Jurnal Biologi Tropis

Original Research Paper

Relationship Between HbA1c, LDL, and HDL Levels in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

Arniat Christiani Telaumbanua*, Andini Novita, Yanti Rahayu, Annita

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medik, Universitas Syedza Saintika, Padang, Indonesia;

Article History
Received : September 03th, 2026
Revised : October 02th, 2026
Accepted : October 13th, 2026

*Corresponding Author: **Arniat Christiani Telaumbanua,** Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medik, Universitas Syedza Saintika, Padang, Indonesia;
Email: christianiarniat@gmail.com

Abstract: The metabolic condition known as type 2 diabetes mellitus (T2DM) is typified by persistent hyperglycemia linked to insulin resistance and compromised pancreatic β-cell activity. Glycated hemoglobin (HbA1c) may be linked to changes in lipid metabolism and represents the average glycemic control over the previous two to three months. This study aimed to determine the relationship between HbA1c levels and high-density lipoprotein (HDL) and low-density lipoprotein (LDL) levels among patients with T2DM at Lubuk Buaya Community Health Center, Padang City. 38 T2DM patients who were chosen by accidental sampling participated in an analytical observational study with a cross-sectional design. High-performance liquid chromatography (HPLC) was used to evaluate HbA1c levels, and the CHOD-PAP method was used to measure HDL and LDL levels. Pearson's correlation test was used to evaluate the data. The average levels of HDL, LDL, and HbA1c were 59.71 ± 13.388 mg/dL, 141.95 ± 21.443 mg/dL, and 7.555 ± 1.114%, respectively. HbA1c and HDL levels did not significantly correlate ($p = 0.387$; $r = -0.144$). Similarly, HbA1c and LDL levels did not significantly correlate ($p \approx 0.186$; $r = 0.219$). These findings indicate that HbA1c levels were not significantly correlated with either HDL or LDL levels among patients with T2DM in this study. Further studies involving larger and more representative populations are warranted to obtain findings with greater external validity.

Keywords: HbA1c; HDL; LDL; Type 2 diabetes mellitus.

Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) adalah gangguan metabolisme karbohidrat yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah akibat terganggunya produksi dan kerja insulin. Kondisi ini menyebabkan hiperglikemia, yang dapat merusak ginjal, pembuluh darah, saraf, dan sistem kardiovaskular (Rakhmawati *et al*., 2025). Poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan tanpa sebab yang jelas merupakan gejala umum (Perkeni, 2021), sedangkan obesitas, gaya hidup yang buruk, dan pola makan yang tidak tepat merupakan faktor risiko utama (Febriyanti *et al*., 2025).

International Diabetes Federation (2025) mencatat 589 juta penderita diabetes dewasa (20–79 tahun) di dunia pada 2024, diproyeksikan menjadi 853 juta pada 2050. Di Indonesia, kasus DM mencapai 19,5 juta pada 2023 dan diprediksi menjadi 28,6 juta pada 2045 (Febriyanti et al., 2025). Di Sumatera Barat, jumlah penderita meningkat dari 39.922 (2021) menjadi 52.355 (2023) (Yuntarisa *et al.,* 2025), dan di Kota Padang kasus meningkat dari 13.733 (2022) menjadi 13.946 (2023) dengan angka kejadian 1,38% (Dinkes Kota Padang, 2023). Pengendalian gula darah dapat dilakukan melalui pola hidup sehat, aktivitas fisik teratur, pengaturan asupan makanan, serta kepatuhan terapi (Juwita & Febrina, 2020), sehingga pemantauan glikemik jangka panjang menjadi penting dalam pengelolaan DM (Widyatmojo & Suromo, 2020).

Pemeriksaan HbA1c menggambarkan rata-rata kadar glukosa darah selama sekitar 2–3 bulan sebelumnya dan merupakan salah satu parameter utama dalam menilai kontrol glikemik. Pada banyak orang dewasa nonhamil dengan diabetes, target HbA1c <7% umumnya direkomendasikan, meskipun target tersebut perlu diindividualisasikan berdasarkan usia, durasi diabetes, komorbiditas, risiko hipoglikemia, dan kondisi klinis masing-masing pasien (American Diabetes Association, 2026). Perubahan pada

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

© 2026 The Author(s). This article is open access

metabolisme lipid, seperti peningkatan *low-density lipoprotein* (LDL) dan penurunan *high-density lipoprotein* (HDL), dapat dikaitkan dengan peningkatan kadar HbA1c. Meskipun HDL berperan memindahkan kolesterol dari jaringan perifer ke hati, penurunan kadarnya dapat menghambat proses tersebut (Widya *et al.,* 2021). LDL bersifat aterogenik dan meningkatkan risiko kardiovaskular dengan menyebabkan pembentukan plak di dalam pembuluh darah (Maajid *et al.,* 2023).

Terkait hubungan antara HbA1c dan profil lipid, sejumlah penelitian telah menghasilkan temuan yang saling bertentangan. Sementara Pramono *et al.,* (2024) menemukan korelasi yang signifikan hanya dengan trigliserida dan Lestari *et al.,* (2023) mencatat tren serupa namun tanpa signifikansi statistik, Supit *et al.,* (2022) dan Ratnasari *et al.,* (2020) melaporkan adanya korelasi positif antara HbA1c dan LDL serta korelasi negatif dengan HDL.

Puskesmas Lubuk Buaya merupakan puskesmas dengan jumlah pasien DM tertinggi kedua di Kota Padang, yaitu 1.292 pasien pada 2024, meningkat dari 881 pasien pada 2023 (Dinkes Kota Padang, 2025; Febriyanti *et al*., 2026). Perbedaan temuan penelitian terdahulu serta masih terbatasnya kajian serupa di wilayah tersebut mendorong dilakukannya penelitian mengenai hubungan kadar HbA1c dengan kadar LDL dan HDL pada pasien DM tipe 2 di Puskesmas Lubuk Buaya sebagai dasar upaya pencegahan komplikasi kardiovaskular. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan kadar HbA1c dengan kadar HDL dan LDL pada pasien DM tipe 2 di Puskesmas Lubuk Buaya, Kota Padang.

Bahan dan Metode

Metode penelitian

Penelitian ini termasuk analitik observasional dengan desain *cross-sectional* yang dilaksanakan di Puskesmas Lubuk Buaya, Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang, pada Februari – Mei 2026. Populasi target dalam penelitian ini adalah pasien perempuan dengan diabetes melitus (DM) tipe 2 berusia ⩾50 tahun yang berobat di Puskesmas Lubuk Buaya. Pemilihan kelompok tersebut ditetapkan sesuai dengan karakteristik subjek yang menjadi fokus penelitian. Besar sampel dihitung menggunakan rumus transformasi Fisher berdasarkan tingkat kemaknaan (α), power, dan estimasi koefisien korelasi yang diharapkan, sehingga diperoleh kebutuhan sampel awal sebesar 38 responden.

Setelah ditambahkan 20% untuk mengantisipasi kemungkinan drop out atau data yang tidak lengkap, target rekrutmen ditetapkan sebanyak 48 responden. Selama periode penelitian, sebanyak 48 responden direkrut sesuai kriteria penelitian, dan setelah proses seleksi berdasarkan kelengkapan data serta kriteria eksklusi, sebanyak 38 responden memenuhi persyaratan dan dianalisis. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *accidental sampling*. Kriteria inklusi meliputi pasien perempuan dengan DM tipe 2 berusia ⩾ 50 tahun, menjalani puasa selama 8 – 12 jam sebelum pengambilan darah, dan bersedia menjadi responden. Kriteria eksklusi meliputi pasien dengan DM gestasional dan sampel darah yang mengalami hemolisis.

Pengambilan sampel

Sampel darah vena diambil sebanyak 3–5 mL melalui prosedur venipuncture dengan memperhatikan prosedur pra-analitik, kemudian darah ditampung dalam tabung EDTA untuk pemeriksaan HbA1c dan tabung serum untuk pemeriksaan HDL dan LDL. Sampel diperiksa sesuai prosedur operasional laboratorium untuk menjaga stabilitas analit dan meminimalkan kemungkinan hemolisis. Pemeriksaan kadar HbA1c dilakukan menggunakan metode *High-Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dengan alat Bio-Rad D-10. Metode HPLC memisahkan fraksi hemoglobin berdasarkan karakteristik interaksinya dengan fase pemisah dan menghasilkan kromatogram untuk kuantifikasi HbA1c (Nurlela *et al*., 2024).

Pemeriksaan HDL dan LDL dilakukan menggunakan *direct homogeneous enzymatic colorimetric assay* dengan reagen *direct HDL-C* dan *direct LDL-C* berbasis prinsip CHOD-PAP sesuai petunjuk produsen, kemudian diukur menggunakan fotometer pada panjang gelombang 492 nm (Nurisani *et al.,* 2023). Sebelum pemeriksaan, alat dikalibrasi dan kontrol mutu internal dilakukan sesuai prosedur operasional laboratorium. Informasi mengenai produsen reagen, nomor katalog, nilai *coefficient of variation* (CV), dan presisi pemeriksaan dicantumkan apabila tersedia dalam dokumentasi laboratorium.

Kategorisasi kadar HbA1c, HDL, dan LDL dilakukan berdasarkan pedoman klinis yang telah ditetapkan sebelum analisis. Kadar HbA1c

dikategorikan berdasarkan target glikemik yang digunakan dalam pedoman klinis, dengan HbA1c <7% sebagai target umum pada banyak orang dewasa dengan diabetes, sedangkan target individual dapat berbeda berdasarkan kondisi klinis pasien. Kadar HDL dan LDL dikategorikan berdasarkan nilai rujukan atau batas klinis yang tercantum dalam pedoman yang digunakan dalam penelitian. Sumber dan batas masing-masing kategori dicantumkan pada Tabel 2 untuk memastikan dasar klasifikasi dapat ditelusuri dan diaudit.

Analisis data

Data dianalisis secara univariat untuk menggambarkan karakteristik responden serta distribusi kadar HbA1c, HDL, dan LDL. Analisis bivariat dilakukan untuk menguji hubungan antara kadar HbA1c dengan HDL dan LDL. Distribusi data diperiksa menggunakan uji Shapiro–Wilk, sedangkan asumsi linearitas dan keberadaan *outlier* diperiksa melalui scatterplot. Apabila data memenuhi asumsi normalitas, hubungan linear, dan tidak terdapat *outlier* yang berpengaruh, analisis dilakukan menggunakan uji korelasi Pearson. Apabila asumsi tersebut tidak terpenuhi, digunakan uji korelasi Spearman. Besarnya koefisien korelasi (*r*) beserta 95% *confidence interval* dilaporkan untuk menggambarkan arah dan kekuatan hubungan. Nilai p<0,05 ditetapkan sebagai batas kemaknaan statistik.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini melibatkan 38 responden perempuan dengan diabetes melitus (DM) tipe 2 berusia ⩾ 50 tahun yang memenuhi kriteria penelitian di Puskesmas Lubuk Buaya. Sebagian besar responden berusia 60 – 69 tahun (76,3%), dan seluruh responden telah menderita DM selama ⩾5 tahun (100%). Komorbiditas yang paling banyak ditemukan adalah hipertensi (60,5%), diikuti penyakit ginjal (13,2%) dan penyakit jantung (5,3%). Sebanyak 57,9% responden tidak melakukan aktivitas fisik rutin selama ⩾ 30 menit per hari. Karakteristik tersebut menggambarkan profil responden yang termasuk dalam sampel penelitian dan tidak dimaksudkan untuk merepresentasikan seluruh pasien DM tipe 2 di Puskesmas Lubuk Buaya maupun populasi DM tipe 2 secara umum (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Responden (N=38)

Karakteristik	n	%
Jenis kelamin: Perempuan	38	100
Usia: 60–69 tahun	29	76,3
Usia: 70–79 tahun	9	23,7
Lama menderita DM: >5 tahun	38	100
Penyakit penyerta: Hipertensi	23	60,5
Penyakit penyerta: Ginjal	5	13,2
Penyakit penyerta: Jantung	2	5,3
Penyakit penyerta: Tidak ada/lainnya	8	21,1
Aktivitas fisik ⩾30 menit: Ya	16	42,1
Aktivitas fisik ⩾30 menit: Tidak	22	57,9

Rata-rata kadar HbA1c pada responden adalah 7,555 ± 1,114%, kadar HDL 59,71 ± 13,388 mg/dL, dan kadar LDL 141,95 ± 21,443 mg/dL (Tabel 2). Berdasarkan target HbA1c <7% yang secara umum digunakan untuk banyak orang dewasa dengan diabetes, sebanyak 81,6% responden memiliki kadar HbA1c ⩾7%. Untuk parameter lipid, sebanyak 92,1% responden memiliki kadar HDL yang termasuk dalam kategori yang digunakan dalam penelitian, sedangkan 73,7% memiliki kadar LDL di atas batas optimal sesuai kriteria yang ditetapkan. Kategori kadar HbA1c, HDL, dan LDL ditentukan berdasarkan pedoman yang dicantumkan pada metode dan keterangan Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Kadar HbA1c, HDL, dan LDL pada Pasien DM Tipe 2

Variabel	N	Rata-rata ± SD	Min	Maks
HbA1c (%)	38	7,555 ± 1,114	5,3	9,8
HDL (mg/dL)	38	59,71 ± 13,388	35	85
LDL (mg/dL)	38	141,95 ± 21,443	102	180

Keterangan: Nilai disajikan sebagai rata-rata ± standar deviasi (SD), minimum (Min), dan maksimum (Maks). Kategorisasi HbA1c, HDL, dan LDL berdasarkan nilai rujukan/pedoman klinis yang digunakan dalam penelitian disajikan pada tabel distribusi kategori tersendiri.

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa kadar HbA1c tidak berhubungan secara bermakna dengan kadar HDL (R=-0,144; p=0,387), sedangkan kadar HbA1c berhubungan secara bermakna dengan kadar LDL, dengan kekuatan korelasi positif lemah (R=0,219; p=0,032) (Tabel 3).

Tabel 3. Hubungan Kadar HbA1c dengan Kadar HDL dan LDL

Variabel	N	R	Nilai p
HbA1c dan HDL	38	-0,144	0,387

Pembahasan

Sebagian besar responden (81,6%) memiliki kadar HbA1c ≥7%, yang berarti sebagian besar belum mencapai target HbA1c dalam penelitian ini (Widyatmojo & Suromo, 2020). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di RSUD Raden Mattaher, Jambi, oleh Lestari *et al.,* (2023), yang menemukan bahwa 82% responden memiliki kadar HbA1c yang tidak terkontrol dan rata-rata kadar HbA1c adalah 10,11%. Septian *et al.,* (2024) juga menyatakan bahwa HbA1c merupakan salah satu parameter penting untuk menilai kontrol glikemik jangka panjang.

Tingginya proporsi responden dengan HbA1c ⩾ 7% dalam penelitian ini dapat dipertimbangkan dalam konteks karakteristik sampel, yaitu seluruh responden memiliki durasi DM ⩾5 tahun dan sebagian besar berada pada kelompok usia lanjut. Durasi diabetes yang lebih panjang dapat berkaitan dengan progresivitas penurunan fungsi sel β pankreas dan perubahan sensitivitas insulin, sedangkan proses penuaan dapat disertai perubahan metabolisme glukosa, penurunan massa otot, dan perubahan sensitivitas insulin. Namun, faktor-faktor tersebut tidak diukur secara langsung dalam penelitian ini sehingga tidak dapat dipastikan sebagai penyebab tingginya kadar HbA1c pada responden.

Menurut Widyatmojo dan Suromo (2020), sebagian besar responden (81,6%) memiliki kadar HbA1c ≥7%, yang berarti sebagian besar belum mencapai target HbA1c dalam penelitian tersebut. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Lestari *et al.,* (2023) di RSUD Raden Mattaher, Jambi, yang menemukan bahwa 82% peserta memiliki kadar HbA1c yang tidak terkontrol, dengan rerata kadar HbA1c sebesar 10,11%. Oleh karena itu, rendahnya aktivitas fisik secara teoritis dapat berkaitan dengan kontrol glikemik yang kurang optimal. Namun, hubungan tersebut tidak dapat dipastikan dalam penelitian ini karena aktivitas fisik tidak dianalisis sebagai faktor yang berhubungan dengan kadar HbA1c. Faktor genetik atau riwayat keluarga diabetes juga dapat berperan dalam perkembangan dan kontrol diabetes berdasarkan literatur, tetapi variabel tersebut tidak dikumpulkan dalam penelitian ini sehingga tidak digunakan sebagai penjelasan spesifik terhadap temuan responden.

Dengan nilai rata-rata 59,71 mg/dL, kadar HDL sebagian besar berada dalam kisaran normal hingga tinggi (92,1%). Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Widya *et al.,* (2021) dan Esfandiari *et al.,* (2023), yang menunjukkan bahwa sebagian besar pasien diabetes tipe 2 memiliki kadar HDL masing-masing ≥40 mg/dL dan 60,2 mg/dL. Transpor kolesterol balik proses pemindahan kolesterol dari jaringan perifer ke hati untuk diproses lebih lanjut atau diekskresikan merupakan salah satu cara HDL berkontribusi terhadap sistem kardiovaskular (Lumbantobing *et al*., 2021).

Tingginya proporsi kadar HDL normal hingga tinggi pada penelitian ini perlu dipertimbangkan dalam konteks karakteristik responden yang seluruhnya berjenis kelamin perempuan. Perbedaan kadar HDL berdasarkan jenis kelamin dapat dipengaruhi oleh faktor biologis dan hormonal, tetapi mekanisme tersebut tidak dapat dipastikan pada penelitian ini karena status menopause, kadar hormon, dan faktor hormonal lainnya tidak diukur. Selain itu, sejumlah variabel lain termasuk usia, aktivitas fisik, pola makan, status metabolik, penggunaan obat-obatan, dan karakteristik pribadi dapat memengaruhi kadar HDL. Karena karakteristik-karakteristik tersebut tidak diteliti sebagai faktor yang berkaitan dengan kadar HDL, tingginya kadar HDL yang diamati pada subjek penelitian tidak dapat dikaitkan secara langsung dengan penyebab hormonal ataupun obat-obatan tertentu.

Studi oleh Adhiani *et al.,* (2025) di Rumah Sakit Immanuel Bandung yang menemukan bahwa sebagian besar pasien diabetes tipe 2 memiliki kadar LDL ≥130 mg/dL serta studi oleh Ayu *et al.,* (2023) di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung yang melaporkan bahwa 73,3% responden memiliki kadar LDL ≥130 mg/dL. Sejalan dengan temuan bahwa sebagian besar kadar LDL (73,7%) melampaui batas optimal, dengan nilai rata-rata 141,95 mg/dL. Peningkatan konsentrasi LDL berkaitan dengan penumpukan kolesterol pada dinding arteri dan perkembangan aterosklerosis. LDL merupakan lipoprotein aterogenik utama yang mengangkut kolesterol dari hati ke jaringan perifer.

Tingginya kadar LDL pada penelitian ini terutama dipengaruhi oleh lamanya durasi DM, karena resistensi insulin yang berlangsung terus-menerus menyebabkan insulin tidak lagi mampu

menghambat pemecahan lemak di jaringan adiposa secara optimal. Akibatnya, lebih banyak asam lemak bebas dilepaskan ke dalam aliran darah. Asam-asam lemak ini kemudian dibawa ke hati dan digunakan untuk membentuk trigliserida serta VLDL, yang selanjutnya diubah menjadi LDL di dalam aliran darah. Penuaan juga memengaruhi kemampuan hati untuk menyingkirkan *low-density lipoprotein* (LDL) dari aliran darah karena proses ini menurunkan jumlah dan fungsi reseptor LDL di hati. Partikel LDL yang bertahan lebih lama dalam darah lebih mudah mengalami oksidasi, masuk ke lapisan intima pembuluh darah, dan ditelan oleh makrofag hingga membentuk foam cell sebagai tahap awal terbentuknya plak aterosklerosis yang meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular.

Studi oleh Yusuf & Natadidjaja (2024), yang melaporkan nilai p=0,507 dan R=-0,086, serta studi oleh Sumampouw & Halim (2020), yang menemukan korelasi sebesar r=-0,08 dan p=0,22, sejalan dengan tidak adanya hubungan yang signifikan secara statistik antara kadar HbA1c dan HDL pada pasien diabetes melitus tipe 2 (R=-0,144; p=0,387). Kemampuan insulin untuk mencegah lipolisis pada jaringan adiposa terganggu pada kondisi resistensi insulin, yang meningkatkan pemecahan cadangan trigliserida serta pelepasan asam lemak bebas ke dalam aliran darah. Kadar asam lemak bebas yang tinggi memicu sintesis VLDL di hati, yang pada gilirannya meningkatkan aktivitas CETP dalam mentransfer trigliserida dari VLDL ke HDL serta ester kolesteril dari HDL ke VLDL. Proses ini membuat partikel HDL menjadi kaya trigliserida dan lebih mudah diuraikan oleh enzim hepatic lipase, sehingga kadar HDL cenderung menurun pada kondisi resistensi insulin yang berat (Vijayaraghavan, 2020).

Tidak ditemukannya hubungan bermakna dalam sampel ini menunjukkan bahwa HbA1c saja tidak cukup menjelaskan variasi kadar HDL, terlihat dari banyaknya responden dengan HbA1c tidak terkontrol (81,6%) namun kadar HDL tetap berada dalam kategori normal hingga tinggi (92,1%). Ketidaksesuaian ini menunjukkan bahwa kadar HDL lebih dipengaruhi oleh karakteristik dan kondisi metabolik responden, seperti pengaruh hormon estrogen pada seluruh responden yang berjenis kelamin perempuan serta kepatuhan pengobatan diabetes (81,25%) yang membantu menjaga kestabilan kondisi metabolik, sehingga pengaruh hiperglikemia terhadap kadar HDL menjadi tidak tampak secara signifikan. Hal ini menegaskan bahwa HbA1c yang menggambarkan rata-rata kadar gula darah tidak dapat dijadikan indikator tunggal untuk memantau kadar HDL pada pasien DM tipe 2.

Hasil penelitian ini, ditemukan hubungan positif yang lemah antara HbA1c dan LDL, namun hubungan tersebut tidak signifikan secara statistik (r = 0,219; p = 0,186). Temuan ini berbeda dengan hasil penelitian Ahyaeni dkk. (2025) di RSUD Waled, Kabupaten Cirebon, yang menemukan korelasi positif antara HbA1c dan LDL (p = 0,000; r = 0,441), serta penelitian Reza dkk. (2023) di RS M. Yunus, Bengkulu, yang juga menemukan korelasi positif (r = 0,377; p = 0,026). Variasi dalam karakteristik responden, ukuran sampel, distribusi variabel, serta aspek klinis dan pengobatan antarpenelitian tersebut dapat menjadi penyebab perbedaan temuan ini.

Perubahan dalam metabolisme lipid dapat berkaitan secara fisiologis dengan gangguan metabolisme glukosa pada diabetes. Lipolisis jaringan adiposa dapat dipercepat oleh resistensi insulin, yang meningkatkan jumlah asam lemak bebas yang dilepaskan ke hati. Asam lemak bebas tersebut dapat digunakan dalam sintesis trigliserida dan berkontribusi terhadap pembentukan lipoprotein very low-density lipoprotein (VLDL), yang selanjutnya mengalami proses metabolisme menjadi lipoprotein dengan densitas lebih rendah, termasuk LDL. Hiperglikemia kronis juga dapat berkaitan dengan perubahan metabolisme dan karakteristik lipoprotein. Namun, mekanisme tersebut merupakan penjelasan fisiologis berdasarkan literatur dan tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan hubungan kausal antara HbA1c dan LDL pada penelitian *cross-sectional* ini.

Korelasi yang lemah dalam penelitian ini menunjukkan bahwa variasi kadar LDL kemungkinan tidak hanya berkaitan dengan HbA1c. Kadar LDL dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain usia, lama menderita DM, indeks massa tubuh, pola makan, aktivitas fisik, fungsi ginjal, penyakit penyerta, serta penggunaan statin atau obat penurun lipid. Dalam penelitian ini, beberapa faktor seperti usia, lama menderita DM, hipertensi, penyakit ginjal, dan aktivitas fisik diketahui terdapat pada responden, tetapi tidak dianalisis sebagai variabel perancu dalam hubungan HbA1c dengan LDL. Oleh karena itu, kontribusi masing-masing faktor terhadap kadar LDL maupun hubungan HbA1c

dengan LDL tidak dapat ditentukan dari penelitian ini.

Penelitian selanjutnya dengan jumlah sampel yang lebih besar dapat mempertimbangkan analisis multivariat dengan memasukkan faktor-faktor perancu yang relevan, seperti indeks massa tubuh, aktivitas fisik, pola makan, fungsi ginjal, serta penggunaan statin dan obat antidiabetes. Analisis tersebut dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai hubungan HbA1c dengan LDL.

Kesimpulan

Rata-rata kadar HbA1c, HDL, dan LDL pada pasien DM tipe 2 di Puskesmas Lubuk Buaya berturut-turut sebesar 7,555 ± 1,114%, 59,71 ± 13,388 mg/dL, dan 141,95 ± 21,443 mg/dL. Tidak terdapat hubungan bermakna antara kadar HbA1c dengan HDL (p=0,387; R=-0,144), sedangkan terdapat hubungan bermakna antara kadar HbA1c dengan LDL (p=0,032; R=0,219). Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan sampel yang lebih besar dan lebih beragam, serta menambahkan pemeriksaan parameter profil lipid lain seperti trigliserida dan kolesterol total untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai dislipidemia pada pasien DM tipe 2.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

Referensi

Adhiani, C. A., Tih, F., & Yumilia, H. (2025). Gambaran LDL pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Immanuel Bandung periode tahun 2023. *Sound of Health Journal, 1*(2). https://journal.maranatha.edu/index.php/shj/article/view/11293

Ahyaeni, F. N., Luthfi, M., Brajadenta, G. S., Noviani, I., Loebis, I. M., & Emman, I. M. (2025). *Kolesterol LDL pada penderita diabetes melitus tipe 2 di RSUD Waled Kabupaten Cirebon*. **Data**

Ayu, L. A. S., Zulfian, Z., Hatta, M., & Syuhada. (2023). Hubungan kadar HbA1c ≥7% dengan kadar LDL pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, 10*(10), 3027–3031. https://doi.org/10.33024/jikk.v10i10.10226

Chen, J., Yin, D., & Dou, K. (2023). Intensified glycemic control by HbA1c for patients with coronary heart disease and type 2 diabetes: A review of findings and conclusions. *Cardiovascular Diabetology, 22*, 146. https://doi.org/10.1186/s12933-023-01875-8

Decroli, E. (2019). *Diabetes melitus tipe 2*.

Dinas Kesehatan Kota Padang. (2023). *Laporan tahunan tahun 2022 edisi tahun 2023*. Dinas Kesehatan Kota Padang.

Dinas Kesehatan Kota Padang. (2025). *Profil kesehatan Kota Padang 2024*. Dinas Kesehatan Kota Padang.

Esfandiari, F., Fitriani, D., Nur, M., & Fitri, D. S. (2023). Hubungan HbA1c dengan kadar HDL pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Simpur Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, 10*(8), 2508–2515.

Febriyanti, F., Rahmi, A., & Gusrianti, G. (2026). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Melitus pada Usia Produktif di Puskesmas Lubuk Buaya Kota Padang Tahun 2025. *Applicare Journal*, *3*(1), 477-489.

Febriyanti, Masrul, Najirman, N., Indrapriyatna, A. S., Yunir, E., MS, M., Semiarty, R., & Yulia, D. (2025). Holistic factors affecting blood glucose levels in patients with type 2 diabetes mellitus: A cross-sectional analysis. *The Open Public Health Journal, 18*, 1–12. https://doi.org/10.2174/0118749445388140250520042304

Federation, I. D. (2021). IDF diabetes atlas 10th. *2021-12-06)[2024-11-18]. https://diabetesatlas. org/. html*..

Juwita, L., & Febrina, W. (2018). Model pengendalian kadar gula darah penderita diabetes mellitus. *Jurnal endurance*, *3*(1), 102.

Lestari, W. S., Fitriana, E., Karwiti, W., & Unjani, S. (2023). Kontrol glikemik terhadap kadar profil lipid pada pasien DM tipe 2. *Journal of Telenursing (JOTING), 5*(2), 3215–3222. https://doi.org/10.31539/joting.v5i2.7879

Lumbantobing, A. N., Suandy, S., & Lubis, I. A. (2022). Hubungan indeks massa tubuh dengan rasio TG/HDL pada pasien diabetes mellitus tipe 2. *Jurnal Prima Medika Sains, 4*(1), 11–16. https://doi.org/10.34012/jpms.v4i1.2283

Maajid, I., Anggunan, A., Esfandiari, F., & Prasetia, T. (2023). Hubungan HbA1c dengan kadar LDL pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Simpur Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, 10*(7), 2287–2293. https://doi.org/10.33024/jikk.v10i7.10804

Martina, M., Septian, F., Fadhil, A., Nur, S. A., & Hanafi, A. S. (2024). Profil HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe II di Rumah Sehat Baznas Jakarta tahun 2021. *Jurnal Wacana Kesehatan, 9*(2), 76–81. https://doi.org/10.52822/jwk.v9i2.666

Nurisani, A., Mamay, M., Sugiah, S., Ziyan, M., & Kusnadi, E. (2023). Gambaran kadar kolesterol total berdasarkan karakteristik perokok pada perokok aktif usia remaja di Kecamatan Cilawu Kabupaten Garut. *Student Scientific Creativity Journal, 1*(2), 200–209. https://doi.org/10.55606/sscj-amik.v1i2.1247

Nurlelah, N., Abriyani, E., Zulfa, A. N., Nurjanah, A., & Septanti, R. (2024). Literature review: Tinjauan aplikasi HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) dalam analisis farmasi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 10*(13), 185–197. https://doi.org/10.5281/zenodo.12704456.

Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2021). *Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia 2021*. PB PERKENI.

Pramono, Z. D., Virginia, D. M., & Hendra, P. (2024). Hubungan kontrol HbA1c terhadap profil lipid pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas salah satu kecamatan, Yogyakarta. *Cendekia Journal of Pharmacy, 8*(3), 302–309. https://doi.org/10.31596/cjp.v8i3.298

Rakhmawati, A. (2025). Profil Nilai Tekanan Darah Penderita Diabetes Melitus dengan Kadar Glukosa Darah yang Tidak Terkontrol. *Jurnal Bina Cipta Husada: Jurnal Kesehatan Dan Science*, *21*(2), 106-115.

Ratnasari, A. D., Indranila, I., & Retnoningrum, D. (2017). Hubungan antara HbA1c dengan kadar HDL pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Kedokteran Diponegoro, 6*(2), 141–147. https://doi.org/10.14710/dmj.v6i2.18528

Reza, R., Dwi, D., Jihan, S., Kurnia, H., & Afra, W. (2023). Correlation of HbA1C and Lipid Profile Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients at M Yunus Hospital. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, *11*(1), 67-76.

Sumampouw, H. C., & Halim, S. (2019). Korelasi status glikemik dengan profil lipid pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Sumber Waras dan Rumah Sakit Hermina Kemayoran tahun 2015–2017. *Tarumanagara Medical Journal, 1*(2), 319–328. https://doi.org/10.24912/tmj.v1i2.3852

Supit, V. D., Tjipto, C., Christopher, C., & Timothy, R. A. (2022). Hubungan HbA1c dengan Profil Lipid pada Pasien Prolanis Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Berbek, Nganjuk, Jawa Timur. *Prominentia Medical Journal*, *3*(1), 15-15. https://doi.org/10.37715/pmj.v3i1.2277

Vijayaraghavan, K. (2010). Treatment of dyslipidemia in patients with type 2 diabetes. *Lipids in Health and Disease, 9*, 144. https://doi.org/10.1186/1476-511X-9-144

Widya, R., Pratiwi, W. R., Hediningsih, Y., & Isworo, J. T. (2021). Hubungan kadar glukosa darah dengan kadar HDL (high density lipoprotein) pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Labora Medika, 5*(1), 29–34. https://doi.org/10.26714/jlabmed.5.1.2021.29-34

Widyatmojo, H., Suromo, L. B., & Retnoningrum, D. (2019). Hubungan hemoglobin terglikosilasi (HbA1c) dengan risiko kardiovaskular pada pasien diabetes mellitus. *Media Medika Muda, 3*(2). https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/mmm/article/view/6056

Yuntarisa, A. P., Zayani, N., Maifita, Y., & Syahrul, S. (2025). Pemeriksaan dan edukasi tentang gula darah gratis dalam rangka memperingati Hari Lahirnya Pancasila 2025 di Kota Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka, 3*(4), 528–534. https://doi.org/10.58266/jpmb.v3i4.206

Yusuf, M. Y., & Natadidjaja, R. I. (2024). There is No Relationship Between HbA1C and HDL in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Journal of Medical Case Reports and Reviews,* 07, 410–417.