

Hubungan Kadar Gula Darah Puasa dengan Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara

Charissa M. Pali^{1*}, Murniati Tiho², Diana S. Purwanto²

1 Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

2 Bagian Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

Abstrak: Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu masalah kesehatan global yang menduduki peringkat ketiga sebagai kontributor utama kematian akibat penyakit tidak menular, setelah stroke dan penyakit jantung koroner (PJK). Diabetes Melitus tipe 2, yang menyumbang 90% dari seluruh kasus diabetes, berkaitan dengan dislipidemia dan risiko PJK. Pada penderita DM, *high density lipoprotein* (HDL) kerap mengalami disfungsi, yang berkontribusi pada aterosklerosis sebagai faktor risiko utama penyakit kardiovaskular. Oleh sebab itu, pengukuran kadar kolesterol HDL dalam profil lipid memiliki peran penting dalam menilai risiko aterosklerosis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kadar gula darah puasa dengan kadar HDL pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara. Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan rancangan penelitian potong lintang. Penelitian ini bersifat retrospektif dengan menggunakan data sekunder berupa data rekam medis periode April 2022-Juli 2024. Penelitian ini menggunakan metode total sampling dengan jumlah sampel sebanyak 60 pasien yang memenuhi kriteria inklusi. Berdasarkan hasil uji korelasi *Pearson*, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,476 (*p-value* >0,05). Simpulan penelitian ini adalah tidak terdapat hubungan signifikan antara kadar gula darah puasa dengan kadar *high density lipoprotein* pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara.

Kata kunci: Diabetes Melitus tipe 2, *High Density Lipoprotein* (HDL), Gula Darah Puasa

DOI:

<https://doi.org/10.47134/phms.v2i2.349>

*Correspondence: Charissa M. Pali

Email: palicharissa@gmail.com

Received: 19-01-2025

Accepted: 26-01-2025

Published: 01-02-2025



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: Diabetes mellitus (DM) is a global health problem that ranks as the third leading contributor to death from non-communicable diseases after stroke and coronary heart disease (CHD). Type 2 diabetes mellitus, which accounts for 90% of all diabetes cases, is associated with dyslipidemia and CHD risk. In patients with DM, high density lipoprotein (HDL) is often dysfunctional, which contributes to atherosclerosis as a significant risk factor for cardiovascular disease. Therefore, measuring HDL cholesterol levels in lipid profiles is essential in assessing the risk of atherosclerosis. This study aimed to determine the relationship between fasting blood sugar levels and HDL levels in patients with type 2 diabetes mellitus at ODSK Hospital, North Sulawesi Province. This study used an observational analytic with a cross-sectional design. This retrospective study uses secondary medical record data from April 2022 to July 2024. This study used a total sampling method with 60 patients who met the inclusion criteria. Based on the results of the Pearson correlation test, a significance value of 0.476 was obtained (*p-value* > 0.05). This study concludes no significant correlation between fasting blood sugar levels and high density lipoprotein levels in patients with type 2 diabetes mellitus at ODSK Hospital, North Sulawesi Province.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, High Density Lipoprotein (HDL), Fasting Blood Sugar

Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) menjadi salah satu masalah kesehatan global yang menduduki peringkat ketiga sebagai kontributor utama kematian akibat penyakit tidak menular, setelah stroke dan penyakit jantung koroner (PJK) (Resti & Cahyati, 2022). Dampak signifikan DM terhadap angka kematian menekankan pentingnya upaya pengendalian yang optimal untuk mendukung pencapaian target *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin 3.4, yaitu mengurangi sepertiga angka kematian dini akibat PTM pada tahun 2030 (Frieden et al., 2020; Thakur et al., 2021).

International Diabetes Federation (IDF) melaporkan bahwa jumlah penderita DM di dunia mencapai 537 juta pada tahun 2021, dan angka ini diprediksi akan terus meningkat hingga 643 juta pada tahun 2030 dan 784 juta pada tahun 2045 (International Diabetes Federation, 2021). Berdasarkan data dari laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, angka kejadian DM di Indonesia mencapai 713.783 kasus, dengan peningkatan prevalensi dari 1,5% pada tahun 2013 menjadi 2,0% pada tahun 2018. Dari seluruh provinsi di Indonesia, Sulawesi Utara menempati urutan ketiga dengan prevalensi DM sebesar 3,0% (Kementerian Kesehatan RI, 2019a). Di Sulawesi Utara, Kota Manado menjadi penyumbang angka DM terbanyak dengan angka 4,51%, menduduki peringkat pertama di provinsi tersebut (Kementerian Kesehatan RI, 2019b).

Secara umum, DM diklasifikasikan menjadi empat tipe, yaitu DM tipe 1, DM tipe 2, DM tipe lain, dan DM Gestasional (American Diabetes Association, 2014; Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI), 2021). Dari keempat tipe tersebut, DM tipe 2 mendapat perhatian khusus karena tipe ini menyumbang sekitar 90% dari seluruh kasus diabetes yang terjadi (Goyal et al., 2024). Penyebab utama kematian pada penderita DM tipe 2 adalah penyakit jantung koroner (PJK), yang menyumbang sekitar 80% dari kasus kematian. Risiko kematian akibat PJK pada penderita DM tipe 2 dapat meningkat 2 hingga 4 kali lebih tinggi dibandingkan dengan individu non-diabetes karena adanya lesi aterosklerosis (Za et al., 2022).

Salah satu faktor yang berperan dalam PJK pada DM tipe 2 adalah dislipidemia. Gambaran dislipidemia yang paling umum ditemukan pada DM tipe 2 adalah peningkatan kadar TG dan penurunan kadar HDL (Za et al., 2022). Pada penderita DM, HDL sering mengalami disfungsi yang ditandai dengan perubahan komposisi lipid dan protein dalam HDL sehingga mengganggu fungsi normalnya. Disfungsi HDL menyebabkan akumulasi makrofag penuh kolesterol dan meningkatkan aterosklerosis, yang merupakan faktor risiko utama untuk penyakit kardiovaskular (Femlak et al., 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi et al. (2021) pada populasi pasien DM tipe 2 di Puskesmas Kaliwungu Kabupaten Semarang, pada periode Juli 2020 menggunakan 76 sampel penelitian. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar gula darah dengan kadar HDL, dengan pola negatif dan kekuatan lemah (Pratiwi et al., 2021). Penelitian lain oleh Lestari et al. (2024) yang menggunakan 38 sampel penelitian pada periode 2021-2023 dan dilakukan di Rumah Sakit Nasional Diponegoro, memperoleh hasil bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar GDP dengan HDL pada pasien DM tipe 2 dengan hipertensi (Lestari et al., 2024).

Penelitian yang telah diuraikan sebelumnya menunjukkan hasil yang bervariasi pada populasi, lokasi, dan waktu yang berbeda. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut dan dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah ODSK Provinsi Sulawesi Utara. Rumah sakit ini merupakan rumah sakit tipe B yang resmi beroperasi pada April 2022. Rumah Sakit Umum Daerah ODSK Provinsi Sulawesi Utara juga menyediakan data hasil pengukuran kadar gula darah puasa dan kadar *high density lipoprotein* (HDL) pada pasien diabetes melitus tipe 2, yang merupakan parameter biokimia yang akan diteliti oleh penulis.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian bersifat retrospektif dengan menggunakan data sekunder berupa rekam medis pasien diabetes melitus tipe 2 yang melakukan pemeriksaan kadar GDP dan kadar HDL di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara periode April 2022-Juli 2024. Sampel dalam penelitian ini diperoleh menggunakan teknik total sampling, dengan jumlah sampel yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 60 pasien. Kriteria inklusi pada penelitian merupakan pasien diabetes melitus tipe 2 yang telah melakukan pemeriksaan laboratorium gula darah puasa dan kadar *high density lipoprotein* serta berusia ≥ 19 tahun. Analisis data dimulai dengan Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov lalu dilanjutkan dengan menggunakan Uji Pearson.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian berdasarkan data jenis kelamin, didapatkan bahwa jumlah pasien diabetes melitus tipe 2 lebih banyak pada jenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 31 pasien (51,7%) dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki yaitu 29 pasien (48,3%) (Tabel 1). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rohmatulloh et al. (2024), yang melibatkan 87 sampel, menunjukkan bahwa distribusi pasien diabetes melitus tipe 2 lebih banyak pada jenis kelamin perempuan yaitu 53 pasien (60,9%) dibandingkan laki-laki yaitu 34 pasien

(39,1%) (Rohmatulloh et al., 2024). Penelitian lain oleh Husain et al. (2022) juga menunjukkan bahwa distribusi pasien diabetes melitus tipe 2 lebih banyak pada jenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 121 pasien (56,0%) dibandingkan laki-laki yaitu 95 pasien (44,0%) (Husain et al., 2022).

Hasil-hasil tersebut dapat berhubungan dengan perbedaan gaya hidup, aktivitas sehari-hari dan banyaknya lemak tubuh perempuan dibandingkan laki-laki. Pada perempuan, 20-25% berat badan dibentuk oleh lemak, sedangkan hanya 15-20% dari berat badan laki-laki dibentuk oleh lemak (Imelda, 2019). Perempuan juga lebih berisiko mengalami diabetes melitus karena berkaitan dengan perubahan hormonal selama siklus menstruasi dan masa menopause (Pratiwi et al., 2021). Perubahan hormonal pada wanita selama siklus menstruasi dapat memengaruhi kadar gula darah dan siklus menstruasi secara dua arah. Salah satu faktor yang berperan adalah adanya reseptor estrogen, yaitu *Estrogen Receptor Alpha* (ER α) dan *Estrogen Receptor Beta* (ER β), pada sel β pankreas. Reseptor ini berkontribusi terhadap peningkatan pelepasan insulin yang juga dipengaruhi oleh perubahan hormon selama siklus menstruasi. Pada fase folikular, peningkatan hormon estradiol dapat merangsang pelepasan insulin, sementara pada fase luteal, peningkatan hormon progesteron dapat menyebabkan resistensi insulin (Nurpratiwi et al., 2024).

Ketidakseimbangan kadar gula darah juga dapat memengaruhi siklus menstruasi. Gula darah yang tidak seimbang berpotensi mengganggu produksi hormon estrogen di pankreas, yang dapat memicu peningkatan aktivitas sel β pankreas dan menyebabkan pelepasan insulin berlebih. Kondisi ini berujung pada hiperinsulinemia, yang berperan dalam merangsang produksi androgen oleh sel teka ovarium, yang akhirnya memperburuk resistensi insulin. Hiperinsulinemia juga dapat menghambat produksi *sex hormone binding globulin* (SHBG) yang dihasilkan oleh hati. Hal ini menyebabkan konsentrasi SHBG dalam darah menjadi rendah, sehingga kadar testosteron bebas meningkat. Akibat dari rendahnya konsentrasi SHBG berdampak pada ketidakaturan siklus menstruasi dan menjadi faktor risiko penting terjadinya diabetes melitus tipe 2 pada wanita (Nurpratiwi et al., 2024; Shim et al., 2011).

Pada masa menopause, kadar hormon estrogen dan progesteron dalam tubuh akan menurun yang menyebabkan penumpukan lemak lebih mudah terjadi, sehingga mengganggu proses pengangkutan glukosa ke dalam sel. Perubahan profil lipid pada masa menopause juga dapat menurunkan sensitivitas kerja insulin (Pratiwi et al., 2021). Perubahan profil lipid yang khas pada diabetes melitus tipe 2 meliputi peningkatan kadar trigliserida, penurunan kadar *high density lipoprotein*, dan peningkatan kadar *low density lipoprotein*. Peningkatan kadar trigliserida dapat menghambat proses adipogenesis yang mengakibatkan kapasitas penyimpanan lemak di jaringan menjadi terbatas, sehingga lemak yang beredar di dalam darah meningkat. Selain itu, peningkatan asam lemak bebas juga menghambat lipogenesis dan memicu peningkatan kadar kolesterol dan trigliserida, termasuk LDL (Caesarnoko & Ludong, 2024). Akibatnya adalah mengganggu sinyal insulin dan menyebabkan resistensi insulin (Park & Seo, 2020). Oleh sebab itu, perempuan memiliki risiko 3-7 kali lebih besar daripada laki-laki untuk mengalami diabetes melitus tipe 2 (Susilawati & Rahmawati, 2021).

Tabel 1. Distribusi Sampel berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	n	Persentase (%)
Laki-laki	29	48,3
Perempuan	31	51,7
Total	60	100

Hasil penelitian berdasarkan data kelompok usia menurut Riskesdas (2018), didapatkan bahwa jumlah pasien diabetes melitus tipe 2 lebih banyak pada kelompok usia 65-74 tahun yaitu sebanyak 19 pasien (31,7%) dan diikuti oleh kelompok usia 55-64 tahun yaitu sebanyak 18 pasien (30,0%) (Tabel 2). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Husain et al. (2022) yang menunjukkan bahwa jumlah pasien diabetes melitus tipe 2 terbanyak pada kelompok usia >65 tahun (35,2%) dan diikuti oleh kelompok usia 56-65 tahun (31,0%) (Husain et al., 2022). Penelitian lain oleh Risba et al. (2022) dan Rohmatulloh et al. (2024) juga menunjukkan bahwa distribusi pasien diabetes melitus tipe 2 dengan usia ≥ 45 tahun lebih banyak daripada <45 tahun (Risba et al., 2022; Rohmatulloh et al., 2024).

Hasil-hasil tersebut dapat berhubungan dengan penurunan fisiologis pada manusia akibat proses penuaan setelah usia 40 tahun (Risba et al., 2022; Rohmatulloh et al., 2024). Hal ini termasuk kemampuan sel β dalam memproduksi insulin mulai berkurang serta penurunan kerja hormon insulin (Komariah & Rahayu, 2020; Risba et al., 2022). Akibatnya, insulin menjadi kurang efektif dan kadar gula darah menjadi lebih tinggi karena tubuh tidak dapat mengaturnya seperti dahulu (Komariah & Rahayu, 2020). Individu yang berusia ≥ 45 tahun memiliki risiko lebih tinggi terhadap diabetes melitus dan intoleransi glukosa. Hal ini disebabkan oleh faktor degeneratif, di mana kemampuan tubuh dalam melakukan proses metabolisme glukosa mulai menurun (Rohmatulloh et al., 2024; Susilawati & Rahmawati, 2021). Selain itu, pada usia >40 tahun, umumnya terjadi penurunan aktivitas fisik, massa otot yang mulai menghilang, dan lemak tubuh yang bertambah (Rohmatulloh et al., 2024). Oleh sebab itu, semakin bertambahnya usia maka risiko mengalami diabetes melitus tipe 2 akan semakin meningkat (Risba et al., 2022).

Tabel 2. Distribusi Sampel berdasarkan Kelompok Usia

Usia (tahun)	n	Persentase (%)
19-24	1	1,7
35-44	7	11,7
45-54	12	20,0
55-64	18	30,0
65-74	19	31,7
>75	3	5,0
Total	60	100

Hasil penelitian berdasarkan data kadar gula darah puasa menurut kriteria diagnosis diabetes melitus tipe 2 menurut PERKENI (2021), didapatkan bahwa pasien dengan kadar GDP ≥ 126 mg/dL memiliki jumlah sampel paling banyak, yaitu berjumlah 47 pasien (78,3%) (Tabel 3). Pada penelitian ini juga diperoleh rata-rata kadar GDP sebesar 190,028 mg/dL (Tabel 5). Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas pasien dengan diagnosis diabetes

melitus tipe 2 memiliki kadar GDP ≥ 126 mg/dL. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hasanah dan Ikawati (2021) yang menunjukkan bahwa distribusi kadar GDP pada populasi pasien diabetes melitus tipe 2 paling banyak ≥ 126 mg/dL (81,8%) (Hasanah & Ikawati, 2021). Penelitian lain oleh Wibowo et al. (2019) juga menunjukkan bahwa distribusi kadar GDP pada pasien diabetes melitus paling banyak ≥ 126 mg/dL (66,7%) (Wibowo et al., 2019).

Hasil-hasil tersebut dapat berhubungan dengan pola hidup seperti aktivitas fisik, pola makan, dan kebiasaan merokok dari pasien diabetes melitus tipe 2 yang memengaruhi kadar gula darah (Hasanah & Ikawati, 2021). Kurangnya aktivitas fisik akan mengurangi sensitivitas insulin dan secara bertahap mengurangi fungsi sel β . Akibatnya, toleransi glukosa menjadi terganggu dan berpotensi untuk menjadi DM tipe 2. Kurangnya aktivitas fisik juga dapat berkontribusi terhadap kejadian obesitas, yang merupakan salah satu faktor risiko penting pada terjadinya DM tipe 2 (Ismail et al., 2021). Perubahan pola makan modern, yang didominasi dengan makanan tinggi lemak, gula, dan garam serta mengonsumsi makanan cepat saji juga dapat meningkatkan kadar gula darah (Nasution et al., 2021). Merokok dapat meningkatkan kadar nikotin dalam tubuh, yang mengganggu penyerapan glukosa otot, lalu akhirnya menyebabkan resistensi insulin dan berpotensi mengalami DM tipe 2 (Ismail et al., 2021). Selain itu, merokok dapat memengaruhi ketebalan dinding pembuluh darah yang dapat berpengaruh terhadap komplikasi kardiovaskuler. Oleh sebab itu, pasien dengan pola hidup yang buruk dapat memiliki kadar gula darah yang buruk pula (Hasanah & Ikawati, 2021).

Tabel 3. Distribusi Sampel berdasarkan Kadar Gula Darah Puasa

Kadar GDP (mg/dL)	n	Persentase (%)
<126	13	21,7
≥ 126	47	78,3
Total	60	100

Hasil penelitian berdasarkan data kadar *high density lipoprotein* (HDL), didapatkan bahwa jumlah pasien diabetes melitus tipe 2 lebih banyak pada kategori perempuan dengan kadar HDL <50 mg/dL, yaitu berjumlah 28 pasien (46,7%) (Tabel 4). Pada penelitian ini juga diperoleh rata-rata kadar HDL sebesar 36,968 mg/dL (Tabel 5) dan hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar sampel memiliki kadar HDL yang rendah. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Pratiwi et al. (2021) yang menunjukkan bahwa distribusi kadar HDL pada pasien diabetes melitus tipe 2 paling banyak pada kategori rendah (52,6%) dengan rata-rata kadar HDL pada subjek penelitian sebesar 43,71 mg/dL (Pratiwi et al., 2021). Penelitian lain oleh Rahayu et al. (2020) menunjukkan bahwa rata-rata kadar HDL pada pasien diabetes melitus tipe 2 perempuan adalah 37,5 mg/dL, sedangkan rata-rata kadar HDL pada laki-laki adalah 32,5 mg/dL (Rahayu et al., 2020). Hasil ini menunjukkan bahwa kadar HDL berada di bawah nilai normal. Penelitian lain oleh Sumampow dan Halim (2019) juga menunjukkan bahwa distribusi kadar HDL pada pasien diabetes melitus tipe 2 paling banyak pada kategori tidak normal (60,5%) dengan rata-rata kadar HDL pada subjek penelitian sebesar 44,5 mg/dL (Sumampouw & Halim, 2019).

Hasil tersebut mendukung teori penurunan HDL pada pasien diabetes melitus tipe 2 yang disebabkan karena meningkatnya pertukaran antara kolesterol dari HDL ke lipoprotein kaya trigliserida dan sebaliknya terjadi pertukaran antara trigliserida dari lipoprotein kaya trigliserida ke HDL (Rahayu et al., 2020). Proses pertukaran ini menyebabkan kadar HDL dalam tubuh menurun. Menurut Za et al. (2022) bahwa salah satu gambaran dislipidemia pada DM tipe 2 yang paling sering dijumpai adalah penurunan kadar HDL (Za et al., 2022).

Tabel 4. Distribusi Sampel berdasarkan Kadar *High Density Lipoprotein*

	Kadar HDL (mg/dL)	n	Persentase (%)
Laki-laki	<40	17	28,3
	≥40	13	21,7
Perempuan	<50	28	46,7
	≥50	2	3,3
Total		60	100

Tabel 5. Statistik Deskriptif Univariat

	Min	Max	Mean	Std. Deviation
Usia	24	86	59,05	11,879
Kadar GDP	42,1	406,0	190,028	77,8848
Kadar HDL	5,0	78,0	36,968	11,5696

Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov didapatkan data terdistribusi normal, sehingga uji korelasi yang digunakan adalah uji korelasi Pearson. Berdasarkan hasil analisis uji korelasi Pearson, diperoleh nilai p-value sebesar 0,476 (Tabel 6). Karena nilai p-value >0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar gula darah puasa dengan kadar *high density lipoprotein* pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lestari et al. (2024) pada populasi pasien diabetes melitus tipe 2 dengan hipertensi di Rumah Sakit Nasional Diponegoro, pada periode 2021-2023 dan menggunakan 38 sampel penelitian. Hasilnya menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar GDP dengan HDL ($p = 0,232$; $r = 0,199$). Penelitian oleh Lestari et al. (2024) juga menunjukkan bahwa mayoritas responden dalam penelitian memiliki kadar HDL yang normal, sehingga menghasilkan hubungan yang tidak signifikan antara kadar HDL dengan kadar GDP pada pasien DM tipe 2 dengan hipertensi. Hal ini menunjukkan bahwa kadar HDL pada pasien DM tipe 2 tidak hanya dipengaruhi oleh kadar GDP yang tinggi, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti kondisi fisik, pola aktivitas, pola makan, konsumsi obat, serta faktor genetik (Lestari et al., 2024).

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi et al. (2021) pada populasi pasien DM tipe 2 di Puskesmas Kaliwungu Kabupaten Semarang, pada periode Juli 2020 menggunakan 76 sampel penelitian. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar gula darah dengan kadar HDL, dengan pola negatif dan kekuatan lemah ($p = 0,009$; $r = -0,297$) (Pratiwi et al., 2021). Hasil ini

menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar gula darah maka kadar HDL akan semakin rendah. Hasil penelitian juga tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hananto (2018) pada 73 sampel di Rumah Sakit Islam Purwokerto, dalam periode Januari 2017 hingga Maret 2018. Hasil analisis antara GDP dan HDL juga menunjukkan hubungan yang signifikan dengan pola negatif dan kekuatan lemah ($p = 0,001$; $r = -0,381$) (Hananto, 2018). Kadar glukosa darah berperan dalam memengaruhi kadar HDL pada pasien diabetes melitus tipe 2, yang terjadi akibat adanya perubahan metabolisme lemak karena resistensi insulin. Pada kondisi resistensi insulin, hormon sensitif lipase di jaringan adiposa menjadi lebih aktif, sehingga proses lipolisis trigliserida di jaringan adiposa meningkat dan menghasilkan asam lemak bebas dalam jumlah yang berlebih. Di hati, asam lemak bebas akan diubah kembali menjadi trigliserida dan menjadi bagian dari *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL), sehingga menghasilkan VLDL yang kaya trigliserida. *Very Low Density Lipoprotein* yang kaya akan trigliserida ini akan bertukar dengan kolesterol ester dari HDL, menghasilkan HDL kaya trigliserida tetapi kurang kolesterol ester. Kolesterol HDL dengan bentuk ini lebih mudah dikatabolisme oleh ginjal, yang akhirnya menyebabkan penurunan jumlah HDL dalam serum (Pratiwi et al., 2021).

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Sumampouw dan Halim (2019) yang dilakukan di Rumah Sakit Sumber Waras dan Rumah Sakit Hermina Kemayoran pada periode tahun 2015-2017, dengan menggunakan 109 sampel penelitian pada populasi pasien diabetes melitus tipe 2. Hasil analisis korelasi Sumampouw dan Halim (2019) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar GDP dan HDL ($p = 0,42$; $r = -0,02$) (Sumampouw & Halim, 2019). Serta sejalan dengan penelitian Rahayu et al. (2020) yang dilakukan di RSUD R.A Basoeni Mojokerto pada periode Januari hingga Maret 2020, dengan menggunakan 34 sampel penelitian pada populasi pasien diabetes melitus tipe 2 dengan stroke iskemik. Hasil analisis korelasi Rahayu et al. (2020) juga menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar GDP dan HDL ($p = 0,245$). Menurut Rahayu et al. (2020), hasil korelasi yang tidak signifikan dapat dipengaruhi beberapa faktor perancu atau faktor lain yaitu kurangnya sampel penelitian yang diambil dan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi penelitian misalnya aktivitas fisik, lamanya seseorang tersebut menderita diabetes melitus tipe 2 serta komplikasi penyakit lain misalnya hipertensi (Rahayu et al., 2020).

Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu data rekam medis pasien yang diperoleh dari Instalasi Rekam Medis RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara. Penelitian yang dilakukan memiliki keterbatasan karena pengambilan data hanya bergantung pada kelengkapan informasi yang dicatat pada rekam medis, sehingga ada beberapa data yang tidak tercatat secara rinci atau mengalami ketidaksesuaian. Pengumpulan data juga dilakukan secara manual, sehingga berpotensi terjadinya *human error*.

Tabel 6. Uji Korelasi (Uji Pearson)

	Kadar Gula Darah Puasa		
	n	r	p-value
Kadar <i>High Density Lipoprotein</i>	60	0,094	0,476

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar gula darah puasa dengan kadar *high density lipoprotein* pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara dengan nilai p-value >0,05.

Daftar Pustaka

- American Diabetes Association. (2014). Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, 37(1), 81–90. <https://doi.org/10.2337/dc14-S081>
- Caesarnoko, M. A., & Ludong, M. (2024). Gambaran Profil Lipid Pasien dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Cengkareng Jakarta Barat. *Tarumanagara Medical Journal*, 6(1), 99–108. <https://journal.untar.ac.id/index.php/tmj/article/view/31024>
- Femlak, M., Gluba-Brzózka, A., Ciałkowska-Rysz, A., & Rysz, J. (2017). The role and function of HDL in patients with diabetes mellitus and the related cardiovascular risk. *Lipids in Health and Disease*, 16. <https://doi.org/10.1186/s12944-017-0594-3>
- Frieden, T., Cobb, L., Leidig, R., Mehta, S., & Kass, D. (2020). Reducing Premature Mortality from Cardiovascular and Other Non-Communicable Diseases by One Third: Achieving Sustainable Development Goal Indicator 3.4.1. *Global Heart*, 15(1). <https://doi.org/10.5334/gh.531>
- Goyal, R., Singhal, M., & Jialal, I. (2024). Type 2 Diabetes. In StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513253/>
- Hananto, H. (2018). Korelasi Kadar Gula Darah Puasa dengan Kadar Kolesterol LDL dan Kolesterol HDL pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Universitas Setia Budi.
- Hasanah, N., & Ikawati, Z. (2021). Analisis Korelasi Gula Darah Puasa, HbA1c dan Karakteristik Partisipan. *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Farmasi*, 11(4), 240–253. <https://jurnal.ugm.ac.id/jmpf/article/view/62292>
- Husain, A. A., Rombot, D. V., & Porajow, Z. C. J. G. (2022). Prevalensi Diabetes Melitus Tipe 2 pada Masa Pandemi COVID-19 di Praktik Dokter Keluarga Kota Manado. *Jurnal Kedokteran Komunitas Dan Tropik*, 10(2), 417–420. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/JKKT/article/view/44879>
- Imelda, S. (2019). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Diabetes Melitus di Puskesmas Harapan Raya Tahun 2018. *Scientia Journal*, 8(1), 28–39. <https://www.neliti.com/id/publications/286563/faktor-faktor-yang-mempengaruhi-terjadinya-diabetes-melitus-di-puskesmas-harapan>
- International Diabetes Federation. (2021). IDF Diabetes Atlas 10th ed. <https://www.diabetesatlas.org>

- Ismail, L., Materwala, H., & Kaabi, J. Al. (2021). Association of risk factors with type 2 diabetes: A systematic review. *Computational and Structural Biotechnology Journal*, 19, 1759–1785. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2021.03.003>
- Kementrian Kesehatan RI. (2019a). Laporan Nasional Riskesdas 2018. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementrian Kesehatan RI. (2019b). Laporan Provinsi Sulawesi Utara Riskesdas 2018. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Komariah, & Rahayu, S. (2020). Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 41–50. <https://jurnal.ukh.ac.id/index.php/JK/article/download/412/320/>
- Lestari, S. S., Rachmawati, B., Candra, A., & Limijadi, E. K. S. (2024). Relationship Between Fasting Blood Glucose Levels and Lipid Profiles in Type 2 Diabetes Mellitus Patients with Hypertension. *Diponegoro Medical Journal*, 13(5), 254–260. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/medico/article/view/42645>
- Nasution, F., Andilala, & Siregar, A. A. (2021). Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 9(2), 94–102. <https://ejurnaladchkdr.com/index.php/jik/article/view/304/212>
- Nurpratiwi, Y., Sartika, M., Setiawati, Y., & Masnan, T. (2024). Hubungan Gula Darah dan Indeks Massa Tubuh (IMT) Terhadap Kejadian Gangguan Siklus Menstruasi pada Mahasiswi. *Citra Delima Scientific Journal of Citra Internasional Institute*, 8(1), 8–13. <https://jurnalilmiah.ici.ac.id/index.php/JI/article/download/397/145>
- Park, S. S., & Seo, Y.-K. (2020). Excess Accumulation of Lipid Impairs Insulin Sensitivity in Skeletal Muscle. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(6). <https://www.mdpi.com/1422-0067/21/6/1949>
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. PB PERKENI. <https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2021/11/22-10-21-Website-Pedoman-Pengelolaan-dan-Pencegahan-DMT2-Ebook.pdf>
- 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, 29–34. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JLabMed/article/view/7287/0>
- Rahayu, P. N., Handayati, A., & Suhariyadi. (2020). Hubungan Kadar Gula Darah Puasa dan Profil Lipid pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Kejadian Stroke

- Iskemik di RSUD R.A Basoeni Mojokerto. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 22(2), 50–62. <https://e-journal.unair.ac.id/BIOPASCA/article/view/23372>
- Resti, H. Y., & Cahyati, W. H. (2022). Kejadian Diabetes Melitus pada Usia Produktif di Puskesmas Kecamatan Pasar Rebo. *HIGEIA Journal of Public Health Research and Development*, 6(3), 350–361. <https://doi.org/10.15294/higeia.v6i3.55268>
- Risba, D., Oktora, M. Z., & Fionaliza. (2022). Gambaran Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2017. *Scientific Journal*, 1(1), 29–35. <https://journal.scientic.id/index.php/sciena/article/view/22>
- Rohmatulloh, V. R., Riskiyah, Pardjianto, B., & Kinasih, L. S. (2024). Hubungan Usia dan Jenis Kelamin terhadap Angka Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan 4 Kriteria Diagnosis di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Karsa Husada Kota Batu. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), 2528–2543. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/prepotif/article/view/27198>
- Shim, U., Oh, J.-Y., Lee, H. J., Hong, Y. S., & Sung, Y.-A. (2011). Long Menstrual Cycle Is Associated with Type 2 Diabetes Mellitus in Korean Women. *Diabetes & Metabolism Journal*, 35(4), 384–389. <https://e-dmj.org/journal/view.php?doi=10.4093/dmj.2011.35.4.384>
- 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://journal.untar.ac.id/index.php/tmj/article/view/3852>
- Susilawati, & Rahmawati, R. (2021). Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Tugu Kecamatan Cimanggis Kota Depok. *ARKESMAS (Arsip Kesehatan Masyarakat)*, 6(1), 15–22. <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/arkesmas/article/download/5829/2390/20141>
- Thakur, J. S., Nangia, R., & Singh, S. (2021). Progress and challenges in achieving noncommunicable diseases targets for the sustainable development goals. *FASEB BioAdvances*, 3(8), 563563–563568. <https://doi.org/10.1096/fba.2020-00117>
- Wibowo, R., Nugraha, G., & Sari, J. I. (2019). Gambaran Nilai HbA1c dan Glukosa Puasa pada Penderita Diabetes Melitus. *Binawan Student Journal*, 1(2), 108–112. <https://journal.binawan.ac.id/bsj/article/view/63>
- Za, M. A. N. H., Gayatri, S. W., Pramono, S. D., Hidayati, P. H., & Syamsu, R. F. (2022). Hubungan antara Dislipidemia dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 2(9), 668–677. <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj>