JUSINDO (Jurnal Sehat Indonesia)
Vol. 8 No. 2, November 2026, pp. 1097-1111
e-ISSN: 2775-3077
https://doi.org/10.59141/-.v8i2.616

Faktor Determinan yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah dan Kadar Kolesterol pada Lansia di Puskesmas Sukarejo Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi

Ivana Augustine Sitorus* , Masdalena Nasution, Ade Indra Mukti
PUI Phyto Degeneratif & Lifestyle Medicine, Universitas Prima Indonesia, Indonesia
Email : ivanaaugustinee@gmail.com* , masdalena@unprimdn.ac.id, adeindramukti@unprimdn.ac.id

Keywords:
older adults, blood glucose, total cholesterol, dietary pattern, physical activity

This is an open access article under the CC BY-SA license.

Copyright © 2026 by Author. Published by Publikasi Indonesia

Abstract

Elevated blood glucose and total cholesterol are metabolic health concerns that warrant monitoring among middle-aged and older adults in primary care. This study examined the associations of age, sex, smoking, physical activity, and dietary patterns with random blood glucose and total cholesterol levels at Sukarejo Primary Health Center in West Tanjung Jabung Regency, Jambi, Indonesia. This analytical cross-sectional study included 85 participants aged 45–69 years selected through purposive sampling in August 2026. Random blood glucose and total cholesterol levels were measured in capillary blood using digital devices. Data were analyzed using chi-square tests and binary logistic regression. Thirty-five participants (41.2%) had random blood glucose levels of ≥200 mg/dL, and 39 (45.9%) had total cholesterol levels of ≥200 mg/dL. In the multivariable analyses, age, physical activity, and dietary patterns were significantly associated with random blood glucose, while age and dietary patterns were significantly associated with total cholesterol. Dietary patterns showed consistent associations across both models, with adjusted odds ratios of 4.065 (95% CI 1.317–12.548) for elevated random blood glucose and 4.905 (95% CI 1.573–15.300) for elevated total cholesterol. These findings support integrating nutrition education with monitoring of blood glucose and total cholesterol in both age groups at the primary care level.

Kata Kunci:
lansia, kadar gula darah, kolesterol total, pola makan, aktivitas fisik

Abstrak

Kadar glukosa darah dan kolesterol total yang tinggi merupakan masalah kesehatan metabolik yang perlu dipantau pada kelompok pra-lansia dan lansia di layanan kesehatan primer. Penelitian ini bertujuan menilai hubungan usia, jenis kelamin, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, dan pola makan dengan kadar glukosa darah sewaktu dan kolesterol total di Puskesmas Sukarejo, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi. Penelitian observasional analitik dengan desain potong lintang ini melibatkan 85 responden berusia 45–69 tahun yang dipilih secara purposif pada Agustus 2026. Glukosa darah sewaktu dan kolesterol total diukur dari darah kapiler menggunakan alat digital. Data dianalisis menggunakan uji chi-kuadrat dan regresi logistik biner. Sebanyak 35 responden (41,2%) memiliki glukosa darah sewaktu ≥200 mg/dL dan 39 responden (45,9%) memiliki kolesterol total ≥200 mg/dL. Pada analisis multivariat, usia, aktivitas fisik, dan pola makan berhubungan signifikan dengan kadar glukosa darah sewaktu, sedangkan usia dan pola makan berhubungan signifikan dengan kadar kolesterol total. Pola makan menunjukkan hubungan yang konsisten pada kedua model, dengan rasio odds tersesuaikan sebesar 4,065 (IK 95% 1,317–12,548) untuk glukosa darah

sewaktu tinggi dan 4,905 (IK 95% 1,573–15,300) untuk kolesterol total tinggi. Temuan ini mendukung pemberian edukasi gizi yang terintegrasi dengan pemantauan berkala terhadap kadar glukosa darah dan kolesterol total pada kedua kelompok usia di puskesmas.

PENDAHULUAN

Transisi demografis global menuju populasi yang menua (ageing population) telah memberikan dampak multidimensional yang sangat substansial terhadap pergeseran epidemiologi beban penyakit di seluruh dunia, khususnya peningkatan prevalensi penyakit tidak menular (PTM) di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Peningkatan angka harapan hidup lansia tidak serta-merta mencerminkan keberhasilan taraf kesehatan yang paripurna apabila tidak diimbangi dengan derajat kesehatan fungsional dan kualitas hidup yang optimal. World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa peningkatan proporsi usia lanjut berbanding lurus dengan eskalasi morbiditas dan mortalitas PTM, terutama penyakit kardiovaskular dan metabolik, yang timbul sebagai konsekuensi akumulasi paparan faktor risiko perilaku dan biologis sepanjang siklus kehidupan (World Health Organization, 2024).

Secara biologis dan fisiologis, proses penuaan ditandai oleh kemunduran progresif pada struktur seluler dan fungsi organ homeostatik. Pada sistem endokrin dan metabolisme energi, lansia mengalami penurunan massa dan kapasitas sekresi sel beta pankreas, penurunan sensitivitas jaringan perifer (otot dan adiposa) terhadap insulin, serta pergeseran regulasi pembersihan lipoprotein hepatik (American Diabetes Association Professional Practice Committee [Committee], 2025; Haro et al., 2024; Mujiadi & Rachmah, 2022). Perubahan degeneratif ini menyebabkan kelompok lanjut usia menjadi sangat rentan mengalami gangguan homeostasis glukosa dan lipid. Manifestasi klinis yang paling sering muncul secara berdampingan adalah diabetes melitus (DM) tipe 2 dan dislipidemia aterogenik. Kehadiran ganda kedua kelainan metabolik ini memicu interaksi sinergis yang secara eksponensial melipatgandakan risiko aterosklerosis vaskular, infark miokard akut, penyakit jantung koroner, nefropati diabetik, retinopati, hingga stroke iskemik (Kaze et al., 2021; Ruslim et al., 2025).

Menurut perkiraan International Diabetes Federation (IDF), prevalensi global diabetes pada populasi dewasa mencapai 11,1% dan diproyeksikan akan terus membengkak secara drastis dalam beberapa dekade mendatang (International Diabetes Federation, 2025). Di Indonesia, Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) mencatat prevalensi DM berdasarkan pemeriksaan laboratorium darah mencapai 8,5%, sedangkan proporsi hiperkolesterolemia pada penduduk usia 15 tahun ke atas tercatat mencapai 28,8% (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2019). Dalam tataran regional Asia-Pasifik, beban dislipidemia juga sangat mengkhawatirkan dengan angka prevalensi rata-rata mencapai 30,3% (Berger et al., 2022). Fenomena beban ganda kelainan metabolik ini tidak hanya terjadi di wilayah metropolitan besar, melainkan telah merambah ke wilayah suburban dan perdesaan seiring dengan perubahan cepat pola konsumsi pangan dan mekanisasi aktivitas sehari-hari.

Pada tingkat daerah di Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi, laporan Profil Kesehatan Tahun 2024 mengonfirmasi tren morbiditas metabolik yang sangat signifikan. Diabetes melitus menempati urutan 10 besar penyakit terbanyak di fasilitas kesehatan primer dengan 3.130 kasus terlayani, sementara penyakit penyerta utama yakni hipertensi menduduki peringkat pertama dengan 42.504 kasus (Dinas Kesehatan Kabupaten Tanjung Jabung Barat, 2025). Secara khusus di wilayah kerja Puskesmas Sukarejo, tercatat 356 warga yang telah

terdiagnosis DM dengan capaian pelayanan standar mencapai 89,3%, serta estimasi populasi hipertensi dewasa mencapai 7.267 jiwa (Dinas Kesehatan Kabupaten Tanjung Jabung Barat, 2025). Tingginya angka kasus ini menunjukkan bahwa Puskesmas Sukarejo menghadapi tantangan riil dalam pengendalian sindrom metabolik pada lansia di wilayah dataran rendah dan perkebunan gambut.

Meskipun proses penuaan merupakan determinan internal biologis yang tidak dapat dimodifikasi (non-modifiable), disparitas kadar gula darah dan profil lipid antarindividu lansia sangat dipengaruhi oleh variabel eksternal gaya hidup yang dapat diubah (modifiable risk factors) (Quan et al., 2025; Xin et al., 2025). Faktor usia berkorelasi kuat dengan peningkatan resistensi insulin dan atrofi organ pankreas (Rosyidah & Cahyono, 2025; Suci & Ginting, 2023). Faktor jenis kelamin berkaitan dengan fluktuasi hormon steroid seks; wanita pascamenopause kehilangan efek proteksi estrogen terhadap profil lipid dan regulasi insulin, sementara pria lanjut usia mengalami penurunan testosteron yang memicu akumulasi adipositas sentral (Boccardi et al., 2025; Samapati et al., 2023). Di samping faktor demografis tersebut, kebiasaan berolahraga secara teratur terbukti merangsang translokasi Glucose Transporter 4 (GLUT-4) ke membran sel otot rangka secara independen tanpa bergantung penuh pada insulin serta meningkatkan aktivitas lipoprotein lipase (Khomsan et al., 2025; Perhimpunan Endokrinologi Indonesia, 2019). Sebaliknya, perilaku merokok memicu stres oksidatif kronis, merangsang sekresi hormon katekolamin yang menginduksi hiperglikemia, dan mempercepat oksidasi partikel LDL (Mawardi et al., 2024; Zikri et al., 2025; Zulkifli et al., 2025). Pola makan tinggi karbohidrat sederhana dan lemak jenuh (seperti santan dan minyak goreng daur ulang yang lumrah di masyarakat lokal) memicu resistensi hepatik serta disregulasi metabolisme lipid (Cinintya et al., 2017; Handayuni & Saputri, 2025; Harahap et al., 2025; Nurrahmani, 2012).

Tinjauan komprehensif terhadap literatur terdahulu (state of the art) menegaskan adanya celah riset yang mendesak untuk diisi. Sebagian besar penelitian yang telah dipublikasikan mengeksplorasi kadar glukosa atau kolesterol secara terpisah, terfragmentasi, dan berorientasi pada populasi perkotaan atau fasilitas sekunder (rumah sakit rujukan). Penelitian Darmawanti (2024) serta Handayuni dan Saputri (2025) mengevaluasi determinan diabetes tanpa menyertakan analisis lipid. Studi Venny Mayumi dan Kusumawati (2023) serta Samapati et al. (2023) berfokus pada indeks massa tubuh dan perbedaan gender terhadap glukosa semata. Di ranah lipid, riset Ruslim et al. (2025) serta Zikri et al. (2025) menganalisis profil kolesterol pada kelompok dewasa muda atau perokok aktif tanpa mengaitkannya dengan lansia dan homeostasis karbohidrat. Sementara itu, kajian prospektif Kaze et al. (2021) mengkaji komorbiditas kardiovaskular pada penderita diabetes di negara maju, yang tentu memiliki karakteristik diet, genetika, dan lingkungan sosial yang sangat berbeda dengan populasi agraris di pedesaan Indonesia.

Kebaruan ilmiah (novelty) dari penelitian ini terletak pada pendekatan analitik komprehensif yang mengintegrasikan evaluasi simultan lima faktor determinan utama (usia, jenis kelamin, kebiasaan berolahraga, kebiasaan merokok, dan pola makan) terhadap dua indikator kunci sindrom metabolik (kadar gula darah sewaktu dan kadar kolesterol total) dalam satu kesatuan kerangka kerja penelitian pada populasi lansia di setting layanan primer perdesaan (Puskesmas Sukarejo). Lebih jauh lagi, penelitian ini menerapkan pemodelan multivariat regresi logistik untuk mengendalikan faktor-faktor perancu (confounding variables) dan secara definitif mengidentifikasi faktor determinan yang paling dominan mempengaruhi regulasi metabolik

lansia. Temuan ini diharapkan menjadi landasan ilmiah eviden bagi penyusunan program promotif-preventif terintegrasi di tingkat puskesmas guna mendukung pencapaian visi Healthy Ageing WHO.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian dan Setting Operasional. Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan rancangan potong lintang (cross-sectional). Desain ini dipilih karena memungkinkan investigasi simultan antara variabel independen (faktor demografi dan faktor gaya hidup) dengan dua variabel dependen (kadar gula darah sewaktu dan kadar kolesterol total) pada satu titik waktu yang serentak tanpa memberikan intervensi aktif kepada subjek penelitian. Penelitian dilaksanakan di Puskesmas Sukarejo, yang berlokasi di Desa Mekar Jaya, Kecamatan Betara, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi, pada bulan Agustus 2026. Wilayah kerja puskesmas ini mencakup 1 kelurahan dan 11 desa di daerah dataran rendah bertanah gambut dengan karakteristik sosio-demografis masyarakat agraris dan perkebunan.

Populasi dan Sampel Penelitian. Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh masyarakat lanjut usia di wilayah kerja Puskesmas Sukarejo. Populasi terjangkau adalah lansia yang berkunjung ke Puskesmas Sukarejo atau menghadiri posyandu lansia di wilayah kerjanya sepanjang periode penelitian bulan Agustus 2026. Penentuan subjek penelitian dilakukan dengan metode non-probability sampling menggunakan teknik purposive sampling, di mana responden dipilih berdasarkan pemenuhan kriteria kelayakan yang telah digariskan.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi. Kriteria inklusi meliputi: (1) Masyarakat yang berdomisili sah di wilayah kerja Puskesmas Sukarejo; (2) Berusia antara 45 hingga 69 tahun (mencakup kelompok pra-lansia dan lansia menurut batasan operasional); (3) Bersedia berpartisipasi secara sukarela dan menandatangani lembar persetujuan setelah penjelasan (informed consent); serta (4) Mampu berkomunikasi dua arah dengan baik dan kooperatif. Adapun kriteria eksklusi ditetapkan secara ketat untuk mencegah bias pengukuran fisiologis: (1) Responden berusia ≥70 tahun (dikarenakan batasan validitas dan akurasi instrumen recall aktivitas fisik IPAQ); (2) Lansia dengan gangguan kognitif berat atau demensia; (3) Lansia dengan keterbatasan fisik total (bedridden) yang tidak memungkinkan pergerakan mandiri; (4) Lansia dalam kondisi sakit akut atau menjalani perawatan rawat inap; serta (5) Lansia dengan riwayat disfungsi tiroid berat atau penyakit sirosis hepatis kronis stadium lanjut yang dapat merusak metabolisme lipid dan karbohidrat secara ekstrim. Melalui proses penyaringan kriteria tersebut, diperoleh jumlah sampel definitif sebanyak 85 responden.

Instrumen Pengumpulan Data dan Kalibrasi Alat. Pengumpulan data primer dilakukan melalui dua modalitas: pengukuran biokimia darah perifer dan wawancara kuesioner terstandar. Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu (GDS) dilakukan menggunakan glukometer digital terstandarisasi yang memanfaatkan strip reaksi enzim glukosa dehidrogenase/oksidase (Made et al., 2024). Hasil dinyatakan dalam mg/dL dan dikategorikan menjadi Normal (<200 mg/dL) dan Diabetes/Tinggi (≥200 mg/dL) merujuk pada konsensus Perhimpunan Endokrinologi Indonesia (PERKENI, 2021). Pengukuran kadar kolesterol total dilakukan menggunakan perangkat Point-of-Care Testing (POCT) digital melalui penusukan darah kapiler steril pada bantalan jari tangan responden yang telah didisinfeksi alkohol 70% (Januari et al., 2023). Hasil dikategorikan menjadi Normal (<200 mg/dL) dan Tinggi (≥200 mg/dL) berdasarkan klasifikasi National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III).

Pengukuran variabel aktivitas fisik menggunakan instrumen baku International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) versi pendek berbahasa Indonesia yang telah divalidasi secara luas (validitas r = 0,30, reliabilitas r = 0,80) (Gozali et al., 2024). Skor konsumsi energi dihitung dalam satuan Metabolic Equivalent of Task (MET-menit/minggu) selama 7 hari terakhir dan diklasifikasikan ke dalam kategori Rendah (0–599 MET) dan Sedang (600–2.999 MET). Asupan nutrisi dinilai menggunakan kuesioner frekuensi makanan semi-kuantitatif (SQ-FFQ)

terstandar nasional untuk mengevaluasi frekuensi, variasi bahan pangan, dan estimasi porsi konsumsi karbohidrat serta asam lemak harian (Faridi et al., 2022). Skor SQ-FFQ dikelompokkan menjadi: Baik (≥76%–100%), Cukup (56%–75%), dan Kurang (<56%). Variabel usia dikelompokkan menjadi Pra-Lansia (45–59 tahun) dan Lanjut Usia (60–74 tahun) sesuai klasifikasi WHO, sedangkan status merokok dikategorikan sebagai Tidak Pernah Merokok dan Perokok Aktif.

Pengolahan dan Manajemen Data Statistik. Seluruh data mentah yang terhimpun diverifikasi kelengkapannya (editing), diberikan kode numerik terstruktur (coding), dientri ke dalam basis data elektronik, dan ditabulasi secara sistematis (tabulation) menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 26.0. Analisis univariat dijalankan untuk menampilkan ringkasan statistik deskriptif berupa distribusi frekuensi dan persentase setiap variabel. Analisis bivariat dilakukan dengan uji Chi-Square (taraf signifikansi alpha = 0,05) guna mengevaluasi keterkaitan antara masing-masing faktor determinan terhadap kadar gula darah dan kolesterol total. Variabel independen yang memperlihatkan nilai $p < 0,25$ pada analisis bivariat dimasukkan sebagai kandidat dalam pemodelan multivariat menggunakan regresi logistik biner (metode Enter). Pemodelan multivariat ini bertujuan menghitung nilai Odds Ratio (OR) terkonfirmasi, interval kepercayaan 95% (95% CI), serta menentukan faktor determinan yang paling dominan secara simultan.

Pertimbangan Etika Penelitian. Protokol penelitian ini telah melalui telaah ilmiah dan etik yang ketat dan secara resmi memperoleh Surat Pernyataan Layak Etik Penelitian Kesehatan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Universitas Prima Indonesia Nomor: 007/KEPK/UNPRI/VIII/2026. Seluruh tahapan pelaksanaan mematuhi 7 Standar WHO 2011 dan Pedoman CIOMS 2016, yang mencakup prinsip nilai sosial, nilai ilmiah, keadilan perlakuan, penilaian rasio manfaat terhadap risiko, otonomi responden melalui informed consent sukarela, serta jaminan kerahasiaan identitas dan data medis pribadi responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden dan Profil Klinis Sampel

Puskesmas Sukarejo menyelenggarakan program pelayanan kesehatan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif di bawah wilayah administratif Kecamatan Betara, mencakup pelayanan Posbindu PTM dan Posyandu Lansia. Pengambilan data penelitian pada bulan Agustus 2026 berhasil menjaring 85 responden lansia yang memenuhi seluruh kriteria inklusi. Rincian distribusi frekuensi karakteristik demografi, gaya hidup, dan luaran profil metabolik responden disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden di Puskesmas Sukarejo (n = 85)

Karakteristik Responden	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia	Pra Lansia (45–59 Tahun)	53	62,4
	Lanjut Usia (60–74 Tahun)	32	37,6
Jenis Kelamin	Laki-laki	36	42,4
	Perempuan	49	57,6
Kadar Gula Darah	Normal (<200 mg/dL)	50	58,8
	Diabetes / Tinggi (≥200 mg/dL)	35	41,2
Kadar Kolesterol Total	Normal (<200 mg/dL)	46	54,1

	Tinggi (≥200 mg/dL)	39	45,9
Kebiasaan Merokok	Tidak Pernah Merokok	47	55,3
	Perokok Aktif	38	44,7
Kebiasaan Olahraga	Rendah (MET 0–599)	41	48,2
	Sedang (MET 600–2999)	44	51,8
Pola Makan	Baik (Skor ≥76%–100%)	16	18,8
	Cukup (Skor 56%–75%)	58	68,2
	Kurang (Skor <56%)	11	12,9

Sumber: Data Primer Terolah, 2026

Data pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa proporsi responden terbanyak berada pada kategori pra-lansia usia 45–59 tahun yaitu sebesar 62,4% (53 responden), sedangkan kelompok usia lanjut (60–74 tahun) mencakup 37,6% (32 responden). Distribusi gender didominasi oleh perempuan yakni sebanyak 49 responden (57,6%), sementara laki-laki berjumlah 36 responden (42,4%). Terkait status klinis biokimia, tercatat sebanyak 35 responden (41,2%) menderita hiperglikemia sewaktu (kadar glukosa darah ≥200 mg/dL), dan sebanyak 39 responden (45,9%) memiliki kadar kolesterol total tinggi (≥200 mg/dL). Dari segi faktor perilaku, proporsi perokok aktif tergolong tinggi yakni 44,7% (38 responden), hampir separuh responden (48,2%) tergolong memiliki tingkat aktivitas fisik rendah, dan sebagian besar lansia (68,2%) mempunyai kualitas pola makan yang masuk dalam kategori cukup.

Analisis Bivariat Faktor Determinan terhadap Kadar Gula Darah

Hasil tabulasi silang dan pengujian hipotesis bivariat menggunakan uji Chi-Square antara kelima variabel independen dengan kadar gula darah responden diuraikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabulasi Silang Hubungan Faktor Determinan dengan Kadar Gula Darah pada Lansia

Faktor Determinan	**Kategori**	**Normal (<200)**	**Diabetes (≥200)**	**Total Responden**	**%**	**p-value**
Usia	Pra Lansia (45–59 Th)	24 (28,2%)	29 (34,1%)	53	62,4%	**0,001**
	Lanjut Usia (60–74 Th)	26 (30,6%)	6 (7,1%)	32	37,6%	
Jenis Kelamin	Laki-laki	25 (29,4%)	11 (12,9%)	36	42,4%	0,088
	Perempuan	25 (29,4%)	24 (28,2%)	49	57,6%	
Kebiasaan Merokok	Tidak Merokok	24 (28,2%)	23 (27,1%)	47	55,3%	0,106
	Perokok Aktif	26 (30,6%)	12 (14,1%)	38	44,7%	
Kebiasaan Olahraga	Rendah	17 (20,0%)	24 (28,2%)	41	48,2%	**0,002**
	Sedang	33 (38,8%)	11 (12,9%)	44	51,8%	

Pola Makan	Baik	14 (16,5%)	2 (2,4%)	16	18,8%	**0,007**
	Cukup	33 (38,8%)	25 (29,4%)	58	68,2%	
	Kurang	3 (3,5%)	8 (9,4%)	11	12,9%	

Sumber: Uji Chi-Square Data Primer, 2026 (Signifikan pada p < 0,05)

Hasil pengujian statistik pada Tabel 2 menunjukkan bahwa variabel usia (p = 0,001), kebiasaan olahraga (p = 0,002), dan pola makan (p = 0,007) berhubungan secara signifikan secara statistik dengan kadar gula darah pada lansia di Puskesmas Sukarejo (p < 0,05). Sebaliknya, variabel jenis kelamin (p = 0,088) dan kebiasaan merokok (p = 0,106) tidak memperlihatkan keterkaitan yang signifikan secara statistik pada batas signifikansi 5%, meskipun memiliki signifikansi p < 0,25 sehingga tetap memenuhi syarat eligibilitas untuk dilibatkan dalam pemodelan multivariat.

Analisis Bivariat Faktor Determinan terhadap Kadar Kolesterol Total

Analisis tabulasi silang faktor determinan dengan kadar kolesterol total pada lansia di Puskesmas Sukarejo dipaparkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabulasi Silang Hubungan Faktor Determinan dengan Kadar Kolesterol Total pada Lansia

Faktor Determinan	**Kategori**	**Normal (<200)**	**Tinggi (≥200)**	**Total Responden**	**%**	**p-value**
Usia	Pra Lansia (45–59 Th)	24 (28,2%)	29 (34,1%)	53	62,4%	**0,035**
	Lanjut Usia (60–74 Th)	22 (25,9%)	10 (11,8%)	32	37,6%	
Jenis Kelamin	Laki-laki	22 (25,9%)	14 (16,5%)	36	42,4%	0,267
	Perempuan	24 (28,2%)	25 (29,4%)	49	57,6%	
Kebiasaan Merokok	Tidak Merokok	19 (22,4%)	28 (32,9%)	47	55,3%	**0,005**
	Perokok Aktif	27 (31,8%)	11 (12,9%)	38	44,7%	
Kebiasaan Olahraga	Rendah	15 (17,6%)	26 (30,6%)	41	48,2%	**0,002**
	Sedang	31 (36,5%)	13 (15,3%)	44	51,8%	
Pola Makan	Baik	14 (16,5%)	2 (2,4%)	16	18,8%	**0,001**
	Cukup	30 (35,3%)	28 (32,9%)	58	68,2%	
	Kurang	2 (2,4%)	9 (10,6%)	11	12,9%	

Sumber: Uji Chi-Square Data Primer, 2026 (Signifikan pada p < 0,05)

Berdasarkan Tabel 3, terdapat empat faktor determinan yang terbukti berhubungan secara signifikan dengan kadar kolesterol total, yaitu: usia (p = 0,035), kebiasaan merokok (p = 0,005), kebiasaan olahraga (p = 0,002), dan pola makan (p = 0,001). Sementara itu, variabel jenis kelamin tidak memperlihatkan perbedaan proporsi yang bermakna secara statistik (p = 0,267).

Analisis Multivariat Regresi Logistik dan Penentuan Faktor Dominan

Pemodelan multivariat dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh independen masing-masing faktor determinan setelah dikontrol secara bersamaan serta menetapkan variabel mana yang paling dominan. Tabel 4 menampilkan hasil regresi logistik untuk luaran kadar gula darah, dan Tabel 5 menyajikan model untuk luaran kadar kolesterol total.

Tabel 4. Pemodelan Multivariat Regresi Logistik Determinan Kadar Gula Darah pada Lansia

Variabel Independen	Koefisien (B)	p-value (Sig.)	Exp (B) / OR	95% CI Lower	95% CI Upper
Usia	-2,040	0,001	0,130	0,038	0,443
Pola Makan	1,402	0,015	**4,065**	1,317	12,548
Kebiasaan Olahraga	-1,390	0,012	0,249	0,085	0,733
Konstanta (Constant)	0,620	0,690	1,859	—	—

Sumber: Analisis Regresi Logistik Biner SPSS, 2026

Tabel 5. Pemodelan Multivariat Regresi Logistik Determinan Kadar Kolesterol Total pada Lansia

Variabel Independen	Koefisien (B)	p-value (Sig.)	Exp (B) / OR	95% CI Lower	95% CI Upper
Usia	-1,182	0,030	0,307	0,105	0,892
Kebiasaan Merokok	-0,312	0,713	0,732	0,139	3,859
Pola Makan	1,590	0,006	**4,905**	1,573	15,300
Kebiasaan Olahraga	-0,936	0,267	0,392	0,075	2,046
Konstanta (Constant)	0,178	0,912	1,194	—	—

Sumber: Analisis Regresi Logistik Biner SPSS, 2026

Hasil pemodelan multivariat pada Tabel 4 membuktikan bahwa variabel usia (p = 0,001), pola makan (p = 0,015), dan kebiasaan olahraga (p = 0,012) secara simultan mempertahankan pengaruh independen terhadap kadar gula darah. Faktor yang paling dominan adalah pola makan, dengan nilai Odds Ratio tertinggi yaitu OR = 4,065 (95% CI: 1,317–12,548), yang mengindikasikan bahwa lansia dengan pola makan tidak terkontrol memiliki peluang 4,065 kali lebih tinggi mengalami hiperglikemia setelah dikontrol oleh variabel usia dan kebiasaan berolahraga.

Sementara itu, pada model multivariat kadar kolesterol (Tabel 5), setelah penyesuaian timbal-balik antarvariabel, hanya variabel usia (p = 0,030; OR = 0,307) dan pola makan (p = 0,006; OR = 4,905) yang terbukti berpengaruh signifikan. Variabel kebiasaan merokok (p = 0,713) dan kebiasaan olahraga (p = 0,267) kehilangan signifikansinya di dalam model akhir. Dengan demikian, pola makan kembali menjadi faktor determinan yang paling dominan mempengaruhi peningkatan kadar kolesterol total pada lansia (OR = 4,905; 95% CI: 1,573–15,300).

Pembahasan Komparatif dan Patofisiologis Temuan Ilmiah

Pengaruh Usia terhadap Homeostasis Glukosa dan Lipid. Temuan penelitian ini mengonfirmasi adanya keterkaitan erat antara bertambahnya usia dengan disregulasi kadar gula darah (p = 0,001) dan kadar kolesterol total (p = 0,035). Secara patofisiologis, proses penuaan menginduksi penurunan progresif fungsi dan massa sel beta pankreas serta penurunan sensitivitas reseptor insulin pada jaringan otot rangka dan jaringan adiposa (Bahriah et al., 2024; Committee, 2025; Rosyidah & Cahyono, 2025). Akibatnya, ambilan glukosa seluler menurun drastis sehingga terjadi hiperglikemia persisten. Penurunan massa otot (sarkopenia) pada lansia semakin mempersempit reservoir penyimpanan glukosa terbesar tubuh dalam bentuk glikogen (Sherwood, 2018). Hasil ini sangat selaras dengan laporan Luthfianto et al. (2023) serta Suci dan Ginting (2023) yang membuktikan peningkatan risiko intoleransi glukosa dan DM tipe 2 seiring penambahan dekade usia.

Pada metabolisme lipid, kemunduran fungsional hepar yang menyertai proses penuaan menurunkan ekspresi reseptor low density lipoprotein (LDL) pada membran hepatosit, sehingga kapasitas hepar dalam mengeliminasi lipoprotein kaya kolesterol dari sirkulasi darah kapiler menurun secara nyata (Feingold & Grunfeld, 2026; Lestari & Wikaning Tyas, 2023; Swastini, 2021). Kondisi ini mengakibatkan waktu paruh partikel LDL dalam sirkulasi memanjang dan meningkatkan kerentanannya terhadap proses oksidasi. Temuan ini mendukung teori kemunduran fisiologis geriatri dari WHO (2024) serta British Heart Foundation (2024), meskipun berbeda dengan hasil penelitian Muhammad Arif dan Mario Sandro (2024) yang tidak mendapati korelasi usia dengan kolesterol pada populasi umum. Perbedaan tersebut timbul karena penelitian saat ini secara spesifik memfokuskan sampel pada populasi rentan usia lanjut di puskesmas yang telah mengalami akumulasi paparan degeneratif menahun.

Peran Jenis Kelamin terhadap Parameter Metabolik. Analisis bivariat menunjukkan tidak terdapat hubungan bermakna antara jenis kelamin dengan kadar gula darah (p = 0,088) maupun kolesterol total (p = 0,267). Secara teoritis, penurunan kadar hormon estrogen pada wanita pascamenopause menghilangkan efek kardioprotektif alami, memicu redistribusi lemak sentral (visceral adiposity), dan memperburuk resistensi insulin (Boccardi et al., 2025; Ruslim et al., 2025; Samapati et al., 2023). Namun, pada lansia di wilayah Puskesmas Sukarejo, baik pria maupun wanita lanjut usia telah memasuki fase biologis di mana pengaruh hormon seks telah tertutupi oleh faktor penuaan kronis yang merata pada seluruh sel somatik serta homogenitas paparan gaya hidup dan pola makan lokal. Hasil ini sejalan dengan penelitian Bernarda Teting dan Yani (2019) serta Muhammad Arif dan Mario Sandro (2024) yang menyatakan bahwa perbedaan jenis kelamin tidak menunjukkan signifikansi statistik terhadap glukosa dan kolesterol ketika populasi telah memasuki usia senja.

Dampak Kebiasaan Merokok terhadap Regulasi Glukosa dan Kolesterol. Kebiasaan merokok tidak berkorelasi signifikan dengan gula darah pada uji bivariat (p = 0,106) dan kehilangan efek independennya pada pemodelan multivariat kolesterol (p = 0,713), meskipun pada analisis bivariat kolesterol menunjukkan hubungan yang sangat bermakna (p = 0,005). Secara biokimia, senyawa nikotin dan hidrokarbon polisiklik dalam asap rokok memicu pelepasan katekolamin sistemik, meningkatkan stres oksidatif endotel, menekan aktivitas enzim lipoprotein lipase, serta merusak fraksi protektif HDL (Mawardi et al., 2024; Rifaiq, 2022; Zikri et al., 2025). Hilangnya signifikansi merokok pada analisis multivariat mengindikasikan bahwa perilaku merokok pada lansia bertindak sebagai kovariat yang efek biologisnya diintervensi kuat oleh variabel usia dan pola makan. Sebagian besar perokok aktif di wilayah Betara memiliki

asupan makanan tinggi lemak jenuh yang secara bersama-sama mengaburkan efek murni merokok pada pemodelan akhir (Aisyah et al., 2025) dan (Sari et al., 2025; Zulkifli et al., 2025).

Peran Aktivitas Fisik dan Kebiasaan Olahraga. Kebiasaan berolahraga terbukti berhubungan sangat erat dengan kadar gula darah (p = 0,002) dan kadar kolesterol total (p = 0,002). Pada analisis multivariat glukosa, olahraga mempertahankan efek protektif yang signifikan (p = 0,012; OR = 0,249). Aktivitas fisik memicu kontraksi otot rangka yang mengaktifkan lintasan AMP-activated protein kinase (AMPK), yang secara langsung memicu translokasi transporter GLUT-4 dari vesikel intraseluler ke membran sel tanpa memerlukan keterikatan insulin (Khomsan et al., 2025; Madihutu et al., 2025; Sherwood, 2018). Fenomena ini menjelaskan mengapa lansia yang rutin berolahraga terhindar dari lonjakan hiperglikemia (Mulia et al., 2026). Di samping itu, olahraga teratur menginduksi oksidasi asam lemak bebas intramioselular dan memicu sintesis HDL (Lumbantobing et al., 2025; Perhimpunan Endokrinologi Indonesia, 2019). Meskipun uji multivariat kolesterol menunjukkan nilai p = 0,267 akibat dominasi asupan diet, bukti empiris bivariat menegaskan pentingnya mempertahankan kebugaran fisik lansia untuk mereduksi beban dislipidemia (Ariyanti, 2017; Mamitoho et al., 2016; Quan et al., 2025).

Pola Makan sebagai Determinan Utama Disregulasi Metabolik. Pola makan secara konsisten terbukti sebagai faktor determinan yang paling signifikan dan paling dominan mempengaruhi kadar gula darah (p = 0,007; OR = 4,065) maupun kadar kolesterol total (p = 0,001; OR = 4,905). Konsumsi karbohidrat sederhana berindeks glikemik tinggi memicu peningkatan ekskursi glukosa darah postprandial yang tajam. Pada kondisi fungsi sel beta yang menurun, kelebihan glukosa sirkulasi yang melampaui batas kapasitas cadangan glikogen hati (>350 gram) akan dikonversi menjadi trigliserida melalui jalur lipogenesis de novo (Cinintya et al., 2017; Handayuni & Saputri, 2025; Harahap et al., 2025; Kant et al., 2013).

Di sisi lain, kebiasaan diet masyarakat perdesaan di Tanjung Jabung Barat yang kaya akan makanan olahan santan kelapa, minyak goreng sawit daur ulang, dan hidangan berbasis hewani tinggi lemak jenuh secara langsung meningkatkan konsentrasi small dense LDL yang sangat aterogenik (Nurrahmani, 2012; Wulandari & Kartinah, 2026; Yudha & Suidah, 2023). Lemak jenuh menghambat aktivitas reseptor LDL hepar sehingga pembersihan kolesterol terhambat secara substansial. Sebaliknya, pola makan seimbang yang kaya akan serat larut air (pektin dan beta-glukan dari sayur serta buah) mampu mengikat asam empedu di lumen usus halus, menurunkan reabsorpsi kolesterol enterohepatik, dan memperlambat absorpsi glukosa (Nurbaya, 2023; Riska et al., 2024; Syarfaini et al., 2020). Besarnya nilai OR pola makan pada penelitian ini (4,065 pada glukosa dan 4,905 pada kolesterol) membuktikan bahwa intervensi nutrisi geriatri merupakan tuas intervensi primer yang paling berdaya guna dalam memutus rantai komplikasi sindrom metabolik pada fasilitas pelayanan primer.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis biostatistik dan sintesis pembahasan, disimpulkan bahwa faktor usia, kebiasaan olahraga, dan pola makan memiliki hubungan signifikan secara independen dengan kadar gula darah sewaktu dan kadar kolesterol total pada kelompok lanjut usia di Puskesmas Sukarejo, Kabupaten Tanjung Jabung Barat (p < 0,05). Faktor jenis kelamin tidak terbukti memiliki hubungan bermakna terhadap kedua parameter metabolik tersebut. Perilaku merokok terbukti berhubungan signifikan secara bivariat dengan kadar kolesterol, namun tidak mempertahankan signifikansinya dalam pemodelan multivariat. Pada pemodelan

multivariat regresi logistik biner, pola makan terkonfirmasi sebagai faktor determinan yang paling dominan mempengaruhi regulasi kadar gula darah (OR = 4,065; 95% CI: 1,317–12,548) dan kadar kolesterol total (OR = 4,905; 95% CI: 1,573–15,300), dengan usia sebagai kovariat demografi independen yang menyertainya.

Saran Aplikatif dan Kebijakan. Bagi jajaran pimpinan Puskesmas Sukarejo dan Dinas Kesehatan Kabupaten Tanjung Jabung Barat, dianjurkan untuk merevitalisasi program Posbindu PTM dan Posyandu Lansia melalui integrasi edukasi nutrisi terstruktur berorientasi diet rendah indeks glikemik, pembatasan asam lemak jenuh dari santan/minyak goreng, serta penggalakan program senam lansia rutin minimal 150 menit per minggu. Bagi masyarakat lansia dan keluarga pendamping, disarankan untuk secara konsisten menerapkan prinsip gizi seimbang (3J: Jadwal, Jumlah, Jenis), memperbanyak asupan serat alami, dan menghentikan kebiasaan merokok. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas lingkup investigasi dengan desain kohort prospektif, memperbesar ukuran sampel lintas puskesmas, serta menambahkan variabel objektif seperti pengukuran HbA1c, fraksi profil lipid lengkap (HDL, LDL, Trigliserida), dan Indeks Massa Tubuh (IMT).

PENDANAAN

Penulis menyatakan bahwa penelitian ini didanai secara mandiri oleh tim peneliti tanpa menerima bantuan atau dukungan finansial khusus dari instansi pemerintah, sektor swasta komersial, maupun organisasi nirlaba mana pun.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan (conflict of interest), baik yang bersifat finansial, komersial, institusional, maupun personal, yang dapat mempengaruhi objektivitas interpretasi data dan publikasi manuskrip ilmiah ini.

KONTRIBUSI PENULIS

Ivana Augustine Sitorus, berperan utama dalam perancangan konsep awal penelitian, pengumpulan data lapangan di Puskesmas Sukarejo, entri dan analisis statistik data SPSS, serta penyusunan draf awal manuskrip. Masdalena Nasution, dan Ade Indra Mukti berkontribusi dalam supervisi klinis, penelaahan metodologis, interpretasi patofisiologi metabolik, penyuntingan kritis substansi naskah, serta persetujuan akhir versi siap terbit.

PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN ARTIFISIAL GENERATIF

Penulis menyatakan bahwa teknologi kecerdasan artifisial generatif digunakan secara bertanggung jawab dan terbatas pada tahap perbaikan sintaksis, pemformatan tata letak naskah ke template jurnal JUSINDO, dan harmonisasi gaya penulisan referensi APA edisi ke-6. Seluruh perolehan data empiris, analisis biostatistika SPSS, sintesis ilmiah, dan kesimpulan akhir merupakan murni hasil kerja intelektual mandiri para penulis.

REFERENSI

Aisyah, Y. L., Ilmi, I. M. B., & Marjan, A. Q. (2025). Factors Affecting Total Cholesterol Level in the Pre-Elderly and Elderly in Kedaung Village. *Jurnal Kesmas Jambi*, *9*(1), 1–8.

American Diabetes Association Professional Practice Committee. (2025). Standards of care in diabetes—2025. Diabetes Care, 48(Suppl. 1), S1–S350. https://doi.org/10.2337/dc25-S001

American Heart Association. (2026). Understanding cholesterol and lipids: Your complete guide to LDL, HDL, triglycerides and lipoprotein(a). American Heart Association.

Ariyanti, U. (2017). Pengaruh olahraga terhadap kadar kolesterol total pada lansia di RW 007 Rungkut Asri Barat Surabaya (Skripsi). Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Surabaya.

Astutisari, I. D. A. E. C., Darmini, A. A. Y., & Wulandari, I. A. P. (2022). Hubungan pola makan dan aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Manggis I. Jurnal Riset Kesehatan Nasional, 6(2), 79–87. https://doi.org/10.37294/jrkn.v6i2.392

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2019). Laporan nasional Riskesdas 2018. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Bahriah, Taliabo, P., & Rura, S. T. (2024). Gambaran kadar glukosa darah sewaktu lansia diabetes mellitus di Puskesmas Lakessi Parepare. Jurnal Promotif Preventif, 7(4), 789–797.

Berger, T. R., Wen, P. Y., Lang-Orsini, M., & Chukwueke, U. N. (2022). World Health Organization 2021 classification of central nervous system tumors and implications for therapy for adult-type gliomas: A review. JAMA Oncology, 8(10), 1491–1502. https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2022.2844

Boccardi, V., Mancinetti, F., Guazzarini, A. G., Murasecco, I., Melis, F., Bastiani, P., Scamosci, M., Cecchetti, R., & Mecocci, P. (2025). Sex-specific associations between serum lipid levels and cognitive performance in older adults: Results from a cross-sectional real-world study. Aging Clinical and Experimental Research, 37(1), 1–9. https://doi.org/10.1007/s40520-025-02976-y

British Heart Foundation. (2024). High cholesterol - symptoms, causes & levels. British Heart Foundation. https://www.bhf.org.uk/informationsupport/risk-factors/high-cholesterol

Cinintya, R. F., Rachmawati, D. A., & Hermansyah, Y. (2017). The correlation between carbohydrate consumption with blood pressure levels of elderly communities in Sumbersari Jember. NurseLine Journal, 3(1), 13–18.

Darmawanti, D. (2024). Faktor determinan kasus diabetes melitus tipe 2 di Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu. Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas, 9(1), 45–54.

Darsini, D., & Cahyono, E. A. (2023). Uji ekstrak lidah buaya (Aloe vera, L) terhadap kolesterol total mencit putih diinduksi pakan aterogenik. Jurnal Keperawatan, 16(1), 16–22.

Dinas Kesehatan Kabupaten Tanjung Jabung Barat. (2025). Profil kesehatan Kabupaten Tanjung Jabung Barat tahun 2024. Dinas Kesehatan Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Kuala Tungkal.

Dyah, C. P. (2021). Konsumsi pisang dalam menurunkan kadar kolesterol darah. Jurnal Penelitian Perawat Profesional, 3(3), 511–518. https://doi.org/10.37287/jppp.v3i3.541

Faridi, A., Trisutrisno, I., Irawan, A. M. A., Lusiana, S. A., & Alfiah, E. (2022). Survei konsumsi gizi. Yayasan Kita Menulis, Medan.

Feingold, K. R., & Grunfeld, C. (2026). Introduction to lipids and lipoproteins. In K. R. Feingold (Ed.), Endotext (pp. 1–24). MDText.com, Inc.

Fuad, H., & Putri, E. O. (2024). Gambaran pemeriksaan kadar glukosa darah, kolesterol dan asam urat pada lansia. Jurnal Analis Kesehatan, 13(2), 99–104. https://doi.org/10.26630/jak.v13i2.4412

Gozali, Y., Setiawan, D., & Farhanto, G. (2024). Efektivitas latihan plyometric terhadap peningkatan kelincahan atlet. Jurnal Olahraga dan Kesehatan Indonesia (JOKI), 4(2), 185–193. https://doi.org/10.55081/joki.v4i2.185

Gultom, V. M., & Kurniawan, C. E. (2025). Identifikasi penyakit tidak menular (PTM) melalui kadar gula darah, asam urat, kolesterol pada masyarakat di Kelurahan Sukajaya. Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat, 15(1), 184–195.

Handayuni, L., & Saputri, R. D. (2025). Hubungan pola makan dengan pengendalian gula darah pada lansia penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Belimbing tahun 2025. Jurnal Kesehatan Lentera 'Aisyiyah, 8(2), 106–112.

Harahap, L. A. H., Santika, D. O., Muhsin, S. W., & Rahma, C. (2025). Hubungan pola makan dan aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada lansia DM tipe 2 di UPTD Puskesmas Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat tahun 2025. Public Health and Safety International Journal, 5(2), 524–533.

Haro, M., Sudharmono, U., Sitompul, M., Malinti, E., & Wulandari, I. S. M. (2024). Edukasi dan pemberdayaan lansia dalam menjaga kesehatan di Kelurahan Kacapiring, Kecamatan Batununggal Bandung. Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM), 7(3), 1221–1235. https://doi.org/10.33024/jkpm.v7i3.13840

International Diabetes Federation. (2025). IDF diabetes atlas (11th ed.). International Diabetes Federation, Brussels.

Januari, N., Dewi, P. C. K., & Trisna, A. (2023). Prosedur pemeriksaan kolesterol total menggunakan metode Point of Care Testing (POCT). SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah, 2(1), 109–114.

Kant, I., Pandelaki, A. J., & Lampus, B. S. (2013). Gambaran kebiasaan makan masyarakat di Perumahan Allandrew Permai Kelurahan Malalayang 1 Lingkungan XI Kota Manado. Jurnal Kedokteran Komunitas dan Tropik, 1(3), 115–121.

Kaze, A. D., Santhanam, P., Musani, S. K., Ahima, R., & Echouffo-Tcheugui, J. B. (2021). Metabolic dyslipidemia and cardiovascular outcomes in type 2 diabetes mellitus: Findings from the Look AHEAD study. Journal of the American Heart Association, 10(7), e018693. https://doi.org/10.1161/JAHA.120.018693

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/603/2020 tentang pedoman nasional pelayanan kedokteran tata laksana diabetes melitus tipe 2 dewasa. Kemenkes RI, Jakarta.

Khamidah, N., Soetedjo, F. A., Kristijanto, J. A. F., & Siswoyo, S. (2025). Hubungan usia dan jenis kelamin dengan tekanan darah serta kadar glukosa darah pada masyarakat di Desa Made Kota Surabaya. COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, 5(3), 979–987. https://doi.org/10.59141/comserva.v5i3.3251

Khomsan, A., Anggiruling, D. O., Astuti, W., & Purwaningtyas, D. R. (2025). Gizi dan kesehatan lansia. PT Penerbit IPB Press, Bogor.

Lestari, A., & Wikaning Tyas, T. A. (2023). Profil pemeriksaan hematologi dan fungsi hati pada lansia dengan sirosis hepatis. Muhammadiyah Journal of Geriatric, 4(1), 65–72. https://doi.org/10.24853/mujg.4.1.65-72

Lumbantobing, L. A., Santoso, A. H., Destra, E., Lumintang, G., Alexandro, C., & Edbert, J. (2025). Langkah awal cegah penyakit metabolik dan hipertrigliserida melalui skrining kadar trigliserida di Kelurahan Tanjung Duren Selatan. Jurnal Pengabdian Bidang Kesehatan, 3(2), 61–68. https://doi.org/10.57214/jpbidkes.v3i2.192

Luthfianto, D., Marfuah, D., & Nurfitria, C. (2023). Gambaran kadar gula darah di Posyandu Lansia wilayah Kadipiro Surakarta. Profesi (Profesional Islam): Media Publikasi Penelitian, 20(2), 197–202. https://doi.org/10.26576/profesi.v20i2.184

Made, D. S. F., Gede, D. A. Y., & Nyoman, I. G. (2024). Pemeriksaan gula darah sewaktu bagi kader Asadana Semesta Tabanan. Jurnal Pengabdian Komunitas Farmasi, 2(2), 19–23.

Madihutu, F., Dwisetyo, B., & Rantiasa, I. M. (2025). Pengaruh senam ergonomis terhadap kadar gula darah pada lansia di Desa Lolanan Kecamatan Sangtombolang. Intan Husada: Jurnal Ilmiah Keperawatan, 13(1), 46–54. https://doi.org/10.52236/ih.v13i1.673

Mamitoho, R. F., Sapulete, I. M., & Pangemanan, D. H. C. (2016). Pengaruh senam lansia terhadap kadar kolesterol total pada lansia di BPLU Senja Cerah Manado. Jurnal E-Biomedik, 4(1), 1–6. https://doi.org/10.35790/ebm.4.1.2016.10845

Mawardi, A., Rahayu, S. M., & Damayanti, D. M. (2024). Pengaruh perilaku merokok terhadap kadar kolesterol total pada pekerja di Bandara Tjilik Riwut Palangkaraya. Jurnal Ilmu Kesehatan Insan Sehat, 12(1), 13–18. https://doi.org/10.54004/jikis.v12i1.148

Muhammad Arif, & Mario Sandro. (2024). Hubungan usia dan jenis kelamin terhadap kadar kolesterol. Jurnal Ilmu Kesehatan dan Gizi, 3(1), 51–61. https://doi.org/10.55606/jig.v3i1.3395

Mujiadi, & Rachmah, S. (2022). Konsep dasar lanjut usia. Dalam Buku ajar keperawatan gerontik (hlm. 1–25). Pustaka Baru Press, Yogyakarta.

Mulia, N., Zahara, H., & Amanda, M. F. (2026). Pengaruh program senam lansia dalam menurunkan kadar gula darah pada lansia di Puskesmas Nibong. Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kesehatan, 5(1), 58–65.

Nuranjumi, N., & Wirajaya, J. (2022). Penatalaksanaan Ny. M usia 58 tahun dengan hiperkolesterolemia melalui pendekatan dokter keluarga. Jurnal Penelitian Perawat Profesional, 4(1), 1333–1336.

Nurbaya, B. (2023). Hubungan pola makan dengan kadar kolesterol pada lansia di UPTD Puskesmas Goranggareng Taji Kabupaten Magetan (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Ponorogo.

Nurcahyani, S. R., & Sari, N. P. (2025). Pengelolaan hiperkolesterolemia lansia melalui intervensi nonfarmakologis berbasis komunitas. Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik, 2(6), 937–944.

Nurrahmani, U. (2012). Stop kolesterol tinggi. Familia, Yogyakarta.

Perhimpunan Endokrinologi Indonesia. (2019). Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia 2019. PB Perkeni, Jakarta.

Perhimpunan Endokrinologi Indonesia. (2021). Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia 2021. PB Perkeni, Jakarta.

Quan, Z., Yin, H., & Zhang, Y. (2025). The relationship between hyperlipidemia and physical activity in the elderly after controlling for demographic, health, and lifestyle variables. Medicine, 104(16), 1–8. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000041280

Rahmawati, R., Fatmawati, A., Nurhidayat, N., & Rahmi, A. (2023). Gambaran kadar gula darah sewaktu dan tingkat pengetahuan masyarakat Dusun Pimpinga Desa Baturappe Kecamatan Biringbulu Kabupaten Gowa. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 4(1), 20–28.

Rifaiq, M. E. (2022). Pengaruh merokok dengan peningkatan kadar kolesterol total pada pria di Klinik Pratama Mahdarina Kecamatan Medan Selayang II (Skripsi). Universitas Islam Sumatera Utara, Medan.

Riska, R., Armayani, A., & Darmawan, D. (2024). Analisis gaya hidup dan profil lipid pada pra-lansia penderita dislipidemia. Jurnal Kesehatan Komunitas, 10(2), 142–151.

Rosares, V. E., & Boy, E. (2022). Pemeriksaan kadar gula darah untuk screening hiperglikemia dan hipoglikemia. Jurnal Pengabdian Masyarakat Saintika, 3(2), 65–71.

Rosyidah, N. N., & Cahyono, E. A. (2025). Diabetes melitus tipe 2: Artikel review. Enfermeria Ciencia, 3(1), 44–63.

Ruslim, W. H., Firmansyah, Y., Santoso, A. H., Destra, E., Gunaidi, F. C., & Fajarivaldi, K. B. (2025). Hubungan HDL, LDL, Apo A, dan Apo B dengan kejadian penyakit jantung koroner. Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan Indonesia, 5(1), 100–112. https://doi.org/10.55606/jikki.v5i1.5932

Samapati, R. U. R., Putri, R. M., & Devi, H. M. (2023). Perbedaan kadar gula darah berdasarkan jenis kelamin dan status gizi (IMT) lansia penderita diabetes melitus tipe 2. Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi, 12(2), 417–426. https://doi.org/10.36565/jab.v12i2.699

Sari, M. A., Suratun, S., & Suryaman, A. (2025). Relationship between smoking intensity and blood sugar levels. Masker Medika, 13(1), 91–100.

Sherwood, L. (2018). Fisiologi manusia: Dari sel ke sistem (Edisi 9). EGC, Jakarta.

Singh, G. M., Danaei, G., Farzadfar, F., Stevens, G. A., Woodward, M., Wormser, D., Kaptoge, S., Di Angelantonio, E., Vander Hoorn, S., Lawes, C. M., & Ezzati, M. (2012). The age-specific quantitative effects of metabolic risk factors on cardiovascular diseases and diabetes: A pooled analysis. PLOS ONE, 7(7), e41926. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041926

Siringo-ringo, M., Gaol, R. L., & Reni, T. (2025). Gambaran stres dan kualitas tidur resiko hiperglikemia pada lansia diabetes melitus di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan tahun 2025. Journal of Innovative and Creativity, 5(3), 27768–27778.

Smeltzer, S. C., & Bare, B. G. (2021). Buku ajar keperawatan medikal-bedah Brunner & Suddarth (Edisi 8). EGC, Jakarta.

Suci, T., & Ginting, J. B. (2023). Pengaruh faktor usia, indeks masa tubuh, dan kadar gula darah terhadap kejadian penyakit diabetes mellitus tipe 2. Jurnal Keperawatan Priority, 6(2), 15–24.

Sutiyono, S. (2022). Persepsi lansia pada kejadian kolesterol terhadap pertolongan pada penyakit stroke. Journal of TSCS1Kep, 7(2), 99–108.

Swartawan, I. N. I. P., & Wardani, N. W. S. (2025). Profil pasien penyakit ginjal kronis non dialisis di Poli Ginjal dan Hipertensi RSUD Sanjiwani Gianyar. Intisari Sains Medis, 16(1), 167–173. https://doi.org/10.15562/ism.v16i1.2287

Swastini, I. G. A. A. P. (2021). Hubungan usia dan kadar lipid serum pada pasien geriatri. The Journal of Medical Laboratory, 9(2), 68–77. https://doi.org/10.33992/m.v9i2.1526

Syarfaini, S., Ibrahim, I., & Yuliana, Y. (2020). Faktor risiko kadar kolesterol pada aparatur sipil negara. Jurnal Kesehatan, 13(1), 53–60. https://doi.org/10.24252/kesehatan.v13i1.14156

Teting, B., & Yani, Y. (2019). Hubungan pola hidup sehat, jenis kelamin dan umur dengan faktor resiko terjadinya peningkatan kadar gula darah. Mahakam Nursing Journal, 2(5), 216–225. https://doi.org/10.24036/perspektif.v8i2.1083

Venny Mayumi, G., & Kusumawati, E. (2023). Hubungan IMT dengan kadar gula darah pada lansia. Jurnal Keperawatan Silampari, 7(1), 112–120.

World Health Organization. (2024). Ageing and health. World Health Organization. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health

Wulandari, I. R., & Kartinah, K. (2026). Hubungan pola makan dengan kadar kolesterol pada lansia di wilayah kerja Puskesmas Kartasura. Khatulistiwa Nursing Journal, 8(1), 217–230. https://doi.org/10.53399/knj.v8i1.417

Xin, W., Xu, D., Dou, Z., Jacques, A., Umbella, J., Fan, Y., Yang, H., Cai, H., & Hill, A. (2025). Association between chronic diseases and lifestyle risk factors among community-dwelling older adults: A retrospective cross-sectional Chinese population-based study. Frontiers in Public Health, 13, 1–10. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1435385

Yudha, A. K., & Suidah, H. (2023). Studi korelasi pola makan dengan kadar kolesterol pada pasien stroke. Jurnal Pengembangan Ilmu dan Praktik Kesehatan, 7(2), 33–48.

Zikri, S. A., Anwar, C., & Amalia, A. A. (2025). Gambaran hasil pemeriksaan kolesterol dan glukosa puasa pada perokok aktif dengan metode enzimatik kolorimetri. Jurnal Kesehatan Tambusai, 6(3), 13400–13408.

Zulkifli, A. A. N., Safitri, A., Hamzah, P. N., Iskandar, D., & Gayatri, S. W. (2025). The relationship between smoking and blood glucose levels in active smoking fishermen in Banggae Sub-District, Majene District. Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako), 11(4), 662–671. https://doi.org/10.22487/htj.v11i4.1796