

Edukasi Dan Skrining Diabetes Mellitus Tipe 2 Melalui Pemeriksaan HbA1c Pada Kelompok Lanjut Usia

Education And Screening For Type 2 Diabetes Mellitus Through HbA1c Checking In The Elderly Group

Robert Kosasih¹; Daniel Goh²; Tosya Putri Alifia³
Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta

Corresponding author: robertkosasih@fk.untar.ac.id¹

Article History:

Received:

May 31, 2024

Accepted:

June 12, 2024

Published:

June 30, 2024

Keywords:

Type 2 diabetes
mellitus, HbA1c,
glycemic control,
elderly

Abstract: Type 2 diabetes mellitus is a chronic disease characterized by high blood glucose levels due to insulin resistance or inadequate insulin production. In the elderly, diabetes mellitus causes various serious complications such as heart disease, nerve damage, kidney failure and vision problems. Risk factors for diabetes mellitus include family history, obesity, lack of physical activity, a diet high in fat and sugar, and hypertension. This community service activity aims to increase awareness and early detection of type 2 diabetes mellitus through education and HbA1c screening in the elderly. Of the 93 lanjut usiats, 74 were women and 19 were men, with an average age of 74.05 years. The mean HbA1c value was 7.59, with 55.9% in the moderate category and 25.8% in the poor category. Results showed that suboptimal glycemic control was higher in women. This program highlights the need for regular monitoring and appropriate interventions to improve glycemic control and quality of life for older adults through comprehensive education, physical activity and stress management.

Abstrak: Diabetes mellitus tipe 2 adalah penyakit kronis yang ditandai oleh kadar glukosa darah yang tinggi akibat resistensi insulin atau produksi insulin yang tidak adekuat. Pada lanjut usia, diabetes mellitus menyebabkan berbagai komplikasi serius seperti penyakit jantung, kerusakan saraf, gagal ginjal, dan masalah penglihatan. Faktor risiko diabetes mellitus meliputi riwayat keluarga, obesitas, kurangnya aktivitas fisik, diet tinggi lemak dan gula, serta hipertensi. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan deteksi dini diabetes mellitus tipe 2 melalui edukasi dan skrining HbA1c pada lanjut usia. Dari 93 lanjut usia, 74 orang adalah perempuan dan 19 orang adalah laki-laki, dengan rerata usia 74,05 tahun. Nilai rerata HbA1c adalah 7,59, dengan 55,9% dalam kategori sedang dan 25,8% dalam kategori buruk. Hasil menunjukkan bahwa kontrol glikemik suboptimal lebih tinggi pada perempuan. Program ini menyoroti perlunya pemantauan rutin dan intervensi yang tepat untuk meningkatkan kontrol glikemik dan kualitas hidup lanjut usia melalui edukasi, aktivitas fisik, dan manajemen stres yang komprehensif.

Kata kunci: Diabetes mellitus tipe 2, HbA1c, kontrol glikemik, lanjut usia

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus tipe 2 adalah penyakit kronis yang ditandai oleh kadar glukosa darah yang tinggi akibat resistensi insulin atau sel-sel tubuh menjadi kurang sensitif atau tidak responsif terhadap hormon insulin. Penyakit ini merupakan bentuk diabetes yang paling umum, dan sering kali berkembang secara perlahan seiring waktu. (Sinha and Haque 2022; Li et al. 2022) Pada diabetes mellitus tipe 2, tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif, yang menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah. Hal ini dapat menyebabkan berbagai komplikasi serius, termasuk penyakit jantung, kerusakan saraf, gagal ginjal, kaki diabetes, dan masalah penglihatan. (Gan, Chitturi, and Farrell 2011; Tan et al.

* Robert Kosasih, robertkosasih@fk.untar.ac.id

2023; Baroto et al. 2023)

Secara global, prevalensi T2DM meningkat dengan cepat, dengan sekitar 462 juta individu terdampak pada tahun 2017, yang setara dengan 6,28% dari populasi dunia. Prevalensi ini diproyeksikan meningkat menjadi 7079 individu per 100.000 pada tahun 2030. Di Asia Tenggara, jumlah orang dengan diabetes diperkirakan akan meningkat dari 46 juta menjadi 119 juta pada tahun 2030. (Lopez-Jaramillo et al. 2023; Tabák et al. 2012) Khususnya di Indonesia, prevalensi T2DM juga mengalami peningkatan, dengan estimasi meningkat dari 8,4 juta pada tahun 2015 menjadi 21,3 juta pada tahun 2030. Populasi lanjut usia sangat terdampak, dengan prevalensi diabetes di antara mereka yang berusia 65 tahun ke atas mencapai 19,3% secara global, dan kelompok usia ini juga mengalami komplikasi dan komorbiditas lebih sering dibandingkan dengan individu yang lebih muda. Di Tiongkok, sebuah studi yang melibatkan 376.702 individu berusia 65 tahun ke atas ditemukan tingkat prevalensi diabetes sebesar 18,80%, dengan tingkat kesadaran dan pengendalian masing-masing sebesar 77,14% dan 41,33%. Di Indonesia, prevalensi gangguan kesehatan mental di antara lanjut usia dengan diabetes adalah 19,3%, dengan asosiasi signifikan dengan faktor-faktor seperti obesitas, pendidikan rendah, dan stroke. Selain itu, prevalensi T2DM pada lanjut usia di Indonesia meningkat dari 3,7% pada tahun 2007 menjadi 4,8% pada tahun 2013, yang menunjukkan beban penyakit yang semakin meningkat. Statistik ini menekankan perlunya langkah-langkah kesehatan masyarakat yang efektif dan intervensi klinis untuk mengelola dan mencegah T2DM, terutama pada populasi lanjut usia. (Soelistijo and et al 2019; Arifin et al. 2019)

Faktor risiko utama untuk perkembangan diabetes mellitus tipe 2 meliputi faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik termasuk riwayat keluarga dengan diabetes dan predisposisi genetik tertentu. Faktor lingkungan yang signifikan meliputi obesitas, kurangnya aktivitas fisik, diet tinggi lemak dan gula, serta hipertensi. Selain itu, usia lanjut juga merupakan faktor risiko yang signifikan, karena proses penuaan berhubungan dengan penurunan fungsi sel beta pankreas dan peningkatan resistensi insulin. Pada lanjut usia, risiko ini diperparah oleh adanya kondisi medis lain seperti penyakit kardiovaskular dan sindrom metabolik. (Bhattacharjee et al. 2023; Phu et al. 2023) Pada lanjut usia, diabetes mellitus tipe 2 sering kali tidak terdeteksi hingga komplikasi serius terjadi. Hal ini disebabkan oleh gejala awal yang sering kali tidak spesifik dan bisa disalahartikan sebagai bagian dari proses penuaan normal. Oleh karena itu, deteksi dini melalui skrining rutin sangat penting untuk mencegah komplikasi lebih lanjut. Skrining HbA1c merupakan metode yang efektif untuk menilai kadar glukosa darah rata-rata selama tiga bulan terakhir dan dapat membantu dalam

diagnosis dini diabetes. Dengan demikian, program edukasi yang komprehensif dan intervensi dini sangat diperlukan untuk meningkatkan kesadaran dan pencegahan diabetes pada lanjut usia. (Chentli, Azzoug, and Mahgoun 2015; Gan, Chitturi, and Farrell 2011)

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengidentifikasi prevalensi diabetes mellitus tipe 2 pada lanjut usia, serta faktor-faktor risiko yang berkontribusi terhadap kondisi ini. Kegiatan pengabdian masyarakat ini juga bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas program edukasi dan skrining HbA1c dalam meningkatkan kesadaran dan pencegahan diabetes pada populasi lanjut usia. Lanjut usia merupakan kelompok yang rentan terhadap diabetes mellitus tipe 2 karena perubahan fisiologis yang terjadi seiring bertambahnya usia, seperti penurunan fungsi pankreas dan resistensi insulin yang meningkat. Pentingnya kegiatan pengabdian masyarakat ini terletak pada tingginya prevalensi diabetes di kalangan lanjut usia dan dampak signifikan yang ditimbulkan terhadap kualitas hidup mereka. (Zeyfang, Wernecke, and Bahrman 2023; Gómez-Huelgas et al. 2018) Dengan meningkatkan kesadaran tentang diabetes mellitus tipe 2 dan faktor-faktor risiko yang berkontribusi, serta pentingnya deteksi dini dan manajemen yang tepat, diharapkan dapat mengurangi prevalensi diabetes dan meningkatkan kualitas hidup lanjut usia. Selain itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat membantu dalam mengidentifikasi area yang memerlukan perhatian lebih lanjut dan pengembangan strategi baru untuk pencegahan dan pengelolaan diabetes yang lebih baik pada populasi lanjut usia.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) untuk melaksanakan kegiatan edukasi dan skrining HbA1c guna meningkatkan kesadaran terhadap Diabetes Mellitus Tipe 2 pada lanjut usia. Tahap perencanaan meliputi penentuan lokasi dan sasaran kegiatan. Komunitas lanjut usia dipilih sebagai fokus utama karena mereka merupakan kelompok yang rentan terhadap diabetes mellitus tipe 2. Tim pelaksana menyusun materi edukasi yang meliputi pengetahuan tentang diabetes mellitus tipe 2, faktor risiko, pentingnya deteksi dini, dan cara pengelolaan diabetes. Selain itu, direncanakan juga pelaksanaan skrining HbA1c untuk mendeteksi kadar gula darah lanjut usia. Peralatan dan bahan yang diperlukan untuk edukasi dan skrining disiapkan, serta jadwal kegiatan ditetapkan. Pada tahap pelaksanaan, program dimulai dengan sosialisasi kepada lanjut usia mengenai pentingnya edukasi dan skrining HbA1c. Edukasi diberikan oleh tenaga medis yang berpengalaman melalui ceramah, diskusi interaktif, dan pembagian materi cetak seperti

brostur dan leaflet. Setelah sesi edukasi, dilanjutkan dengan pengambilan darah vena untuk skrining HbA1c. Tenaga medis yang terlatih melakukan pengambilan sampel darah dan pengukuran kadar HbA1c. Hasil skrining dicatat untuk memberikan umpan balik kepada lanjut usia.

Tahap pemeriksaan melibatkan evaluasi terhadap proses dan hasil kegiatan. Hasil skrining HbA1c juga dianalisis untuk mengetahui prevalensi kadar gula darah tinggi di antara lanjut usia yang ikut serta dalam kegiatan ini. Data yang terkumpul digunakan untuk mengevaluasi efektivitas program edukasi dan skrining. Berdasarkan hasil evaluasi, tindakan perbaikan dan penyesuaian program dilakukan. Jika ditemukan peningkatan pengetahuan dan kesadaran lanjut usia serta deteksi dini kasus diabetes mellitus tipe 2, program ini dapat direplikasi di komunitas lain dengan modifikasi sesuai kebutuhan. Jika terdapat kekurangan dalam pelaksanaan, seperti metode edukasi yang kurang efektif atau kendala teknis dalam skrining, maka langkah-langkah perbaikan segera diimplementasikan. Program ini juga akan berupaya berkoordinasi dengan fasilitas kesehatan setempat untuk mendukung keberlanjutan kegiatan edukasi dan skrining secara berkala.

HASIL

Tabel 1 dan Tabel 2 menyajikan karakteristik dasar lanjut usia dan gambaran kejadian parameter HbA1c berdasarkan jenis kelamin pada kegiatan pengabdian masyarakat ini. Dari total 93 lanjut usia, distribusi usia menunjukkan rerata 74,05 tahun dengan simpangan baku (SD) 8,22, median 75 tahun, dan rentang usia antara 55 hingga 97 tahun. Mayoritas lanjut usia adalah perempuan sebanyak 74 orang (79,6%) dan laki-laki sebanyak 19 orang (20,4%). Nilai rerata HbA1c lanjut usia adalah 7,59 dengan SD 1,41, median 7,5, dan rentang antara 4,7 hingga 12,9. Kategori HbA1c menunjukkan bahwa 17 lanjut usia (18,3%) memiliki kadar HbA1c baik, 52 lanjut usia (55,9%) dalam kategori sedang, dan 24 lanjut usia (25,8%) dalam kategori buruk.

Selanjutnya, Tabel 2 menggambarkan distribusi kategori HbA1c berdasarkan jenis kelamin. Pada kelompok laki-laki, 3 lanjut usia (15,8%) memiliki kadar HbA1c baik, 13 lanjut usia (68,4%) dalam kategori sedang, dan 3 lanjut usia (15,8%) dalam kategori buruk. Sedangkan pada kelompok perempuan, 14 lanjut usia (18,9%) memiliki kadar HbA1c baik, 39 lanjut usia (52,7%) dalam kategori sedang, dan 21 lanjut usia (28,4%) dalam kategori buruk. Data karakteristik lanjut usia berdasarkan jenis kelamin digambarkan pada Gambar 1, dan kegiatan pengabdian masyarakat dilampirkan pada Gambar 2.

Tabel 1.

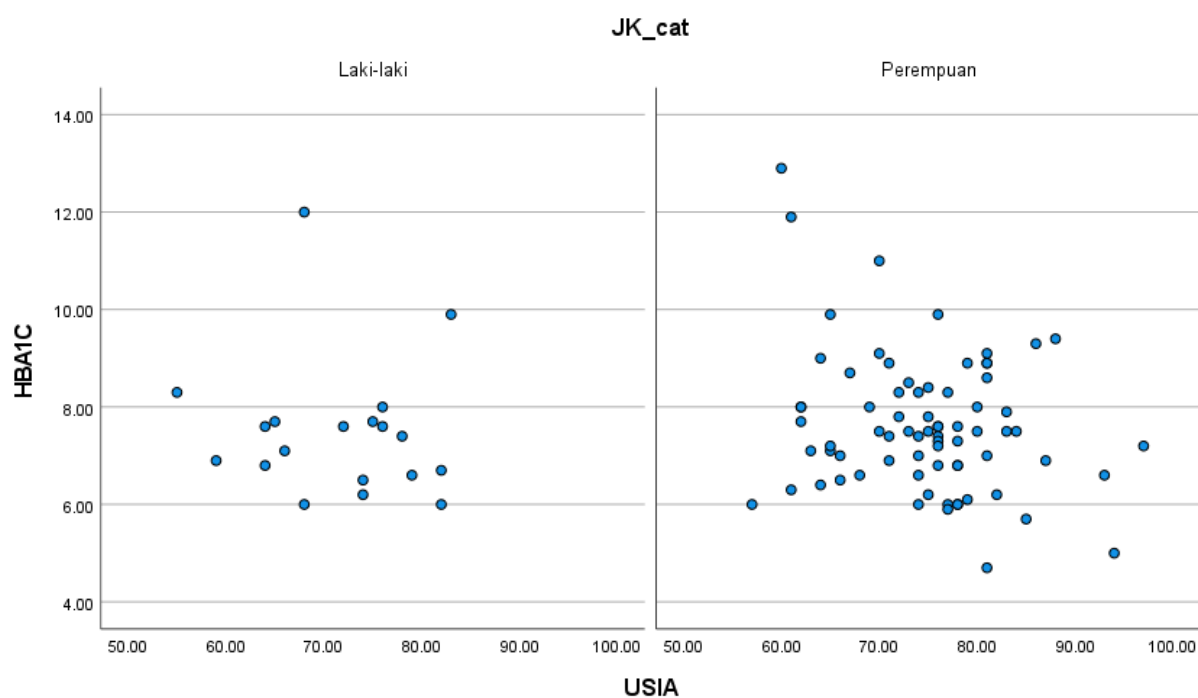
Karakteristik Dasar Lanjut usia Kegiatan pengabdian masyarakat

Parameter	Kategori	N	%	Mean	SD	Median	Min	Max
Usia				74.05	8.22	75	55	97
Jenis Kelamin	Laki-Laki	19	20.4					
	Perempuan	74	79.6					
HbA1c				7.59	1.41	7.5	4.7	12.9
	Baik	17	18.3					
	Sedang	52	55.9					
	Buruk	24	25.8					

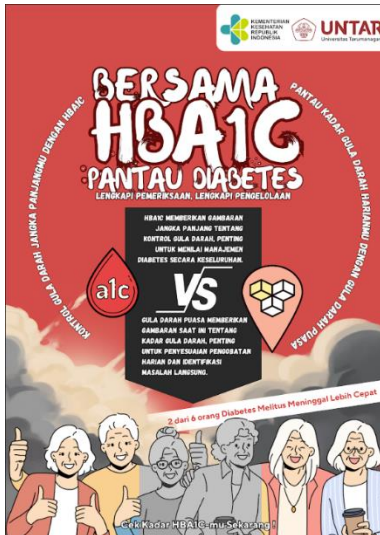
Tabel 2.

Gambaran Kejadian Parameter antar Kelompok Jenis Kelamin

Parameter	Kategori	Laki-laki		Perempuan	
		N	%	N	%
HbA1c	Baik	3	15.8	14	18.9
	Sedang	13	68.4	39	52.7
	Buruk	3	15.8	21	28.4



Gambar 1. Perbandingan parameter antar kelompok jenis kelamin



Gambar 2. Poster edukasi parameter kepada lanjut usia



Gambar 3. Kegiatan PKM meliputi anamnesis, pemeriksaan fisik, dan penunjang

DISKUSI

Mayoritas lanjut usia dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini memiliki kontrol glikemik yang suboptimal, dengan prevalensi kontrol glikemik buruk yang lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki. Data ini menekankan pentingnya pemantauan dan intervensi yang tepat untuk meningkatkan kontrol glikemik pada populasi lanjut usia, guna mencegah komplikasi kesehatan yang terkait dengan diabetes mellitus tipe 2. Pendekatan yang komprehensif dan individualisasi strategi pengelolaan diabetes diperlukan untuk mencapai perbaikan yang signifikan dalam status glikemik lanjut usia. (Wijayatri, Kurniasari, and Ulya 2022; Zeyfang, Wernecke, and Bahrmann 2023) Lanjut usia juga sering menghadapi tantangan dalam mencapai kontrol glikemik yang baik. Faktor-faktor seperti penurunan fungsi pankreas, perubahan metabolisme terkait usia, serta adanya komorbiditas seperti hipertensi dan dislipidemia dapat mempengaruhi kemampuan lanjut usia dalam mengelola diabetes mereka secara efektif. Kontrol glikemik yang buruk pada lanjut usia dapat meningkatkan risiko komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular, seperti nefropati, retinopati, neuropati, penyakit jantung, dan stroke. (Nistiandani et al. 2020; Khan et al. 2019) Perbedaan kontrol glikemik berdasarkan jenis kelamin juga teridentifikasi dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini. Data menunjukkan bahwa perempuan memiliki prevalensi kontrol glikemik buruk yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Temuan ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor, termasuk perbedaan hormonal, gaya hidup, dan akses terhadap perawatan kesehatan. Kegiatan pengabdian masyarakat sebelumnya menunjukkan bahwa perempuan cenderung memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami obesitas dan

sindrom metabolik, yang dapat memperburuk kontrol glikemik. Selain itu, perubahan hormonal yang terjadi selama menopause dapat mempengaruhi metabolisme glukosa dan meningkatkan resistensi insulin.(Tilina et al. 2021; Kulozik and Hasslacher 2013)

Pentingnya menjaga dan mengontrol faktor risiko untuk mengelola diabetes mellitus tipe 2 pada lanjut usia tidak dapat diabaikan. Faktor risiko utama yang dapat dimodifikasi meliputi pola makan, aktivitas fisik, dan manajemen stres. Kegiatan pengabdian masyarakat sebelumnya menunjukkan bahwa pola makan yang sehat, kaya akan serat, dan rendah lemak jenuh dapat membantu memperbaiki kontrol glikemik. Aktivitas fisik yang teratur, seperti berjalan kaki atau latihan ringan, juga dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan membantu dalam manajemen berat badan. Selain itu, teknik manajemen stres seperti meditasi dan yoga dapat membantu menurunkan kadar kortisol, yang dapat berkontribusi pada peningkatan kadar glukosa darah. Edukasi dan penyuluhan kepada lanjut usia sangat penting dalam upaya meningkatkan kesadaran dan pengetahuan mengenai diabetes mellitus tipe 2. Program edukasi yang komprehensif dan berkelanjutan dapat membantu lanjut usia memahami pentingnya kontrol glikemik yang baik dan cara-cara untuk mencapainya. Kegiatan pengabdian masyarakat sebelumnya menunjukkan bahwa edukasi yang terstruktur dapat meningkatkan pengetahuan dan kepatuhan pasien terhadap pengobatan, yang pada gilirannya dapat memperbaiki hasil kesehatan. Edukasi ini harus mencakup informasi tentang pentingnya monitoring kadar gula darah, pengaturan pola makan, pentingnya aktivitas fisik, dan manajemen obat-obatan. (Hendrawan et al. 2023; Santoso et al. 2023)

Selain itu, penyuluhan juga harus melibatkan keluarga dan pengasuh lanjut usia, karena mereka memainkan peran penting dalam mendukung pengelolaan diabetes sehari-hari. Keterlibatan keluarga dapat meningkatkan motivasi dan kepatuhan lanjut usia terhadap rencana pengobatan. Kegiatan pengabdian masyarakat sebelumnya menunjukkan bahwa dukungan keluarga yang baik dapat meningkatkan kontrol glikemik dan mengurangi risiko komplikasi diabetes. Program penyuluhan harus disesuaikan dengan kebutuhan individu, memperhitungkan kondisi kesehatan, preferensi makanan, dan tingkat aktivitas fisik masing-masing lanjut usia.(Destra and Firmansyah 2022; Luo et al. 2021) Temuan kegiatan pengabdian masyarakat ini menunjukkan perlunya pengembangan kebijakan kesehatan yang mendukung pemantauan rutin dan intervensi dini untuk diabetes mellitus tipe 2 pada lanjut usia. Kebijakan ini dapat mencakup penyediaan layanan pemeriksaan kesehatan rutin yang mencakup evaluasi kadar HbA1c, serta program intervensi yang terstruktur dan berkelanjutan untuk meningkatkan kontrol glikemik. Kegiatan pengabdian masyarakat sebelumnya menunjukkan bahwa kebijakan kesehatan yang mendukung pemantauan dan intervensi dini

dapat membantu mengurangi morbiditas dan mortalitas terkait diabetes pada populasi lanjut usia. Dengan pendekatan yang holistik dan terintegrasi, melibatkan berbagai profesional kesehatan dan dukungan dari keluarga, diharapkan dapat tercapai peningkatan kontrol glikemik dan kesehatan keseluruhan lanjut usia. Program edukasi dan intervensi yang berkelanjutan akan berperan penting dalam mencapai tujuan ini, membantu lanjut usia untuk tetap sehat dan meningkatkan kualitas hidup mereka.(Santoso et al. 2023; Hendrawan et al. 2023)

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa mayoritas lanjut usia dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini memiliki kontrol glikemik yang kurang optimal, dengan prevalensi kontrol glikemik buruk yang lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki. Rata-rata kadar HbA1c lanjut usia adalah 7,59%, dengan 25,8% lanjut usia memiliki kontrol glikemik buruk. Temuan ini menyoroti perlunya pemantauan rutin dan intervensi yang tepat untuk meningkatkan kontrol glikemik pada populasi lanjut usia, guna mencegah komplikasi kesehatan yang terkait dengan diabetes mellitus tipe 2. Pentingnya program edukasi dan penyuluhan untuk lanjut usia dan pengasuh mereka sangat ditekankan, dengan fokus pada pola makan sehat, aktivitas fisik, dan manajemen kondisi medis kronis. Hasil kegiatan pengabdian masyarakat ini juga menunjukkan bahwa kontrol glikemik yang lebih baik dapat dicapai melalui pendekatan yang komprehensif dan individualisasi strategi pengelolaan diabetes. Oleh karena itu, diperlukan kolaborasi antara berbagai profesional kesehatan dan dukungan keluarga untuk mencapai peningkatan yang signifikan dalam status glikemik dan kualitas hidup lanjut usia. Future direction dari kegiatan pengabdian masyarakat ini termasuk evaluasi efektivitas intervensi diet, program latihan fisik, dan teknik manajemen stres dalam meningkatkan kontrol glikemik pada populasi lanjut usia.

DAFTAR REFERENSI

- Arifin, B., et al. (2019). "Diabetes Distress in Indonesian Patients with Type 2 Diabetes: A Comparison between Primary and Tertiary Care." *BMC Health Services Research* 19(1) (December): 773. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4515-1>.
- Baroto, R. T., et al. (2023). "Profil Demografik, Hematologi, Serta Gula Darah Sewaktu Pasien Ulkus Diabetik Pro Amputasi." *MAHESA: Malahayati Health Student Journal* 3(10): 3346–54.
- Bhattacharjee., et al. (2023). "High Risk Genetic Variants of Human Insulin Receptor Substrate 1(IRS1) Infer Structural Instability and Functional Interference." *Journal of*

- Biomolecular Structure & Dynamics* 41(24): 15150–64.
<https://doi.org/10.1080/07391102.2023.2187232>.
- Chentli, F., Azzoug, S., and Mahgoun, S. (2015). “Diabetes Mellitus in Elderly.” *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism* 19(6): 744. <https://doi.org/10.4103/2230-8210.167553>.
- Destra., Edwin., and Firmansyah, Y. (2022). “Intervention Program in Effort to Reduce New Cases.” *Jurnal Pengabdian Mandiri* 1(5) : 677–82.
- Gan, L., et al (2011). “Mechanisms and Implications of Age-Related Changes in the Liver: Nonalcoholic Fatty Liver Disease in the Elderly.” *Current Gerontology and Geriatrics Research* 2011: 1–12. <https://doi.org/10.1155/2011/831536>.
- Gómez-Huelgas, R., et al. 2018. “Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus in Elderly Patients.” *Revista Clínica Española (English Edition)* March, 218(2): 74–88. <https://doi.org/10.1016/j.rceng.2017.12.004>.
- Hendrawan, S., et al. (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: 36–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.55606/jpikes.v3i2.1808>.
- Khan., at el., (2019). “From Pre-Diabetes to Diabetes: Diagnosis, Treatments and Translational Research.” *Medicina (Lithuania)* 55(9): 1–30. <https://doi.org/10.3390/medicina55090546>.
- Kulozik., Felix., and Hasslacher, C. (2013). “Insulin Requirements in Patients with Diabetes and Declining Kidney Function: Differences between Insulin Analogues and Human Insulin?” *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism* August, 4(4): 113–21. <https://doi.org/10.1177/2042018813501188>.
- Li, Z., et al. (2022). “Mutations in GCK May Lead to MODY2 by Reducing Glycogen Synthesis.” *Advanced Biology* 6(11) (November): e2200097. <https://doi.org/10.1002/adbi.202200097>.
- Lopez-Jaramillo., et al. (2023). “Association of the Triglyceride Glucose Index as a Measure of Insulin Resistance with Mortality and Cardiovascular Disease in Populations from Five Continents (PURE Study): A Prospective Cohort Study.” *The Lancet Healthy Longevity* 4(1): e23–33. [https://doi.org/10.1016/S2666-7568\(22\)00247-1](https://doi.org/10.1016/S2666-7568(22)00247-1).
- Luo., et al. (2021). “Prognostic Significance of Triglyceride-Glucose Index for Adverse Cardiovascular Events in Patients With Coronary Artery Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis.” *Frontiers in Cardiovascular Medicine* December, 8: 1–10. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.774781>.
- Nistiandani, A., et al. (2020). “Characteristic Of Demographic Neuropathy Diabetic Perifer In The Agriculture Area.” *Jurnal Ners Dan Kebidanan Indonesia* April, 7(3): 192. [https://doi.org/10.21927/jnki.2019.7\(3\).192-202](https://doi.org/10.21927/jnki.2019.7(3).192-202).
- Phu, S., et al. (2023). “Single Nucleotide Polymorphism at Rs7903146 of Transcription Factor 7-like 2 Gene Among Subjects with Type 2 Diabetes Mellitus in Myanmar.”

Journal of the ASEAN Federation of Endocrine Societies 38, no. 1: 41-47.
<https://doi.org/10.15605/jafes.037.S2>.

- Santoso, A. H., et al. (2023). "Community Service Activities -Counseling And Random Blood Sugar Screening (Type 2 Diabetes Mellitus)." *Cakrawala: Jurnal Pengabdian Masyarakat Global* 2: 110–18. <https://doi.org/10.30640>.
- Sinha, S., and Haque, M. (2022). "Insulin Resistance Is Cheerfully Hitched with Hypertension." *Life* 12(4): 1–17. <https://doi.org/10.3390/life12040564>.
- Soelistijo, S. A., et al. (2019). "Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia." *PB Perkeni*, 133.
- Tabák, A. G., et al. (2012). "Prediabetes: A High-Risk State for Diabetes Development." *Lancet (London, England)* June 379(9833): 2279-90. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60283-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60283-9).
- Tan, S. T., et al. (2023). "Effectiveness of Secretome from Human Umbilical Cord Mesenchymal Stem Cells in Gel (10% SM-HUCMSC Gel) for Chronic Wounds (Diabetic and Trophic Ulcer) – Phase 2 Clinical Trial." *Journal of Multidisciplinary Healthcare* 16, no. June (June): 1763–77. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S408162>.
- Tilince, M. C., et al. (2021). "A 2021 Update on the Use of Liraglutide in the Modern Treatment of 'Diabesity': A Narrative Review." *Medicina* June 57(7): 669. <https://doi.org/10.3390/medicina57070669>.
- Wijayatri, R., Kurniasari, K., and Ulya, L. F. (2022). "Pengaruh Kolaborasi Gizi Dan Farmasi Terhadap Tingkat Pengetahuan Diabetes Mellitus Lansia." *INPHARNMED Journal (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)* January 5(2): 43. <https://doi.org/10.21927/inpharnmed.v5i2.1924>.
- Zeyfang, A., Wernecke, J., and Bahrmann, A. (2023). "Diabetes Mellitus at an Elderly Age." *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes* February 131(01/02): 24–32. <https://doi.org/10.1055/a-1946-3728>.