

LAYANAN PEMERIKSAAN LABORATORIUM MEDIS DASAR SEBAGAI UPAYA DETEKSI DINI SINDROM METABOLIK WARGA TIAL BARU DESA SULI KECAMATAN SALAHUTU

Theosobia Grace Orno*¹, Devita Madiuw², Elita Stephanie Lenderts³

¹Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Kendari

²Program Studi Keperawatan, Universitas Kristen Indonesia Maluku

³Komunitas Narasi Rakyat Maluku Barat Daya

*e-mail: theosobiagraceorno@gmail.com

Abstract

Metabolic syndrome, which is characterized by central obesity, hypertension, hyperglycemia and dyslipidemia, is a predisposing factors for diabetes mellitus and heart disease. This activity aims to provide basic medical laboratory examination services for the detection of metabolic syndrome of Tial Baru residents, Suli Village, Salahutu District. According to the criteria of the National Cholesterol Education Program- Adult Treatment Panel III Cholesterol, it was concluded that as many as 59% of residents experienced metabolic syndrome based on the results of abdominal circumference, blood pressure and fasting blood glucose levels. It is recommended that people improve their lifestyle by controlling nutritional intake, regulating physical activity patterns and managing stress.

Keywords: *metabolic syndrome, central obesity, hypertension, hyperglycemia, dyslipidemia*

Abstrak

Sindrom metabolik merupakan faktor predisposisi terjadinya diabetes melitus dan penyakit jantung yang ditandai dengan obesitas sentral, hipertensi, hiperglikemia, serta dislipidemia. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan layanan pemeriksaan laboratorium medis dasar untuk deteksi sindrom metabolik bagi warga Tial Baru Desa Suli Kecamatan Salahutu. Sesuai kriteria National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III Cholesterol disimpulkan bahwa sebanyak 59% warga mengalami sindrom metabolik berdasarkan pada hasil pengukuran lingkar perut, tekanan darah serta kadar glukosa darah puasa. Disarankan kepada masyarakat untuk memperbaiki pola hidup dengan cara mengontrol asupan gizi, mengatur pola aktivitas fisik serta manajemen stres.

Kata kunci: *sindrom metabolik, obesitas sentral, hipertensi, hiperglikemi, dislipidemia*

1. PENDAHULUAN

Sindrom metabolik merupakan sekumpulan kelainan metabolisme yang meliputi kelainan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein. Rangkaian kejadian abnormalitas metabolik yang secara umum ditandai dengan hiperglikemia, hipertensi, dan obesitas sentral sebagai akibat dari penurunan sensitivitas dan resistensi hormon insulin (Rus et al., 2023). Sindrom metabolik diketahui menjadi faktor pencetus terjadinya diabetes melitus dan penyakit jantung dalam sepuluh tahun terakhir (Ben-Assayag et al., 2023). *World Health Organization* (WHO) melalui *International Diabetes Federation* (IDF) menetapkan kriteria sindrom metabolik melalui suatu konsensus *National Cholesterol Education Program- Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III) dengan lima kriteria diantaranya; obesitas sentral, hipertrigliseridemia atau peningkatan kadar trigliserida dalam darah, penurunan kadar lipoprotein densitas tinggi (HDL), hipertensi atau peningkatan tekanan darah, dan hiperglikemia atau peningkatan kadar glukosa darah (Denorme et al., 2021).

Prevalensi sindrom metabolik bervariasi antar populasi dan etnis. Populasi masyarakat Asia yang mengalami sindrom metabolik memiliki tingkat adipositas yang lebih rendah dibandingkan populasi Eropa (Brouwer-Brolsma et al., 2018). Studi epidemiologi menyatakan prevalensi sindrom metabolik di dunia 20-25% sementara di Indonesia 23,24% dengan kategori laki-laki sebesar 26,2% dan perempuan 21,4% (Driyah et al., 2019). Sigit, F.S dkk dalam hasil penelitiannya memaparkan bahwa 46% populasi wanita Indonesia mengalami sindrom metabolik dengan karakteristik hipertensi sebanyak 61% dan hiperglikemia 51% (Sigit et al., 2020). Diabetes melitus, hipertensi dan obesitas sentral merupakan suatu rangkaian siklus sebab akibat yang saling berhubungan. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Daerah (Tim Risesda, 2018) Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2018, jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia mencapai 10,9%. Angka ini meningkat dibandingkan jumlah penderita diabetes lima tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2013 sebesar 6,9% (Risesdas, 2013). Peningkatan prevalensi kasus diabetes sejalan dengan peningkatan kasus hipertensi dari 25,8% pada tahun 2013 menjadi 34,1% pada tahun 2018 dalam studi yang sama. Riset yang sama menyajikan data obesitas sentral yang merupakan salah satu indikator sindrom metabolik ditemukan meningkat 26,6% menjadi 31,0% seiring dengan peningkatan kadar glukosa darah dan kolesterol total.

Kejadian sindrom metabolik pada dasarnya dipengaruhi oleh faktor *life style*, kebiasaan mengonsumsi makanan siap saji yang mengandung pengawet, karbohidrat, lemak dan natrium tinggi yang dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan ketidakseimbangan metabolisme tubuh. Penelitian sebelumnya menyimpulkan sebanyak 48% warga Kelurahan Anduonohu Kota Kendari mengalami sindrom metabolik (Atmaja et al., 2023). Kompleks Tial Baru terletak di Desa Suli Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah. Warga Tial Baru merupakan kelompok masyarakat pengungsian hasil relokasi pasca konflik sosial di Maluku pada tahun 2006. Beberapa studi mengaitkan kejadian sindrom metabolik dengan pola ketersediaan pangan serta pola konsumsi masyarakat di wilayah konflik sosial maupun wilayah yang terdampak bencana alam. Hasil skrining sindrom metabolik yang dilakukan pada 50 warga Desa Waai Kecamatan Salahutu yang merupakan salah satu daerah terdampak gempa bumi memperlihatkan hasil bahwa sebanyak 58% warga mengalami sindrom metabolik dengan rerata tekanan darah 148/98 mmHg, rerata kadar glukosa darah 158 mg/dl dan rerata kadar trigliserida 198 mg/dl (Orno et al., 2022). Pengetahuan tentang sindrom metabolik masih tergolong kurang di kalangan masyarakat, untuk itu kami terdorong untuk melakukan deteksi dini sindrom metabolik berbasis pemeriksaan laboratorium medis dasar bagi warga Tial Baru Desa Suli Kecamatan Salahutu. Setelah mengetahui status metabolik, masyarakat diharapkan lebih *aware* terhadap kondisi kesehatan pribadi dan keluarga secara khusus mengatur pola hidup dan konsumsi makanan.

2. METODE

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 3 Januari 2024, bertempat di Aula Gereja Bethel Jemaat GPM Tial. Peserta kegiatan merupakan warga tial baru dengan kategori usia 20-70 tahun, laki-laki dan perempuan, memiliki kemampuan berkomunikasi yang baik serta bersedia untuk ikut serta dalam kegiatan pemeriksaan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat terdiri atas tiga tahapan antara lain:

a. Tahap persiapan

Persiapan pelaksanaan kegiatan ini diawali dengan komunikasi bersama tokoh agama dan tokoh masyarakat setempat tentang kondisi kesehatan masyarakat secara umum. Dalam diskusi tersebut terdapat keluhan sekaligus permintaan dari tokoh agama untuk dilakukan pemeriksaan kesehatan terutama yang berkaitan dengan pola hidup dan pola makan masyarakat secara khusus dalam menyambut hari besar keagamaan dalam hal ini hari raya natal dan penyambutan tahun baru. Berdasarkan hasil diskusi tersebut, tim pengabdian memutuskan untuk memberikan layanan pemeriksaan laboratorium medis dasar untuk mendeteksi sindrom metabolik sebagai langkah awal penanggulangan penyakit metabolik seperti hipertensi, diabetes melitus dan penyakit jantung. Parameter sindrom metabolik yang diukur dalam kegiatan ini adalah lingkar perut, tekanan darah, kadar glukosa darah dan kadar kolesterol total. Pada tahapan persiapan, tim pengabdian memberi penjelasan kepada peserta satu hari sebelum terlaksananya kegiatan, secara khusus tentang tata cara berpuasa karena beberapa parameter seperti kadar glukosa darah dan kadar kolesterol total mengharuskan peserta untuk berpuasa 10-12 jam sebelum dilakukan pemeriksaan (Soelistijo, 2021).

b. Tahap pelaksanaan

Pelaksanaan layanan pemeriksaan laboratorium medis dasar diawali dengan edukasi berupa penjelasan tentang manfaat deteksi dini sindrom metabolik beserta tata cara pemeriksaan kesehatan yang dapat mendeteksi adanya sindrom metabolik. Pengukuran lingkar perut menggunakan *waist rules*, hasil dinyatakan dalam satuan sentimeter (cm). Tekanan darah diukur menggunakan tensimeter digital dengan hasil berupa tekanan sistolik dan diastolik yang dinyatakan dalam satuan milimeter raksa (mmHg). Kadar glukosa darah dan kadar kolesterol diukur menggunakan metode *point of care testing* (POCT), suatu metode deteksi cepat yang menggunakan sampel darah kapiler dengan hasil yang dinyatakan dalam satuan milligram per desiliter (mg/dL). Sesuai pedoman NCEP-ATP III, seseorang dikatakan mengalami sindrom metabolik apabila mengalami setidaknya tiga dari lima kriteria diantaranya lingkar perut ≥ 90 cm untuk laki-laki dan ≥ 80 cm untuk perempuan, tekanan darah $\geq 130/85$ mmHg, serta kadar glukosa darah puasa ≥ 100 mg/dL (Subramani et al., 2019).

c. Tahap evaluasi

Data hasil pemeriksaan selanjutnya dianalisis berdasarkan kriteria Perkeni tahun 2021 untuk menentukan status sindrom metabolik masyarakat tial baru. Masyarakat yang mengalami obesitas sentral diberikan edukasi untuk mengatur pola makan rendah kalori serta meningkatkan aktivitas fisik sementara masyarakat yang mengalami hipertensi dan diabetes dianjurkan untuk segera melakukan pemeriksaan lebih lanjut ke puskesmas setempat untuk menjalani pengobatan sesuai program yang telah ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat kompleks pengungsian tial baru desa suli kecamatan salahutu yang dihadiri oleh 52 peserta. Kegiatan diawali dengan sambutan oleh tokoh agama dalam hal ini ketua majelis jemaat GPM Bethel Tial Baru, Pendeta Magdalena Kadmaerubun, S.Si. Kadmaerubun dalam sambutannya mengatakan pihaknya sangat mengapresiasi kegiatan pemeriksaan kesehatan khususnya yang berkaitan dengan status

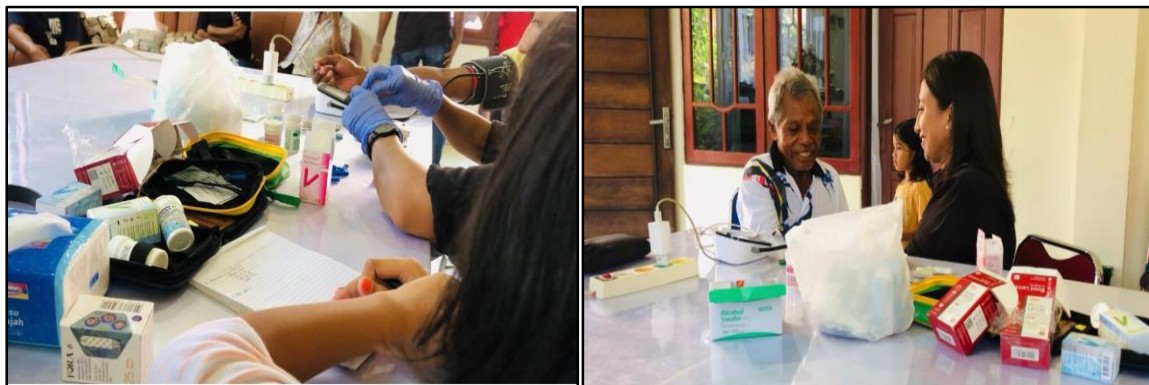
metabolik mengingat pola konsumsi makanan dikalangan masyarakat menyambut hari raya keagamaan sangat tidak terkontrol. Karakteristik peserta kegiatan pengabdian kepada masyarakat seperti yang tersaji pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Karakteristik peserta kegiatan

Karakteristik	Frekuensi (n=52)	Persentase (%)
Umur (tahun)		
Dewasa awal (20-35)	15	29
Dewasa akhir (36-45)	11	21
Lansia awal (46-55)	18	35
Lansia akhir (56-65)	8	15
Jenis kelamin		
Laki-laki	23	44
Perempuan	29	56
Lingkar perut laki-laki (cm)		
Obesitas sentral (≥ 90)	11	21
Non obesitas sentral (< 90)	12	23
Lingkar perut perempuan (cm)		
Obesitas sentral (≥ 80)	24	46
Non obesitas sentral (< 80)	5	10
Tekanan darah (mmHg)		
Hipertensi ($\geq 130/85$)	31	60
Normotensi ($< 130/85$)	21	40
Kadar glukosa darah puasa (mg/dL)		
Diabetes melitus (≥ 126)	8	15
Prediabetes (100-125)	30	58
Normal (< 100)	14	27
Kadar kolesterol total (mg/dL)		
Tinggi (≥ 240)	17	33
Borderline (200 – 239)	12	23
Normal (< 200)	23	44

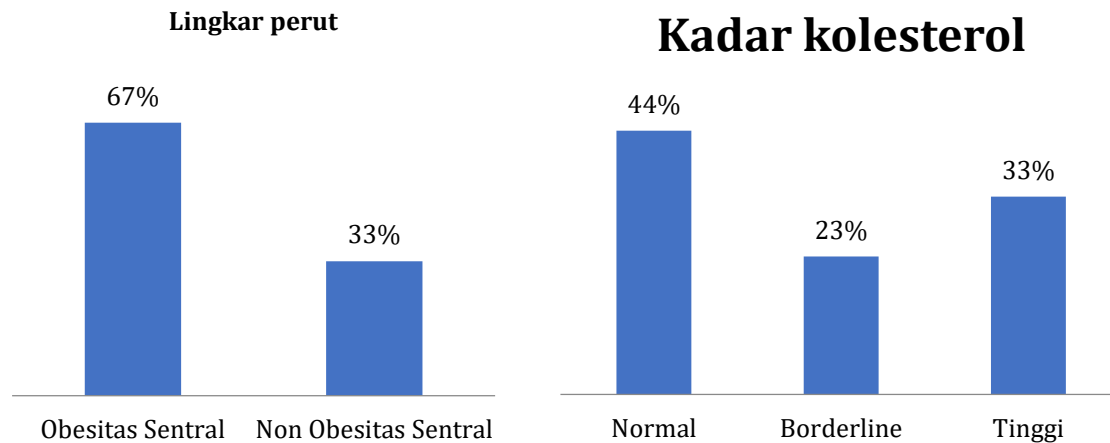
Sumber: data primer, 2024. Penentuan kategori didasarkan pada Perkeni, 2021

Karakteristik peserta kegiatan didominasi oleh perempuan dengan distribusi kelompok usia cukup merata. Hal ini menunjukkan bahwa kepedulian masyarakat untuk mengetahui kondisi kesehatan dan status metaboliknya tidak bergantung pada kelompok umur tertentu. Hasil pengukuran lingkar perut pada laki-laki cenderung seimbang antara kategori ≥ 90 cm dan kategori normal, sementara pada perempuan ditemukan sebanyak 24 dari 29 orang dengan lingkar perut ≥ 80 cm. Sebanyak 60% peserta diketahui mengalami hipertensi dengan tekanan darah sistolik dan diastolik $\geq 130/85$ mmHg. Pemeriksaan kadar glukosa untuk menilai status glikemia menunjukkan hasil sebanyak 33% peserta mengalami diabetes melitus, 23% termasuk kategori prediabetes dan 27% normal. Sebanyak 44% peserta memiliki kadar kolesterol normal, 23% borderline dan 33% mengalami hiperkolesterolemia.



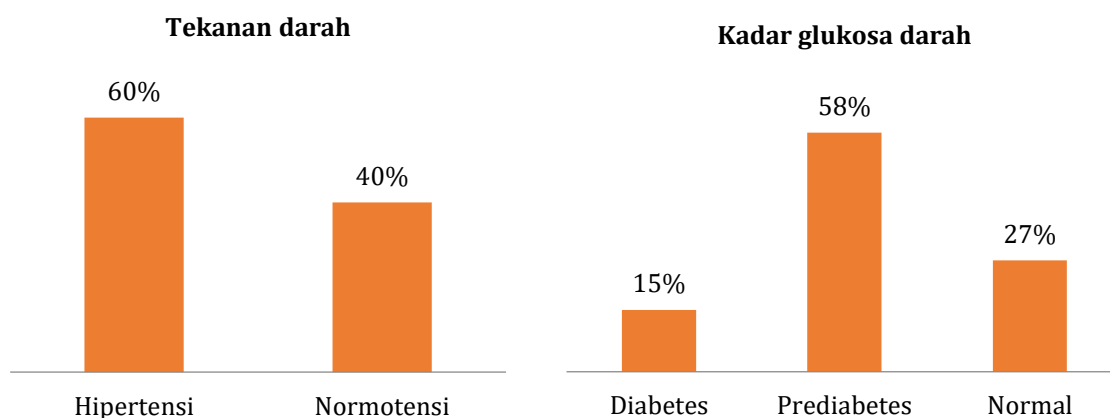
Gambar 1. Dokumentasi pelaksanaan kegiatan deteksi dini sindrom metabolik

Obesitas sentral diasumsikan sebagai penumpukan lemak pada jaringan adiposa di daerah perut yang jumlahnya tidak bergantung pada indeks massa tubuh. Kriteria obesitas sentral adalah lingkaran perut ≥ 90 cm untuk laki-laki dan ≥ 80 cm untuk perempuan. Jaringan adiposa yang terletak pada region mesentrika perut diketahui memiliki tingkat lipogenitas yang lebih tinggi dibanding daerah subkutan (daerah bawah kulit) lainnya (Dhawan & Sharma, 2020).



Gambar 2. Klasifikasi obesitas sentral dan kolesterolemia peserta kegiatan

Sebanyak 67% peserta mengalami obesitas sentral dengan kadar kolesterol tinggi sebanyak 33% dan borderline 23%. Obesitas sentral merupakan masalah kesehatan umum yang terjadi di Asia dan diketahui menjadi penyebab utama penyakit tidak menular (PTM). Kelebihan lemak viseral memicu adipokin dalam jumlah tinggi bermigrasi dari vena porta menuju hati dan jaringan tubuh lainnya sehingga memicu terjadinya diabetes, hipertensi serta penyakit jantung (Lee & Kuk, 2017). Sebuah studi hubungan obesitas sentral dan dislipidemia termasuk hiperkolesterolemia yang dilakukan oleh (Misra & Bhardwaj, 2014) terhadap populasi dewasa muda di Asia Selatan menyimpulkan bahwa obesitas sentral lebih banyak ditemukan pada masyarakat perkotaan dibanding pedesaan dan didominasi oleh perempuan. Kompleks pengungsian tial baru merupakan wilayah perifer atau pinggiran kota dengan karakteristik kadar kolesterol normal sebesar 44%. Meski demikian, kami menyarankan program pencegahan dan pengendalian yang ditawarkan berupa peningkatan pengetahuan, peningkatan status gizi, aktivitas fisik serta manajemen stres yang baik.



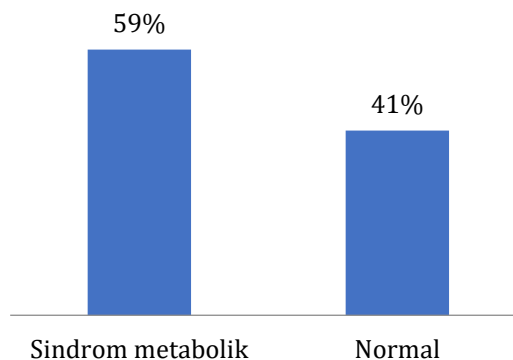
Gambar 3. Klasifikasi tekanan darah dan kadar glukosa darah peserta kegiatan

Hasil pengukuran tekanan darah menunjukkan sebanyak 60% peserta mengalami hipertensi (peningkatan tekanan darah) dan 40% normotensi (tekanan darah normal). WHO mencatat sebanyak 1,28 miliar orang dewasa diseluruh dunia mengidap hipertensi, lebih dari 600 ribu adalah penduduk Indonesia (World Health Organization, 2021). Hipertensi disebut juga

“*the silent killer*” karena dapat terjadi tanpa adanya tanda dan gejala yang spesifik. Hipertensi diketahui memiliki hubungan linear dengan insiden penyakit jantung, otak, ginjal dan organ-organ vital lainnya. Sebuah hipotesis menyatakan bahwa patofisiologi hipertensi dalam sindrom metabolik memiliki kaitan dengan kondisi hiperinsulinemia; insulin diperkirakan mempengaruhi reabsorpsi ion natrium dalam ginjal yang menyebabkan hipertensi. Pada obesitas, terjadi resistensi insulin dan gangguan fungsi endotel pembuluh darah yang menyebabkan vasokonstriksi dan reabsorpsi natrium di ginjal dan menyebabkan hipertensi (Haris & Tambunan, 2016). Beberapa konsensus penyakit tidak menular menyarankan penanggulangan hipertensi dengan pengaturan pola hidup serta membatasi asupan natrium.

Hiperglikemia juga menjadi salah satu tanda seseorang mengalami sindrom metabolik. Perhimpunan endokrinologi Indonesia mengategorikan level glukosa darah puasa menjadi 3 kategori diantaranya glukosa darah normal (<100 mg/dL), prediabetes (100-125 mg/dL), dan diabetes (≥ 126 mg/dL). Berdasarkan hasil pemeriksaan glukosa darah pada warga tial baru, ditemukan sebanyak 27% peserta memiliki kadar glukosa darah normal, 58% prediabetes dan 15% diabetes. Penelitian yang dilakukan oleh (Chen et al., 2017) menyajikan informasi bahwa resistensi insulin, obesitas dan hipertensi berperan dalam homeostasis glukosa secara sistemik. Hiperinsulinemia dan hiperleptinemia pada kondisi obesitas mengganggu sensitivitas insulin pada jaringan hati, otot rangka, jaringan adiposa dan otak.

Berdasarkan fakta-fakta yang telah dipaparkan, tampak bahwa obesitas sentral, hipertensi dan hiperglikemia merupakan sekumpulan kelainan metabolik yang saling berhubungan. Sesuai kriteria NCEP-ATP III maka persentase kejadian sindrom metabolik pada warga tial baru tersaji seperti grafik dibawah ini:



Gambar 4. Klasifikasi sindrom metabolik peserta kegiatan

Sebanyak 59% dari jumlah total warga tial baru yang mengikuti kegiatan ini dinyatakan mengalami sindrom metabolik sesuai kriteria NCEP-ATP III. Sebelumnya, di kecamatan yang sama pada tahun 2022 pernah dilakukan deteksi dini sindrom metabolik dengan hasil sebanyak 58% warga mengalami sindrom metabolik (Orno et al., 2022). Studi faktor risiko sindrom metabolik di kota bogor pada tahun 2015 menyebutkan bahwa obesitas menyumbang rasio sebesar 7,5 kali dalam prevalensi sindrom metabolik disusul dengan kebiasaan mengonsumsi gorengan sebesar 1,21 kali (Sihombing & Tjandrarini, 2015). Suatu studi kohort yang dilakukan oleh Driyah dkk (2017) mengemukakan bahwa secara umum sindrom metabolik di Indonesia sebesar 56 kasus per 10.000 penduduk, wanita memiliki risiko 4,78 kali lebih besar terkena sindrom metabolik dibanding pria.

Tim pengabdian memberikan edukasi kepada warga yang mengikuti kegiatan ini untuk lebih memperhatikan pola hidup seimbang, mengontrol asupan gula, lemak serta natrium agar status metabolik seimbang dapat tercapai, mengingat sindrom metabolik merupakan suatu kumpulan kelainan metabolik yang bersifat kronis, tidak memberikan gejala tertentu namun dalam jangka waktu panjang dapat menjadi *the silent killer* seperti yang telah dipaparkan oleh para ahli. Hasil skrining ini dapat dilanjutkan ke tahapan diagnosa dan pengobatan oleh klinisi.

Bagi masyarakat yang masuk kategori hipertensi dan diabetes melitus, kami anjurkan untuk segera mengunjungi puskesmas selaku fasilitas layanan kesehatan tingkat satu yang juga merupakan pelaksana program pengendalian penyakit tidak menular termasuk hipertensi dan diabetes melitus untuk ditindaklanjuti dalam program terapi farmakologis.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan berupa layanan pemeriksaan laboratorium medis dasar sebagai upaya deteksi dini sindrom metabolik bagi warga tial baru desa suli kecamatan salahutu dapat disimpulkan bahwa:

- a. Sebanyak 59% warga mengalami sindrom metabolik berdasarkan kriteria NCEP-ATP III diantaranya obesitas sentral, hipertensi dan hiperglikemia.
- b. Diperlukan pengetahuan yang baik dalam upaya peningkatan status gizi, pengaturan aktivitas fisik serta manajemen stres yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, R. F. D., Orno, T. G., Yuniarty, T., & Sari, J. I. (2023). Basic Medical Laboratory Services as an Effort to Detect Metabolic Syndrome in Anduonohu Sub-District, Kendari City. *Jurnal Berkala Kesehatan*, 9(1), 40. <https://doi.org/10.20527/jbk.v9i1.14530>
- Ben-Assayag, H., Brzezinski, R. Y., Berliner, S., Zeltser, D., Shapira, I., Rogowski, O., Toker, S., Eldor, R., & Shenhar-Tsarfaty, S. (2023). Transitioning from having no metabolic abnormality nor obesity to metabolic impairment in a cohort of apparently healthy adults. *Cardiovascular Diabetology*, 22(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12933-023-01954-w>
- Brouwer-Brolsma, E. M., Sluik, D., Singh-Povel, C. M., & Feskens, E. J. M. (2018). Dairy shows different associations with abdominal and BMI-defined overweight: Cross-sectional analyses exploring a variety of dairy products. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases : NMCD*, 28(5), 451–460. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2018.01.008>
- Chen, W., Balland, E., & Cowley, M. A. (2017). Hypothalamic Insulin Resistance in Obesity: Effects on Glucose Homeostasis. *Neuroendocrinology*, 104(4), 364–381. <https://doi.org/10.1159/000455865>
- Denorme, F., Portier, I., Kosaka, Y., & Campbell, R. A. (2021). Hyperglycemia exacerbates ischemic stroke outcome independent of platelet glucose uptake. *Journal of Thrombosis and Haemostasis : JTH*, 19(2), 536–546. <https://doi.org/10.1111/jth.15154>
- Dhawan, D., & Sharma, S. (2020). Abdominal Obesity, Adipokines and Non-communicable Diseases. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 203, 105737. <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2020.105737>
- Driyah, S., Oemiati, R., Rustika, R., & Nova, S. H. (2019). Prediktor Sindrom Metabolik : Studi Kohor Prospektif Selama. *Media Litbangkes*, 3(September), 215–224.
- Orno, T. G., Madiuw, D., & Siauta, V. A. (2022). Edukasi dan Deteksi Dini Sindrom Metabolik pada Masyarakat Desa Waai Kecamatan Salahutu. *Karya Kesehatan Siwalima*, 1, 1–6. <https://doi.org/10.54639/kks.v1i1.720>
- Haris, S., & Tambunan, T. (2016). Hipertensi pada Sindrom Metabolik. *Sari Pediatri*, 11(4), 257. <https://doi.org/10.14238/sp11.4.2009.257-63>
- Lee, S., & Kuk, J. L. (2017). Visceral fat is associated with the racial differences in liver fat between black and white adolescent boys with obesity. *Pediatric Diabetes*, 18(7), 660–663. <https://doi.org/10.1111/pedi.12492>
- Misra, A., & Bhardwaj, S. (2014). Obesity and the metabolic syndrome in developing countries: focus on South Asians. *Nestle Nutrition Institute Workshop Series*, 78, 133–140. <https://doi.org/10.1159/000354952>
- Riskesdas. (2013). Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. *Laporan Nasional 2013*, 1. http://www.dof.gov.my/en/c/document_library/get_file?uuid=e25cce1e-4767-4acd-

- afdf-67cb926cf3c5&groupId=558715
- Rus, M., Crisan, S., Andronie-Cioara, F. L., Indries, M., Marian, P., Pobirci, O. L., & Ardelean, A. I. (2023). Prevalence and Risk Factors of Metabolic Syndrome: A Prospective Study on Cardiovascular Health. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 59(10). <https://doi.org/10.3390/medicina59101711>
- Sigit, F. S., Tahapary, D. L., Trompet, S., Sartono, E., Willems van Dijk, K., Rosendaal, F. R., & de Mutsert, R. (2020). The prevalence of metabolic syndrome and its association with body fat distribution in middle-aged individuals from Indonesia and the Netherlands: a cross-sectional analysis of two population-based studies. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 12, 2. <https://doi.org/10.1186/s13098-019-0503-1>
- Sihombing, M., & Tjandrarini, D. H. (2015). Faktor Risiko Sindrom Metabolik pada Orang Dewasa di Kota Bogor. *Nutrition and Food Research*, 38(1), 21–30. <https://doi.org/10.22435/pgm.v38i1.4418.21-30>
- Soelistijo, S. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. *Global Initiative for Asthma*, 46. www.ginasthma.org.
- Subramani, S. K., Mahajan, S., Chauhan, P., Yadav, D., Mishra, M., Pakkirisamy, U., & Prasad, G. B. K. S. (2019). Prevalence of metabolic syndrome in Gwalior region of Central India: A comparative study using NCEP ATP III, IDF and Harmonized criteria. *Diabetes & Metabolic Syndrome*, 13(1), 816–821. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.12.003>
- Tim Riskesda. (2018). Laporan Riskesda 2018 Nasional.pdf. In *Lembaga Penerbit Balitbangkes* (p. hal 156). [https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan Riskesda 2018 Nasional.pdf](https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan_Riskesda_2018_Nasional.pdf)
- World Health Organization. (2021). *Hypertension*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>