di Indonesia semakin meningkat, dengan perkiraan 19,47 juta penderita diabetes pada tahun 2021 dan diproyeksikan mencapai 28,57 juta pada tahun 2045. Diabetes merupakan penyebab utama kebutaan, penyakit kardiovaskular, dan gagal ginjal. (Alexander Halim Santoso, Ernawati Ernawati, et al., 2023; Aruan et al., 2023)

Asam urat merupakan produksi akhir dari metabolisme purin pada manusia. Konsentrasi asam urat serum normal berkisar antara 3,5 - 7 mg/dL pada pria dan 2,6 - 6 mg/dL pada wanita. Hiperurisemia kronis dapat menyebabkan perkembangan tofi, yaitu massa kristal urat yang nodular, yang menyebabkan kerusakan dan kelainan bentuk sendi. Selain itu, juga dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular, sindrom metabolik, serta batu ginjal. (Gherghina et al., 2022)

Deteksi dini terhadap penyakit diabetes melitus, hiperurisemia, dan obesitas melalui pemeriksaan darah dan komposisi tubuh memainkan peran penting dalam hal pencegahan. Dengan kegiatan ini, diharapkan peserta dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya mengontrol gula darah dan asam urat, mengatur pola makan yang sehat, serta melakukan aktivitas fisik secara teratur untuk mencegah komplikasi yang ditimbulkan.

## **METODE**

Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan metode pendekatan 4 tahap secara berkelanjutan, yaitu metode PDCA yang terdiri dari rangkaian kegiatan *Plan-Do-Check-Action*. (Nguyen et al., 2020)

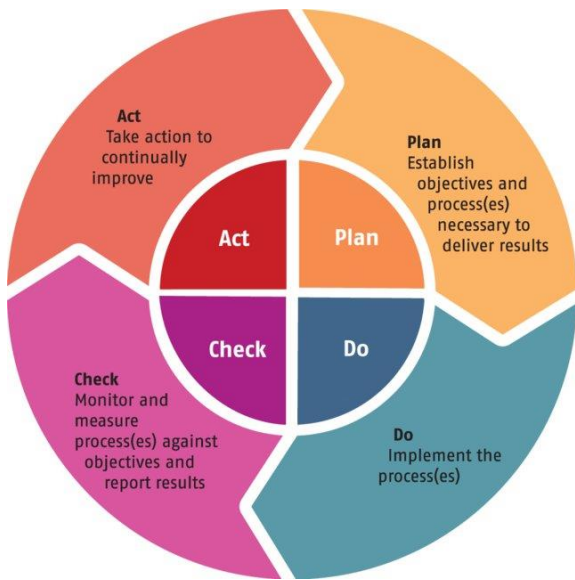
Langkah Kegiatan:

1. Perencanaan (*Plan*)
  - Identifikasi tujuan kegiatan yaitu melakukan kegiatan skrining berupa pemeriksaan kadar gula darah, asam urat, dan komposisi tubuh pada populasi dewasa.
  - Perencanaan waktu, tempat, dan sumber daya yang dibutuhkan seperti strip pemeriksaan darah sekali habis pakai, dan untuk memeriksa komposisi tubuh.
  - Pembentukan tim pelaksana yang terdiri atas dosen dan mahasiswa.
  - Melakukan pelatihan mengenai prosedur pengambilan darah dan pemeriksaan komposisi tubuh kepada mahasiswa.
2. Implementasi (*Do*)
  - Melakukan pemeriksaan darah berupa kadar gula darah dan asam urat.
  - Melakukan pemeriksaan komposisi tubuh.
3. Pemeriksaan (*Check*)
  - Menganalisis dan mengevaluasi hasil pemeriksaan kadar gula darah, asam urat, dan komposisi tubuh peserta.
  - Mengidentifikasi peserta yang memiliki kadar gula darah dan asam urat di atas normal, serta kadar massa lemak tubuh yang tinggi pada pemeriksaan komposisi tubuh
4. Tindakan (*Act*)
  - Berdasarkan hasil analisis, identifikasi peserta yang memerlukan tindakan seperti

Copyright: Alexander Halim Santoso<sup>1</sup>, Joshua Kurniawan, Brian Albert Gaofman,  
Valentino Gilbert Lumintang, I Made Satya Pramana Jaya, Naufal Rayhan

konseling gizi atau nasihat medis lebih lanjut.

- Rencanakan kegiatan tindak lanjut untuk mendukung peserta dalam mencapai pola hidup sehat dan mengelola gula darah serta asam urat dengan baik.



**Gambar 1. Siklus P-D-C-A (Plan, Do, Check, Act (PDCA) — A Resource Guide, n.d.)**

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini ditujukan untuk populasi dewasa di Sekolah SMP Kalam Kudus, Jakarta Barat dan diikuti oleh 127 peserta. Peserta mengikuti seluruh rangkaian kegiatan berupa pemeriksaan gula darah sewaktu dan pengukuran komposisi tubuh. (Gambar 1) Hasil pemeriksaan darah dan komposisi tubuh peserta kegiatan dilampirkan (Tabel 1).



**Tabel Karakteristik dan Rerata Hasil Pemeriksaan Darah dan Komposisi Tubuh Peserta Kegiatan Pengabdian Masyarakat**

Parameter	N (%)	Mean (SD)	Med (Min - Max)
Usia (tahun)		39,3 (11,8)	38,5 (17 - 75)
Jenis Kelamin			
• Laki-laki	31 (24,4%)		
• Perempuan	96 (75,6%)		
Asam Urat		5,1 (1,3)	4,9 (3 - 11,5)
• Laki-laki (>7 mg/dL)	3 (2,36%)		
• Perempuan (>6 mg/dL)	12 (9,45%)		

Copyright: Alexander Halim Santoso<sup>1</sup>, Joshua Kurniawan, Brian Albert Gaofman, Valentino Gilbert Lumintang, I Made Satya Pramana Jaya, Naufal Rayhan

Normal			
• Laki-laki (3,5 – 7 mg/dL)	28 (22,05%)		
• Perempuan (2,6 – 6 mg/dL)	84 (66,14%)		
Gula Darah Sewaktu (mg/dL)		95,3 (26,7)	90 (65 – 315)
• Berisiko Diabetes Melitus	1 (0,79%)		
• Tidak Berisiko	126 (99,2%)		
Lemak Total Tubuh (%)		32,5 (5,4)	33,5 (14,4 – 41,7)
Lemak Viseral (%)		9,6 (5,9)	9 (1,5 – 40)
Lemak Subkutan Total (%)		27,19 (6,8)	27,4 (9,6 – 40,7)
Massa Otot Total (%)		25,5 (3,4)	24,8 (19,4 – 36,9)

Berdasarkan hasil pengukuran darah, mayoritas peserta tidak berisiko terhadap diabetes melitus tipe 2. Gula darah, merupakan gula yang bersirkulasi dalam darah dan sumber energi utama bagi semua sel. Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat gangguan metabolisme insulin. Insulin adalah hormon yang diproduksi oleh pankreas yang mengatur kadar glukosa darah. Pada diabetes melitus, tubuh tidak mampu memproduksi atau memanfaatkan insulin secara efektif; akibatnya, gula darah tidak dapat masuk ke dalam sel dan tetap tinggi di dalam darah. Bentuk diabetes yang paling umum ditemukan adalah diabetes tipe 2. Selain faktor genetik, usia lanjut, DM tipe 2 dapat disebabkan perubahan gaya hidup mencakup pola makan yang tidak sehat (tinggi lemak dan gula), kurangnya aktivitas fisik. Diabetes melitus tipe 2 yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan komplikasi yang signifikan seperti penyakit kardiovaskular, ginjal (diabetik nefropati), mata (diabetik retinopati), saraf (diabetik neuropati) dan terganggunya penyembuhan luka. Kondisi ini dapat menurunkan kualitas hidup dan meningkatkan risiko kematian. (Baroto et al., 2023; Hendrawan et al., 2023; Sim et al., 2023) Deteksi dini sangat penting karena dapat mencegah berbagai komplikasi yang dapat terjadi akibat diabetes dan hiperuresemia yang tidak terkontrol. Dengan meningkatkan kesadaran masyarakat, diharapkan semakin banyak individu yang dapat menerapkan gaya hidup sehat, mencegah atau mengelola diabetes melitus dan hiperurisemia dengan baik, serta mengurangi komplikasinya. (Alexander Halim Santoso, Ernawati Ernawati, et al., 2023)

Pada kegiatan pengabdian ini didapatkan ada 2,36% peserta laki-laki dan 9,45% peserta perempuan yang nilai asam urat darahnya di atas nilai patokan. Peningkatan kadar asam urat atau dikenal sebagai hiperurisemia, dapat disebabkan oleh peningkatan produksi, penurunan ekskresi, atau kombinasi keduanya. Diet yang tinggi purin seperti daging, organ tubuh, makanan olahan laut, konsumsi alkohol dapat meningkatkan kadar asam urat. Kelarutan asam urat dalam darah terbatas, dan bila jenuh, asam urat akan mengkristal. Hiperurisemia kronis dapat menyebabkan perkembangan tofi, yaitu massa kristal urat yang nodular, yang menyebabkan kerusakan dan kelainan bentuk sendi. Selain itu, hiperurisemia juga dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular, sindrom metabolik, serta batu ginjal. (Ernawati et al., 2023; Hou et al., 2021) Sindrom metabolik dapat ditegakkan bila didapatkan kumpulan 3 dari 5 tanda klinis antara lain, peningkatan lingkar pinggang, peningkatan kadar gula darah puasa, peningkatan kadar trigliserida, peningkatan tekanan darah, dan penurunan kadar high-density lipoprotein (HDL). Hiperurisemia dapat menyebabkan disfungsi endotel dan meningkatkan stress oksidatif sehingga memicu terbentuknya plak pada pembuluh darah. Hiperurisemia juga dapat memicu terjadinya penumpukan lemak dan lipogenesis. Selain itu, hiperurisemia telah terbukti mengganggu signal insulin, sehingga mempengaruhi penyerapan glukosa dan berkontribusi terhadap hiperglikemia. (Dobrowolski et al., 2022; Gong et al., 2020; Wang et al., 2018)

Pada kegiatan pengabdian ini, didapatkan rerata persentase lemak tubuh peserta 32,5% dan rerata massa otot total adalah 25,5%. Mempelajari komposisi tubuh mencakup penilaian massa bebas lemak (*Fat Free Mass/FFM*) dan massa lemak (*Fat Mass/FM*). Massa bebas lemak terdiri dari semua jaringan non-lemak dan merupakan bagian tubuh yang terlibat dalam metabolisme. Sebaliknya, massa lemak, berfungsi sebagai cadangan energi, karena mengandung trigliserida yang memiliki daya kalori tinggi.

Tubuh manusia terdiri dari 4 komponen pada tingkat molekuler, yaitu air, lemak, protein, dan mineral. Lemak merupakan salah satu komponen yang berpengaruh terhadap kesehatan dimana peningkatan massa lemak dalam tubuh berhubungan dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas. Hal ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk genetik, lingkungan, dan gaya hidup. (Holmes & Racette, 2021)

Komposisi tubuh dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk genetik, lingkungan, dan gaya hidup. Penilaian komposisi tubuh didasarkan pada 2 jenis kompartemen yang membagi tubuh yaitu

massa lemak dan massa bebas lemak (otot, tulang, ligamen, tendon, dan air). Penilaian komposisi tubuh digunakan secara rutin untuk mendeteksi atau mendiagnosis beberapa masalah gizi di kalangan orang dewasa dan remaja, termasuk berat badan berlebih, obesitas, gizi kurang, dan sarkopenia. Seiring bertambahnya usia, terjadi peningkatan alami pada massa lemak yang diikuti dengan penurunan massa bebas lemak secara bertahap, khususnya tulang dan otot. (Borga et al., 2018; Holmes & Racette, 2021) Individu dengan persentase lemak tubuh yang tinggi mempunyai risiko yang lebih besar terkena penyakit kardiovaskular, obesitas, diabetes tipe 2, beberapa jenis kanker hingga kematian dini. Obesitas merupakan masalah kesehatan yang ditandai dengan penumpukan lemak yang berlebihan dalam tubuh. Jumlah lemak tubuh yang berlebihan berhubungan dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas. (Alexander Halim Santoso, Firmansyah, et al., 2023) Sedangkan penurunan massa otot rangka dapat meningkatkan risiko terjadinya sarkopenia.

Salah satu alat yang dapat digunakan untuk menilai komposisi tubuh adalah *body impedance analysis* (BIA). BIA dapat mengukur indeks massa tubuh, massa lemak, massa bebas lemak, kadar air tubuh total, kadar air ekstraselular, kadar air intraselular, dan laju metabolisme basal. Perangkat BIA sangat bervariasi, beberapa menggunakan arus listrik frekuensi tunggal, sementara yang lain menggunakan arus multi-frekuensi untuk penetrasi yang lebih besar ke jaringan yang berbeda sehingga memberikan hasil yang lebih akurat. (Aldobali & Pal, 2021)

## SIMPULAN

Penyakit metabolik seperti diabetes melitus tipe 2, hiperuresemia merupakan penyakit-penyakit yang bila tidak dikendalikan dengan baik dapat menyebabkan berbagai komplikasi bahkan kematian. Obesitas merupakan salah satu faktor risiko yang dapat meningkatkan terjadinya DM tipe dua maupun hiperuresemia. Deteksi dini sangat perlu dilakukan untuk mendeteksi DM tipe 2 maupun hiperuresemia melalui pemeriksaan gula darah, asam urat dan komposisi tubuh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldobali, M., & Pal, K. (2021). Bioelectrical Impedance Analysis for Evaluation of Body Composition: A Review. *2021 International Congress of Advanced Technology and Engineering, ICOTEN 2021*. <https://doi.org/10.1109/ICOTEN52080.2021.9493494>
- Alexander Halim Santoso, B., Firmansyah, Y., Luwito, J., Edbert, B., Kotska Marvel Mayello Teguh, S., Herdiman, A., Shifa Martiana, C., & Valeri Alexandra, T. (2023). Pengabdian Masyarakat - Pengukuran Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Perut dalam Upaya Pemetaan Obesitas Sentral pada Warga Masyarakat di Desa Dalung, Serang, Banten. *SEWAGATI: Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(2), 01–08. <https://doi.org/10.56910/SEWAGATI.V2I2.596>
- Alexander Halim Santoso, Ernawati Ernawati, Sukmawati Tansil Tan, Yohanes Firmansyah, Dean Ascha Wijaya, & Fernando Nathaniel. (2023). Community Service Activities - Counseling And Random Blood Sugar Screening (Type 2 Diabetes Mellitus). *Cakrawala: Jurnal Pengabdian Masyarakat Global*, 2(2), 110–118. <https://doi.org/10.30640/cakrawala.v2i2.1011>
- Aruan, A., Lestari, A., & Pamungkasari, E. P. (2023). Determinants of Magnesium Intake, Zinc Intake and Body Mass Index (BMI) with Fasting Blood Glucose Levels in the Elderly in Klaten Regency. *International Journal of Science and Society*, 5(1), 94–104. <https://doi.org/10.54783/ijssoc.v5i1.629>
- Baroto, R. T., Firmansyah, Y., Yogie, G. S., Satyanegara, W. G., & Kurniawan, J. (2023). Profil Demografik, Hematologi, serta Gula Darah Sewaktu Pasien Ulkus Diabetik Pro Amputasi. *MAHESA: Malahayati Health Student Journal*, 3(10), 3346–3354. <https://doi.org/10.33024/MAHESA.V3I10.11346>
- Borga, M., West, J., Bell, J. D., Harvey, N. C., Romu, T., Heymsfield, S. B., & Dahlqvist Leinhard, O. (2018). Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling. *Journal of Investigative Medicine: The Official Publication of the American Federation for Clinical Research*, 66(5), 1–9. <https://doi.org/10.1136/jim-2018-000722>
- Cannataro, R., Carbone, L., Petro, J. L., Cione, E., Vargas, S., Angulo, H., Forero, D. A., Odriozola-Martínez, A., Kreider, R. B., & Bonilla, D. A. (2021). Sarcopenia: Etiology, Nutritional Approaches, and miRNAs. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(18), 9724. <https://doi.org/10.3390/ijms22189724>
- Dobrowolski, P., Prejbisz, A., Kuryłowicz, A., Baska, A., Burchardt, P., Chlebus, K., Dzida, G.,

- Jankowski, P., Jaroszewicz, J., Jaworski, P., Kamiński, K., Kapłon-Cieślicka, A., Klocek, M., Kukla, M., Mamcarz, A., Mastalerz-Migas, A., Narkiewicz, K., Ostrowska, L., Śliż, D., ... Bogdański, P. (2022). Metabolic syndrome - a new definition and management guidelines: A joint position paper by the Polish Society of Hypertension, Polish Society for the Treatment of Obesity, Polish Lipid Association, Polish Association for Study of Liver, Polish Society of. *Archives of Medical Science: AMS*, 18(5), 1133–1156. <https://doi.org/10.5114/aoms/152921>
- 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., & 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>
- Gherghina, M. E., Peride, I., Tiglis, M., Neagu, T. P., Niculae, A., & Checherita, I. A. (2022). Uric Acid and Oxidative Stress—Relationship with Cardiovascular, Metabolic, and Renal Impairment. *International Journal of Molecular Sciences 2022, Vol. 23, Page 3188*, 23(6), 3188. <https://doi.org/10.3390/IJMS23063188>
- Gong, M., Wen, S., Nguyen, T., Wang, C., Jin, J., & Zhou, L. (2020). Converging Relationships of Obesity and Hyperuricemia with Special Reference to Metabolic Disorders and Plausible Therapeutic Implications. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 13, 943–962. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S232377>
- Hendrawan, S., Tamaro, A., Angelina, C., & Firmansyah, Y. (2023). Kegiatan Pengabdian Masyarakat dalam Rangka Peningkatan Kewaspadaan Masyarakat terhadap Penyakit Pre-Diabetes dan Diabetes Mellitus Tipe II dengan Edukasi dan Deteksi Dini Penyakit. *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan*, 3(2), 36–49. <https://doi.org/10.55606/JPIKES.V3I2.1808>
- Holmes, C. J., & Racette, S. B. (2021). The Utility of Body Composition Assessment in Nutrition and Clinical Practice: An Overview of Current Methodology. *Nutrients*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/nu13082493>
- Hou, C., Xiao, G., Amakye, W. K., Sun, J., Xu, Z., & Ren, J. (2021). Guidelines for purine extraction and determination in foods. *Food Frontiers*, 2(4), 557–573. <https://doi.org/10.1002/fft2.100>
- Jane Ling, M. Y., Ahmad, N., & Aizuddin, A. N. (2023). Risk perception of non-communicable diseases: A systematic review on its assessment and associated factors. *PLOS ONE*, 18(6), e0286518. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286518>
- Nguyen, V., Nguyen, N., Schumacher, B., & Tran, T. (2020). Practical Application of Plan–Do–Check–Act Cycle for Quality Improvement of Sustainable Packaging: A Case Study. *Applied Sciences 2020, Vol. 10, Page 6332*, 10(18), 6332. <https://doi.org/10.3390/APP10186332>
- Plan, Do, Check, Act (PDCA) — A Resource Guide*. (n.d.). Retrieved June 7, 2024, from <https://www.lean.org/lexicon-terms/pdca/>
- Sim, A. S., Wijaya, D. A., Nathaniel, F., Yogie, G. S., Firmansyah, Y., Sugiarto, H., Amadea, S., & Santoso, A. H. (2023). Profil Neuropati Perifer dan Korelasinya dengan Kadar Gula Darah Sewaktu di Panti Lansia Santa Anna. *Malahayati Nursing Journal*, 5(9), 3240–3250. <https://doi.org/10.33024/mnj.v5i9.11121>
- Wang, H., Zhang, H., Sun, L., & Guo, W. (2018). Roles of hyperuricemia in metabolic syndrome and cardiac-kidney-vascular system diseases. *American Journal of Translational Research*, 10(9), 2749–2763.