

Profil Kadar Gula Darah, Asam Urat dan Kolesterol Warga Beringin Forest Park dengan Metode Non-invasif dan Prinsip Zero Waste

Heni Sumarti¹, Istikomah², Affa Ardhi Saputri³, Susilawati⁴, Fahira Septiani⁵,
Alvnia Nabila Tasyakuranti⁶, Qisthi Fariyani⁷

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang¹²³⁴⁵

Keywords :

Pemeriksaan Kesehatan;
Alat Ukur Non-Invasif;
Kadar Gula Darah.

Correspondensi Author

Fisika, UIN Walsiogo Semarang
Email: heni_sumarti@waliosngo.ac.id

History Artikel

Received: 2022-10-09

Reviewed: 2022-10-10

Revised: 2022-10-14

Accepted: 2022-11-15

Published: 2022-12-25

Abstract: Health examination is an examination that focuses on primary and secondary prevention, by looking holistically at various health factors that can cause certain diseases in the future. The examination is carried out using a non-invasive method in accordance with one of the zero waste principles, reduce medical waste. The purpose of this service activity is to obtain a profile of blood sugar, cholesterol and uric acid levels using a non-invasive method based on the principle of zero waste and to prevent various risks of disease due to levels that exceed the normal threshold. The application method in this community service consists of three stages, namely preparation, implementation and evaluation. Preparation in the form of preparation of places, tools and additional equipment. Implementation is in the form of an explanation of tools and health checks. Evaluation is in the form of interviews with residents regarding their impressions when using the tool and feedback regarding the results of the examination. The results of the health examination on 29 residents showed an average profile of blood sugar levels of 148.93 mg/dl, cholesterol levels of 102.24 mg/dl, and uric acid levels of 3.17 mg/dl. This shows that the average blood sugar level is slightly above the normal threshold, while cholesterol and uric acid levels are at the normal threshold. Residents feel very comfortable with the non-invasive examination because there is no need to injure a finger to take a sample.

Abstrak: Pemeriksaan kesehatan merupakan pemeriksaan yang berfokus pada pencegahan primer dan sekunder, dengan melihat secara holistik berbagai faktor kesehatan yang dapat menyebabkan penyakit tertentu di masa depan. Pemeriksaan yang dilakukan dengan menggunakan metode non-invasif sesuai dengan salah satu prinsip zero waste yaitu mengurangi limbah medis. Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah untuk mendapatkan profil kadar gula darah, kolesterol dan asam urat menggunakan metode non-invasif berbasis prinsip zero waste dan mencegah berbagai resiko penyakit akibat kadar yang melebihi ambang normal. Metode penerapan dalam pengabdian masyarakat ini terdiri dari tiga tahap, yakni persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Persiapan berupa persiapan tempat, alat dan perangkat tambahan. Pelaksanaan berupa penjelasan alat dan pemeriksaan kesehatan. Evaluasi berupa wawancara dengan warga

terkait kesan saat menggunakan alat dan feedback terkait hasil pemeriksaan. Hasil pemeriksaan kesehatan pada 29 warga menunjukkan rata-rata profil kadar gula darah 148.93 mg/dl, kadar kolesterol 102.24 mg/dl, dan kadar asam urat 3.17 mg/dl. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kadar gula darah sedikit di atas ambang normal, sedangkan kadar kolesterol dan asam urat berada pada ambang normal. Warga merasa sangat nyaman dengan pemeriksaan non-invasif karena tidak perlu melukai jari untuk mengambil sampel.

Pendahuluan

Penyakit kardiovaskular merupakan penyebab kematian dengan peringkat tertinggi di Indonesia (Kemenkes, 2021). Penyakit ini juga menjadi penyebab utama kematian global. Beberapa penyebab penyakit kardiovaskular adalah peningkatan tekanan darah, kadar gula darah, kadar kolesterol dan lipid (WHO, 2021). Selain itu, kadar asam urat yang tinggi dapat meningkatkan resiko kematian akibat penyakit kardiovaskular (Bhavendra & Wardana, 2021). Hal ini menyebabkan keperluan untuk memantau kadar gula darah, kolesterol dan asam urat agar kadarnya tetap dalam batas normal. Alat ukur kadar gula darah, kolesterol dan asam urat yang ada di pasaran masih bersifat invasif, sehingga menimbulkan tumpukan sampah medis dan menimbulkan rasa tidak nyaman saat pengambilan sampel. Telah banyak dikembangkan alat ukur non-invasif untuk memonitoring kadar gula darah, kolesterol dan asam urat hanya dengan satu alat (3in1).

Pengembangan alat kesehatan non-invasive ini sesuai dengan prinsip *zero waste*. *Zero waste* adalah filosofi yang dijadikan sebagai gaya hidup demi mendorong kita untuk bijak dalam mengkonsumsi dan memaksimalkan siklus hidup sumber daya sehingga produk-produk bisa digunakan kembali. Prinsip ini dimulai dari *refuse*, *reduce*, dan *reuse*. Saat benar-benar sudah tidak memungkinkan untuk 3 hal tersebut, baru dilakukan *recycle* dan *rot* (Liss & Liss, 2000). Salah satu prinsip *zero waste* yang digunakan pada alat non-invasif adalah *reduce* atau mengurangi. Dalam pemeriksaan kadar gula darah, kolesterol dan asam urat menghasilkan limbah medis berupa strip, alkohol *swab*, dan lancet. Limbah medis ini dapat dikurangi dengan penggunaan alat non-invasif. Teknologi yang telah dihasilkan dari riset oleh dosen maupun mahasiswa dapat digunakan sebagai teknologi tepat guna untuk program pengabdian masyarakat.

Penerapan teknologi tepat guna telah banyak dilakukan, diantaranya oleh Gunawan & Yulianto (2021) yang melakukan sosialisasi pengolahan limbah menjadi barang jadi yang dapat dijual untuk membangun ekonomi masyarakat desa. Sementara itu, teknologi kesehatan non-invasif telah banyak dikembangkan. Penelitian yang dilakukan oleh Sutarya (2021) yang mengembangkan sistem monitoring kadar gula darah, kolesterol dan asam urat menggunakan sensor Max30100 dan dapat dipantau melalui *Web Server*, menghasilkan akurasi alat sebesar 89% sampai 97.13%. Penelitian oleh Angriani (2020) pada pembuatan prototipe alat pengukur kadar gula darah, kolesterol dan asam urat menggunakan sensor pulse oximeter yang dapat diakses melalui database Visual Basic menghasilkan prototipe alat dengan akurasi hingga 98.79%. Penelitian lain oleh Nurmar'atin dkk. (2021) menggunakan oksimeter untuk memantau kadar kolesterol dari jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk menghasilkan akurasi sebesar 82.76%. Prototipe tersebut kemudian dikembangkan oleh dosen dan mahasiswa kepemintan fisika medis Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dengan menambah pengukuran kadar gula darah dan asam urat. Hal ini bertujuan untuk menambah variabel pengukuran dalam satu alat agar lebih praktis dan efisien dalam penggunaan. Berdasarkan hasil pengembangan lanjut, didapatkan hasil akurasi gula darah sebesar 92.82%, kolesterol 96.14%, dan asam urat 85.48%. Selanjutnya alat yang telah dikembangkan ini digunakan untuk pemeriksaan kesehatan pada masyarakat.

Pemeriksaan kesehatan merupakan pemeriksaan yang berfokus pada pencegahan primer dan sekunder, dengan melihat secara holistik berbagai faktor kesehatan yang dapat menyebabkan penyakit tertentu di masa depan. Tujuan pemeriksaan fisik untuk mempelajari berbagai faktor risiko penyakit dan pencegahan penyakit, seperti mengubah kebiasaan yang berbahaya bagi tubuh dan penggunaan obat-obatan (Dr.Kariadi, 2022). Oleh karena itu, dilakukan pengabdian masyarakat menggunakan teknologi tepat guna berupa alat monitoring kadar gula darah, kolesterol dan asam urat secara non-invasif. Pengabdian masyarakat ini dilakukan di Beringin Forest Park, yang merupakan serangkaian acara perayaan kemerdekaan Indonesia ke 77 tahun. Tujuan kegiatan

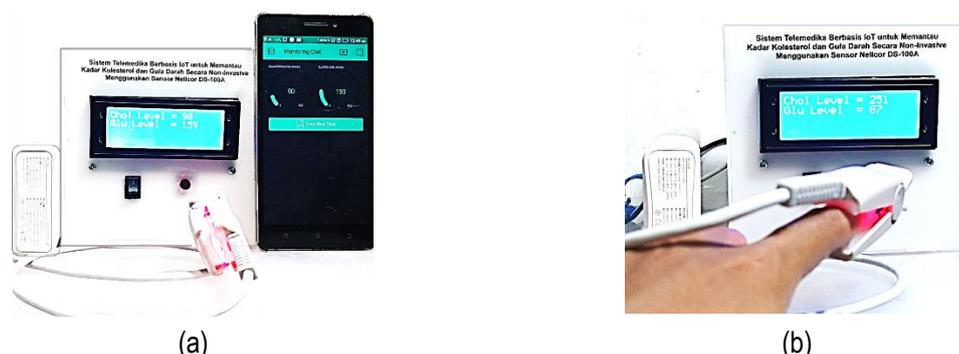
pengabdian ini adalah untuk mendapatkan profil kadar gula darah, kolesterol dan asam urat menggunakan metode non-invasif berbasis prinsip *zero waste* untuk mengurangi limbah medis dan mencegah berbagai resiko penyakit akibat kadar yang melebihi ambang normal.

Metode

Metode penerapan pengabdian masyarakat ini terdiri dari:

Tahap I: Persiapan

Pada tahap persiapan ini dilakukan *survey* lokasi yang bertempat di Beringin Forest Park, Kota Semarang. Tim pengabdian ini merupakan kolaborasi antara dosen, mahasiswa dan anggota organisasi kemasyarakatan Ngabdi Neliteni Ngabekti (N3) berbasis riset. Selanjutnya, tim pengabdian mengirimkan surat pemberitahuan kepada ketua RT yang kemudian memasukan pemeriksaan kesehatan ke dalam rangkaian acara perayaan kemerdekaan Republik Indonesia yang ke 77 tahun. Ketua RT menginfokan kepada seluruh warga mengenai pemeriksaan kesehatan ini. Selain tempat, hal lain yang disiapkan adalah alat monitoring kadar gula darah, kolesterol dan asam urat secara non-invasif yang ditunjukkan pada Gambar 1. Proses pengambilan data dilakukan dengan memasukan jari pada sensor oximeter, kemudian keluar hasil pengukuran di layar LCD dan Aplikasi Blynk. Selanjutnya, disiapkan pamflet yang berisi informasi lengkap mengenai alat dan formulir pendaftaran yang terdiri dari nama, usia, berat badan, tinggi badan, riwayat penyakit, kadar gula darah, kolesterol, dan asam urat sebelumnya. Formulir juga berisi hasil pengukuran secara non-invasif yang dilakukan menggunakan alat yang telah dikembangkan.



Gambar 1: Alat monitoring kadar Gula darah, kolesterol dan asam urat secara non-invasif menggunakan sensor oximeter (a) prototipe alat, dan (b) cara pengukuran

Tahap II: Pelaksanaan

Pengabdian masyarakat ini dilakukan pada hari minggu, 14 Agustus 2022. Pemeriksaan kesehatan diawali dengan penjelasan mengenai cara penggunaan dan prinsip kerja alat monitoring kadar gula darah, kolesterol, dan asam urat secara non-invasif. Penjelasan dilakukan oleh narasumber yang merupakan dosen Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dengan menekankan teknologi monitoring yang dapat dipantau dari jarak jauh dan juga teknologi non-invasif berbasis prinsip *zero waste* serta meningkatkan kenyamanan bagi pasien. Selanjutnya dibagikan pamflet yang berisi informasi lengkap mengenai alat. Acara dilanjutkan dengan pemeriksaan kesehatan dan hasil pemeriksaan kesehatan dibagikan kepada masyarakat. Tahap selanjutnya adalah diskusi terkait hasil pengukuran, tindakan pencegahan penyakit, dan cara kerja alat.

Tahap III: Evaluasi

Tahap akhir dalam pengabdian ini adalah evaluasi yang dilakukan dengan cara mewawancarai masyarakat yang telah melakukan pemeriksaan kesehatan mengenai kesan selama pemeriksaan menggunakan alat monitoring kadar gula darah kolesterol dan asam urat secara non-invasif tersebut. Selanjutnya warga diberikan *feedback* berupa tindakan pencegahan dan cara menurunkan kadar gula darah, kolesterol dan asam urat yang melebihi ambang normal.

Hasil Dan Pembahasan

Menjelaskan Kegiatan pengabdian ini dilakukan di depan mushola Beringin Forest Park disaat warga

merayakan hari kemerdekaan Republik Indonesia ke 77 tahun. Peserta dalam pengabdian ini terdiri dari warga Beringin Forest Park, dosen dan mahasiswa Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Setelah peserta lengkap, acara dimulai dengan pembukaan yang dibuka oleh ketua RT Beringin Forest Park. Acara diawali dengan penjelasan cara pemakaian dan cara kerja alat seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Setelah warga mengerti tentang penggunaan alat dan cara kerja alat, pamflet yang berisikan informasi lengkap mengenai alat dibagikan kepada warga agar bagi yang belum sempat mendengarkan penjelasan, bisa membaca pamflet tersebut.



Gambar 2: Penjelasan cara pemakaian dan cara kerja alat

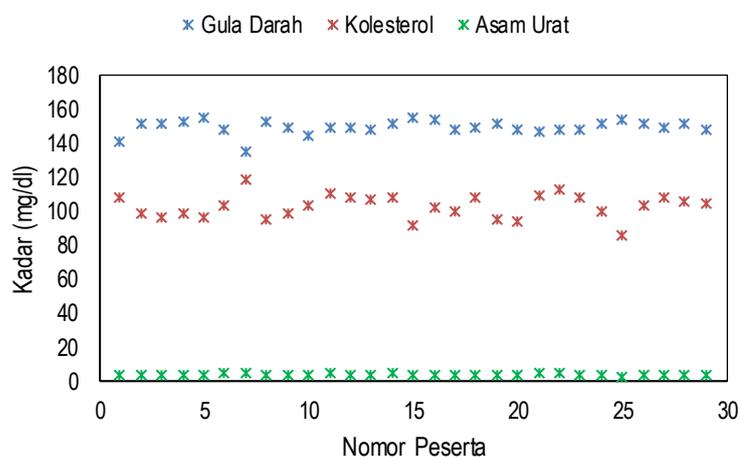
Acara selanjutnya merupakan pemeriksaan kesehatan yang diawali dengan pengisian formulir pendaftaran. Proses pemeriksaan kesehatan ini ditunjukkan pada Gambar 3. Warga yang melakukan pemeriksaan terdiri dari 18 perempuan dan 11 laki-laki dengan rentang usia 19 hingga 72 tahun. Berat badan peserta bervariasi dari 39 hingga 123 kg. Tinggi badan bervariasi dari 150 hingga 175 cm. Riwayat penyakit terdiri dari asam lambung, maag, dan kolesterol tinggi. Sementara itu, hasil pengukuran kadar gula darah, kolesterol dan asam urat dengan alat invasif yang rutin dilakukan warga, tidak bisa didapatkan. Hal ini disebabkan oleh warga yang lupa dengan hasil cek rutin telah dilakukan.



Gambar 3: Proses pemeriksaan kadar gula darah, kolesterol dan asam urat

Hasil profil pengukuran kadar gula darah, kolesterol dan asam urat secara non-invasif menggunakan sensor oximeter pada 29 warga ditunjukkan pada Gambar 4. Pengukuran kadar gula darah berkisar antara 135 hingga 155 mg/dl, kadar kolesterol 85 hingga 118 mg/dl, dan kadar asam urat 3 hingga 4 mg/dl. Sementara itu, hasil pengukuran dirata-rata dan dibandingkan dengan hasil pengukuran normal yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Rata-rata kadar gula darah menunjukkan hasil di atas ambang normal, sedangkan kolesterol dan asam urat berada pada ambang normal. Gula darah yang lebih tinggi dari kadar normal atau hiperglikemia merupakan indikator bahwa warga memiliki sindrom metabolik (Rahmita et al., 2020). Selanjutnya, warga yang memiliki kadar gula darah tinggi diberi pemahaman untuk pemeliharaan kesehatan yang lebih baik dan disarankan untuk meningkatkan diet sehat dan olahraga setiap hari.



Gambar 4: Hasil pengukuran kadar gula darah, kolesterol dan asam urat menggunakan alat ukur non-invasif

Setelah melakukan tes kesehatan, warga diwawancara mengenai kesan yang dirasakan selama melakukan pemeriksaan kesehatan. Rata-rata warga merasa antusias dan senang dengan adanya pemeriksaan ini. Warga merasa bahwa pengukuran ini sangat nyaman karena tidak perlu melukai jari untuk mendapatkan sampel. Pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh Mallapiang dkk. (2020) tentang pengelolaan sampah menunjukkan bahwa peserta yang mengikuti kegiatan pengolahan sampah cukup antusias mengikuti materi dan simulasi. Selain itu, pengetahuan tentang tindakan pencegahan penyakit dapat dilakukan dengan memberikan informasi kepada warga. Hal ini juga bisa meningkatnya kemandirian masyarakat dalam bidang kesehatan yang bersesuaian dengan hasil pengetahuan bantuan hidup dasar (Herlina et al., 2019).

Tabel 1: Hasil pengukuran kadar gula darah, kolesterol dan asam urat secara non-invasif dibandingkan dengan hasil pengukuran normal

	Kadar Gula Darah (mg/dl)	Kadar Kolesterol (mg/dl)	Kadar asam urat (mg/dl)
Rata-rata pengukuran	148.93	102.24	3.17
Pengukuran normal	< 140	< 200	2.5 – 7.5 (P) 4.0 – 8.5 (L)

Pemeriksaan kesehatan dapat dilakukan secara berkala dengan melakukan kerja sama dengan Pemeriksaan kesehatan dapat dilakukan secara berkala dengan melakukan kerja sama dengan pemerintah dan masyarakat Pengabdian yang dilakukan oleh Endriani et al. (2019) melalui peningkatan peran masyarakat untuk mencegah penyakit menunjukkan bahwa kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik dan mendapat dukungan penuh dari pemerintah dan masyarakat. Pengabdian pada masyarakat menggunakan teknologi tepat guna sangat bermanfaat karena dapat langsung digunakan oleh warga. Alat monitoring yang telah dikembangkan ini dapat menjadi salah satu alternatif bagi warga untuk mengestimasi kadar gula darah, kolesterol dan asam urat warga agar tidak melebihi ambang.

Simpulan Dan Saran

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa pemeriksaan kadar gula darah, kolesterol dan asam urat secara non-invasif menggunakan sensor oximeter di Beringin Forest Park, Kota Semarang. Hasil pemeriksaan kesehatan menunjukkan rata-rata profil kadar gula darah 148.93 mg/dl, kadar kolesterol 102.24 mg/dl, dan kadar asam urat 3.17 mg/dl. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kadar gula darah berada di atas ambang normal, sedangkan kadar

kolesterol dan asam urat berada pada ambang normal. Warga yang memiliki kadar gula darah tinggi diberi pemahaman untuk pemeliharaan kesehatan yang lebih baik dan disarankan untuk meningkatkan diet sehat dan olahraga setiap hari. Warga sangat antusias dan senang dengan kegiatan ini. Selain itu, warga merasa sangat nyaman dengan pemeriksaan non-invasif karena tidak perlu melukai tangan untuk mengambil sampel.

Daftar Rujukan

- Angriani, M. D. (2020). *Rancang Bangun Alat Pengukur Kandungan Gula Darah, Kolesterol dan Asam Urat Menggunakan Sensor Pulse Berbasis Arduino*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Bhavendra, A. A. G. B., & Wardana, I. N. G. (2021). Asam urat serum tinggi dan risiko mortalitas kardiovaskular: sebuah tinjauan sistematis penelitian kohort. *Intisari Sains Medis | Intisari Sains Medis*, 12(1), 41–46. <https://doi.org/10.15562/ism.v12i1.945>
- Dr.Kariadi, T. P. R. (2022). Manfaat Cek Kesehatan Rutin. In *RSUP. Dr Kariadi*. rskariadi.co.id
- Endriani, R., Nazriati, E., & Sembiring, L. P. (2019). Peningkatan peran serta masyarakat dalam upaya pencegahan dan pengobatan tuberkulosis di Sentajo Raya, Kabupaten Kuantan Singingi. *Riau Journal of ...*, id. <http://raje.unri.ac.id/index.php/raje/article/view/16>
- Gunawan, Y., & Yuliyanto, R. (2021). *Penerapan Teknologi Tepat Guna Dan Sosialisasi Badan Hukum Bumdes Di Era Pandemi*. 1849–1854. <https://doi.org/10.18196/ppm.44.895>
- Herlina, S., Winarti, W., & Wahyudi, C. T. (2019). Meningkatkan pengetahuan dan kemampuan kader kesehatan melalui pelatihan bantuan hidup dasar. *Riau Journal of Empowerment*, 1(2), 85–90. <https://doi.org/10.31258/raje.1.2.11>
- Kemkes. (2021). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Kementerian Kesehatan RI*, 1(1), 1. <https://www.kemkes.go.id/article/view/19093000001/penyakit-jantung-penyebab-kematian-terbanyak-ke-2-di-indonesia.html>
- Liss, B. G., & Liss, G. (2000). *What is Zero Waste ?* Work.
- Mallapiang, F., Kurniati, Y., Syahrir, S., Lagu, A. M. H., & Sadarang, R. A. I. (2020). Pengelolaan sampah dengan pendekatan Asset-Based Community Development (ABCD) di wilayah pesisir Bulukumba Sulawesi Selatan. *Riau Journal of Empowerment*, 3(2), 79–86. <https://doi.org/10.31258/raje.3.2.79-86>
- Nurmar'atin, T., Sumarti, H., & Ardhi, M. (2021). Design and Implementation of Non-Invasive Telemedicine System for Detecting Cholesterol Levels in Blood as a Solution during the Covid-19 Pandemic. *Advances in Engineering Research, Volume 211 International Conference Science and Engineering (ICSE-UIN-SUKA 2021) Design*, 211, 86–91.
- Rahmita, M., Trisna, C., & Febriani, W. D. (2020). Upaya Peningkatan Kesadaran Masyarakat dalam Pencegahan Penyakit Diabetes Melitus di Desa Pisangan Jaya, Kabupaten Tangerang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, 4(1), 76–81.
- Sutarya, D., Studi, P., Elektro, T., Teknik, F., Budi, U., & Selatan, J. (2021). Sistem Monitoring Kadar Gula Darah, Kolestrol dan Asam Urat secara Non Invasive menggunakan Sensor. *Jurnal Joule : Jurnal Ilmiah Teknologi Energi, Teknologi Media Komunikasi Dan Instrumentasi Kendali*, 1(1), 25–34.
- WHO. (2021). Cardiovascular diseases. In *Bulletin of the Pan American Health Organization* (Vol. 18, Issue 3).