

HUBUNGAN HbA1c DENGAN KADAR HDL PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS SIMPUR BANDAR LAMPUNG

Firhat Esfandiari¹, Dita Fitriani², Muhammad Nur³, Dinda Sesa Fitri^{4*}

¹Departemen Ilmu Penyakit Dalam Rumah Sakit Mardi Waluyo Kota Metro

²Departemen Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Kota Pringsewu

³Departemen Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

⁴Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

*)Email korespondensi: dindasesafitri20@gmail.com

Abstract: Relationship of HbA1c Measures With Hdl Measures In People With Diabetes Mellitus Type 2 At Puskesmas Simpur Bandar Lampung In 2021-2022. Diabetes Mellitus is a metabolic disorder characterized by chronic hyperglycemia. DM control measures are needed to try to keep blood sugar levels as close to normal as possible. Checking HbA1c levels with HDL levels can predict the possibility of cardiovascular disease in DM patients in the future. Objective To determine the relationship between HbA1c levels and HDL levels in patients with type 2 diabetes mellitus at Simpura Health Center, Bandar Lampung in 2021-2022. This type of research uses observational analytic method with cross sectional method using total sampling technique. The data used were secondary in the form of patient medical records. The study sample consisted of 38 type 2 DM patients with HbA1c levels $\leq 7\%$ percentage (42.1%) and HbA1c levels $\geq 7\%$ percentage (57.9%). For HDL levels, the percentage of HDL values $\geq 45\text{mg/dl}$ (52.6%) and HDL values $\leq 45\text{mg/dl}$ percentage (47.4%). Based on the results of the chi-square test, the p-value was 0.024 ($P < 0.05$) and the odds ratio was 4.714, which means accepting H_1 and rejecting H_0 . This means that there is a significant negative correlation between HbA1c levels and HDL cholesterol levels in people with type Diabetes Mellitus. 2 at the Simpura Health Center. Conclusion it is known that there is a significant negative correlation between HbA1c levels and HDL levels in patients with type 2 Diabetes Mellitus at the Simpura Bandar Lampung Health Center in 2021-2022 with a p-value of 0.024 ($p < 0.05$) and an odds ratio of 4,714

Keywords: Diabetes Mellitus, HbA1c, HDL levels

Abstrak: Hubungan Kadar HbA1c Dengan Kadar HDL Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Simpura Bandar Lampung Pada Tahun 2021-2022. Diabetes Mellitus merupakan kelainan metabolik yang ditandai hiperglikemia kronik. Tindakan pengendalian DM sangat diperlukan untuk mengusahakan tingkat gula darah sedekat mungkin dengan normal. Dengan melakukan pemeriksaan kadar HbA1c dengan Kadar HDL dapat memprediksi kemungkinan penyakit kardiovaskular pada pasien DM di masa mendatang. Tujuan penelitian mengetahui hubungan kadar HbA1c dengan kadar HDL pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Simpura Bandar Lampung Pada Tahun 2021-2022. Jenis penelitian ini menggunakan metode analitik observasional dengan metode *cross sectional* menggunakan teknik total sampling. Data yang digunakan sekunder berupa rekam medis milik pasien. Hasil Penelitian didapatkan sampel penelitian berjumlah 38 pasien DM tipe 2 dengan nilai kadar HbA1c $\leq 7\%$ presentase (42,1%) dan nilai kadar HbA1c $\geq 7\%$ presentase (57,9%). Untuk kadar HDL didapatkan nilai kadar HDL $\geq 45\text{mg/dl}$ presentase (52,6%) dan nilai HDL $\leq 45\text{mg/dl}$ presentase (47,4%). Berdasarkan hasil uji *chi-square* didapatkan hasil *p-value* sebesar 0,024 ($P < 0.05$) dan *odd ratio* 4.714 yang diartikan menerima H_1 dan menolak H_0 , dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan bermakna korelasi negatif antara kadar HbA1c dengan kadar kolesterol HDL pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Simpura. Diketahui terdapat hubungan bermakna korelasi negatif

antara kadar HbA1c dengan kadar HDL pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Simpung Bandar Lampung pada tahun 2021-2022 dengan p-value 0,024 ($p < 0,05$) dan *odd ratio* 4.714

Kata Kunci: Diabetes Melitus, kadar HbA1c, HDL

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan sebuah kelompok kelainan metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia. Kelainan metabolik ini bersifat kronik dan terjadi akibat interaksi kompleks dari genetik, faktor lingkungan dan *lifestyle* individu. Morbiditas dan mortalitas akibat DM saat ini makin meningkat karena perubahan perilaku seperti diet yang tidak sehat, inaktivitas fisik, kebiasaan merokok yang menciptakan individu *overweight* bahkan obesitas yang akhirnya menjadi penderita DM. (Kasper *et al.*, 2015; Hussain *et al.*, 2018).

Menurut *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2019 dilaporkan terdapat 463 juta orang yang terkena diabetes melitus, dimana lebih dari 90% dari jumlah tersebut merupakan penderita DM tipe 2. Jumlah ini meningkat pada tahun 2021 dimana terdapat sebanyak 537 juta orang penderita DM. Indonesia menjadi negara ke-5 di dunia dengan jumlah penderita diabetes melitus terbanyak. Di Indonesia pada tahun 2021 diperkirakan terdapat 19,5 juta penderita diabetes melitus. Di Provinsi Lampung pada tahun 2019 terdapat lebih dari 6 juta penderita DM, dimana Bandar Lampung menjadi kota atau kabupaten paling banyak menyumbang penderita DM disusul Kabupaten Lampung Timur dan Kabupaten Lampung Tengah (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2019; *International Diabetes Federation*, 2021).

Salah satu penanda kontrol glikemik jangka panjang pada penderita DM ialah *glycated haemoglobin* (HbA1c). HbA1c merupakan baku emas kontrol kepatuhan terapi pada pasien DM, sesuai dengan fungsinya sebagai indikator rerata kadar glukosa darah, HbA1c mampu memprediksi risiko terjadinya komplikasi pada pasien DM akibat kontrol glikemik yang buruk. Berbagai studi telah menunjukkan bahwa penurunan HbA1c di bawah 7,0% dapat

mengurangi risiko komplikasi kardiovaskular (Vinodmahato *et al.*, 2011; Hussain *et al.*, 2018).

High density lipoproteins (HDL) merupakan aseptor dominan dari sel kolesterol yang penting fungsinya untuk menjaga kondisi sel β pankreas tetap normal dan sekresi insulin stabil. Sebuah percobaan dengan jalan menginfus HDL rekonstitusi di atas dosis fisiologis (80 mg/kg) ke dalam tubuh penderita DM tipe 2 terbukti menurunkan kadar glukosa plasma serta meningkatkan kadar insulin plasma. Beberapa penelitian sebelumnya yang dilakukan telah mengemukakan adanya hubungan terbalik antara kontrol gula darah pasien DM tipe 2 yang dinilai dengan HbA1c dengan kadar HDL, dimana semakin tinggi kadar HbA1c maka semakin rendah nilai HDL penderita (Vinodmahato *et al.*, 2011; Ratnasari *et al.*, 2017).

Kendali gula darah pada pasien DM tipe 2 sangat penting dilakukan untuk mencegah timbulnya komplikasi jangka pendek ataupun jangka Panjang serta meningkatkan kualitas hidup penderita. Dengan melakukan pemeriksaan kadar HbA1c dan HDL diharapkan dapat meramalkan kemungkinan terjadi penyakit kardiovaskular pada pasien DM tipe 2 di masa mendatang. Namun, masih perlu diteliti bagaimana mekanisme di antara keduanya saling mempengaruhi satu sama lain.

METODE

Pada penelitian ini, digunakan jenis penelitian kuantitatif dengan rancangan penelitian yang digunakan berupa analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Waktu pelaksanaan penelitian terhitung mulai dari penyusunan proposal penelitian, pengambilan data hingga selesainya penelitian dimulai dari November 2022 hingga Januari 2023. Adapun tempat penelitian adalah Puskesmas Simpung Bandar Lampung. Populasi pada penelitian ini adalah 38 pasien diabetes

melitus tipe-2 yang melakukan pemeriksaan laboratorium di Puskesmas Simpung Bandar Lampung. Sampel pada penelitian ini adalah pasien diabetes melitus tipe-2 yang masuk kriteria inklusi yang melakukan pemeriksaan HbA1c dan kadar HDL yang berjumlah 38 orang. Variabel Independen pada penelitian ini adalah kadar HbA1c pada pasien DM tipe

2 di Puskesmas Simpung Bandar Lampung. Variabel Dependen pada penelitian ini adalah kadar HDL pada pasien DM tipe 2 di Puskesmas Simpung Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan data sekunder, artinya hasil pemeriksaan laboratorium pasien di Puskesmas Simpung Bandar Lampung.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Simpung Bandar Lampung, didapatkan dari data rekam medik pasien yang terdiagnosa diabetes mellitus tipe 2 dengan jumlah 38 pasien. Semua responden ini memiliki kriteria inklusi, yaitu antara lain : Pasien diabetes melitus tipe 2 yang telah terkonfirmasi

secara klinis dan laboratorik, pasien diabetes melitus yang rutin berobat di Puskesmas Simpung Kota Bandar Lampung, pasien diabetes melitus tipe 2 yang terpilih untuk diambil sampel darahnya baik untuk pemeriksaan HbA1c maupun HDL. Sehingga bisa dilakukan olah data, hasil yang diperoleh dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

Tabel 1. Analisis Univariat

Variabel	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis kelamin		
Laki – laki	17	44,7
Perempuan	21	55,3
Total	38	100
Umur		
26-35	1	2,6
46-55	7	18,4
56-55	15	39,5
>65	15	39,5
Total	38	100
Kadar HbA1c		
Terkontrol	16	42,1
Tidak Terkontrol	22	57,9
Total	38	100
Kadar HDL		
Normal	18	47,4
Tidak Normal	20	52,6
Total	38	100

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa kategori usia manula (>65 tahun) dan lansia akhir (56-65 tahun) sama banyaknya yaitu 15 orang pada masing-masing kelompok atau 39,5%. Subjek dengan kategori lansia awal (46-55 tahun) sebanyak 7 orang (18,4%). Subjek dengan usia dewasa awal (26-35 tahun) sebanyak 1 orang (2,6%). Berdasarkan jenis kelamin, jumlah

subjek penelitian diketahui bahwa jumlah jumlah responden perempuan lebih banyak jumlahnya dibandingkan responden laki-laki dalam penelitian ini.

Selanjutnya, berdasarkan kadar Responden dengan HbA1c terkontrol sebanyak 16 orang (42,1%) dan pasien dengan kadar HbA1c yang tidak terkontrol sebanyak 22 orang (57,9%).

Diketahui Kadar HDL pada penelitian ini yang memiliki kadar HDL tidak normal lebih banyak dibanding responden dengan kadar HDL normal. Responden dengan kadar HDL normal

sebanyak 18 orang (47,4%), sedangkan subjek penelitian yang memiliki kadar HDL tidak normal sebanyak 20 orang (52,6%).

Tabel 2. Hasil Analisis Bivariat Hubungan Antara Kadar HbA1c dengan Kadar HDL pada Penderita Diabetes Mellitus tipe 2

Kadar HbA1c	Kadar Kolesterol HDL				<i>p-value</i>	95% CI	POR
	Normal		Tidak Normal				
	n	%	n	%			
Terkontrol	11	28,9	5	13,2	0,024	1,178-18,861	4,714
Tidak Terkontrol	7	18,4	15	39,5			

Berdasarkan tabel 2. Analisis bivariat dilakukan pada data kadar HbA1c dan kadar HDL pada subjek penelitian ini untuk menilai adanya hubungan antara ke dua variabel pada pasien diabetes mellitus di Puskesmas Simpur. Pada penelitian ini dilakukan uji *chi-square* karena ke dua variabel tergolong sebagai kategorik dengan bentuk tabel 2x2. Diketahui bahwa jumlah subjek penelitian yang memiliki kadar HbA1c dan kadar HDL yang normal sebanyak 11 pasien (28,9%) dan jumlah subjek penelitian yang memiliki kadar HbA1c yang terkontrol namun kolesterol HDL tidak normal sebanyak 5 pasien (13,2%). Jumlah pasien dengan kadar HbA1c yang tidak terkontrol namun kadar HDL normal sebanyak 7 pasien (18,4%), sedangkan jumlah pasien dengan kadar HbA1c tidak terkontrol dan kadar HDL tidak normal sebanyak 15 pasien (39,5%). Berdasarkan hasil uji *chi-square* didapatkan hasil *p-value* sebesar 0,024 ($P < 0.05$) yang dapat diartikan bahwa menerima H_1 dan menolak H_0 , sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan bermakna korelasi negative sedang antara kadar HbA1c dengan kadar kolesterol HDL pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Simpur.

PEMBAHASAN

Berdasarkan data pada tabel 1 dapat diketahui bahwa jumlah subjek penelitian ini paling banyak pada kategori Lansia akhir (56-65 tahun) dan

Manula (>65 tahun). Pada kedua kelompok usia didapatkan jumlah subjek penelitian masing-masing sebanyak 15 pasien (39,5%). Temuan ini sesuai dengan studi yang dilakukan oleh Prabhavathi *et al.* (2014) pada 130 pasien, kebanyakan pasien berusia 41-60 tahun sebanyak 65,38% diikuti oleh kelompok usia >60 tahun sebanyak 20,76%.

Jumlah penderita diabetes semakin meningkat seiring dengan meningkatnya harapan hidup jumlah populasi usia lanjut dan kasus obesitas. Kebanyakan penderita diabetes terdiagnosis pada usia 10 tahun setelah onset penyakit muncul (Ahmad, 2012).

Pada penelitian ini kebanyakan subjek penelitian merupakan pasien diabetes mellitus tipe 2 yang telah rutin berobat dalam waktu yang lama ke Puskesmas Simpur. Menurut data pada tabel 1 diketahui bahwa jumlah subjek penelitian lebih banyak berjenis kelamin perempuan yaitu sejumlah 21 orang (55,3%) dibanding subjek penelitian yang berjenis kelamin laki-laki yaitu sejumlah 17 orang (44,7%). Sejalan dengan pendapat Kautzky-Willer *et al.* (2016) yang menyebutkan bahwa wanita lebih banyak terkena diabetes karena memiliki faktor risiko diabetes paling penting yaitu obesitas. Hal ini berhubungan dengan keragaman biologis, budaya, *lifestyle*, lingkungan serta status sosioekonomi yang menyebabkan perbedaan predisposisi pada wanita dan pria. Hal lain yang

mempengaruhi adalah perbedaan efek genetik dan epigenetik, faktor nutrisi dan hormon sex di antara laki-laki dan perempuan.

Hormon sex merupakan hal yang paling berpengaruh pada metabolisme energi dan lemak terutama pada wanita. Keseimbangan hormon sex wanita terus menerus berubah seiring dengan pengaruh hormon endogen yang diterima selama kehamilan, administrasi kontrasepsi oral atau injeksi dan estrogen *replacement* saat menopause. Imbalans endokrin berhubungan dengan efek buruk kardiometabolik, yang terlihat pada wanita dengan kelebihan hormon androgen sedangkan pada pria memiliki metabolisme energi yang konsisten dibandingkan dengan wanita sehingga pria lebih rendah beresiko terkena diabetes mellitus (Shahid Habib *et al.*, 2005). Proses biologis tersebut kemungkinan menjadi alasan jumlah pasien wanita lebih banyak pada penelitian ini.

Berdasarkan data yang ada pada tabel 1 diketahui bahwa pada distribusi kelompok kadar HbA1c pasien lebih banyak pada kelompok tidak terkontrol yaitu sebanyak 22 pasien (57,9%) dibandingkan pasien dengan kadar HbA1c terkontrol yaitu 16 orang (42,1%). Temuan ini serupa dengan hasil yang didapatkan oleh Alzahrani *et al.* (2019) yang melakukan studi pada 206 pasien diabetes mellitus tipe 2 dan didapatkan kelompok pasien dengan kadar HbA1c >7% lebih banyak dibanding kelompok dengan kadar HbA1c <7% secara berurutan yaitu 56,31% dibanding 43,69%. Peningkatan kadar HbA1c pada pasien dalam penelitian ini kemungkinan karena pengobatan yang kurang teratur, tidak menjaga diet yang sehat ataupun kurangnya aktivitas fisik. Nilai HbA1c yang tinggi dapat dijumpai pada individu dengan usia tua karena buruknya kontrol gula darah dan pola makan, selain itu pengetahuan yang rendah mengenai penyakit DM tipe 2 akan menyebabkan rendahnya kemampuan penderita dalam mengontrol gula darah. Jumlah dan keteraturan konsumsi obat rutin menghasilkan kontrol glikemik yang baik

dan nilai HbA1c yang optimal. Penderita yang memiliki alat pemeriksa kadar gula darah atau glukometer cenderung memiliki kadar HbA1c yang optimal karena menunjukkan kesadaran dan pemahaman yang baik akan kontrol gula darah (Hasanah dan Ikawati., 2021).

Sebagai indikator yang dapat mengevaluasi kontrol glikemik rata-rata, HbA1c juga menjadi tanda esensial mortalitas serta morbiditas kardiovaskular dan serebrovaskular. Hemoglobin A1c (HbA1c) merupakan penanda yang menunjukkan toleransi glukosa dan regulasi glukosa pada diabetes, yang dibentuk oleh glikosilasi hemoglobin yang lambat dan non enzimatis. Dalam tes laboratorium, disajikan sebagai nilai yang diperoleh dengan membagi HbA1c menjadi hemoglobin total. Saat ini, HbA1c digunakan dalam pengaturan gula darah pada pasien diabetes dan dalam memprediksi risiko komplikasi yang mungkin terjadi akibat diabetes (Huang *et al.*, 2021).

Masa pergantian atau *turnover* eritrosit dapat dipengaruhi oleh hiperglikemia yang menyebabkan meningkatnya hubungan kadar glukosa plasma dan HbA1c. Konsentrasi HbA1c yang tinggi dibentuk melalui *attachment* non-enzimatis glukosa pada hemoglobin, menggambarkan kontrol gula darah selama 8-12 minggu terakhir menurut masa hidup eritrosit yaitu 120 hari. Peningkatan nilai HbA1c yang ditemui pada kondisi kontrol diabetik yang buruk berkaitan dengan peningkatan kekentalan darah. Glikosilasi hemoglobin dan peningkatan kadar glukosa cenderung mempengaruhi sifat eritrosit, menurunkan fleksibilitas eritrosit dan meningkatkan kecenderungan agregasi, menyebabkan peningkatan kekentalan darah (Nathan *et al.*, 2007; Sherwani *et al.*, 2016).

Menurut data pada tabel 1 diketahui bahwa pasien yang memiliki kadar HDL tidak normal lebih banyak jumlahnya yaitu 20 orang (52,6%) dibandingkan pasien dengan kadar HDL normal 18 orang (47,4%). Pada pasien DM tipe 2, keadaan hipertriglisideremia hasil dari hiperglikemia dan

hyperinsulinemia mempercepat lipolisis sehingga meningkatkan jumlah asam lemak bebas. *Cholesteryl Ester Transfer Protein* (CETP) merupakan glikoprotein yang memfasilitasi transfer kolesteril ester dari kolesterol HDL ke apolipoprotein B. Individu dengan defisiensi CETP akibat defek molekul pada gen CETP memiliki kadar kolesterol HDL dan apolipoprotein A-1 plasma yang sangat meningkat. Polimorfisme regio promoter gen CETP menyebabkan peningkatan massa CETP pada individu dengan repressor faktor transkripsi berikatan dengan alel yang salah. Terdapat interaksi antara gaya hidup seperti konsumsi alkohol dengan terjadinya polimorfisme gen CETP. Pada kondisi ini, aksi CETP menyebabkan peningkatan trigliserida disertai penurunan kadar kolesterol HDL. Penurunan HDL pada pasien DM tipe 2 menyebabkan hilangnya fungsi *independent* HDL untuk menjaga endotel dan berkontribusi terhadap perkembangan komplikasi diabetes (Vaisar *et al.*, 2018; Huang *et al.*, 2019).

Konsentrasi serum HDL yang rendah berkaitan dengan meningkatnya risiko PJK. Risiko koroner sangat tinggi saat konsentrasi HDL kurang dari 40-30 mg/dL. Konsentrasi HDL yang rendah dikatakan bila nilai < 45 mg/dL, dan HDL tinggi > 60 mg/dL. Nilai kolesterol HDL juga digunakan dalam menghitung kolesterol LDL. HDL diukur secara langsung dalam serum. ApoB mengandung lipoprotein di dalam spesimen bereaksi dengan *blocking reagent* yang menyebabkan mereka tidak bereaksi dengan reagen enzimatis kolesterol (Kuai *et al.*, 2016).

Resistensi insulin dipercaya memiliki hubungan negatif dengan nilai kolesterol HDL plasma yang rendah dan apolipoprotein A-1 (apoA-1) yang merupakan komponen protein utama HDL. Penyebab rendahnya kolesterol HDL pada keadaan resisten insulin dan hipertrigliseridemia adalah gangguan sintesis primer atau meningkatnya *clearance* kolesterol HDL. Jika gangguan terjadi pada tempat sintesis maka disebabkan oleh penurunan fungsi lipoprotein lipase (LPL), yang akan

mengurangi pembentukan partikel HDL yang baru yang berasal dari komponen permukaan lipoprotein kaya trigliserida (TG) dan tersimpan selama LPL *mediated lipolysis*. Selain itu, penyebab lain ialah penurunan sintesis apoA-1 atau efluks kolesterol dari sel via transporter ABCA-1. Hepatik lipase (HL) dapat menjadi mediasi lipase utama katabolisme HDL. Inkubasi HL memicu hilangnya inti lipid signifikan dan apoA-1 dari HDL dan penurunan ukuran partikel HDL (Dewi *et al.*, 2021; Rashid *et al.*, 2002)

Pada penelitian ini untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara kadar HbA1c dengan kadar HDL pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Simpung maka dilakukan uji analisis *Chi-square*. Pada tabel hasil 2x2 tidak didapatkan sel yang memiliki nilai *expected count* <5, maka hasil uji *chi-square* dapat digunakan. Pada hasil uji analisis *chi square* didapatkan hasil 0,024 (*p-value* <0,05) yang artinya terdapat hubungan bermakna korelasi negatif antara kadar HbA1c dengan kadar HDL pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Simpung Bandar Lampung, yang artinya semakin tinggi kadar HbA1c maka semakin rendah nilai HDL.

Penelitian oleh Ratnasari *et al.* (2017) pada pasien diabetes mellitus di RSUD dr Kariadi, Semarang menemukan adanya korelasi negatif antara kadar HbA1c dengan kadar HDL (*p-value* = 0,002, *r* = -0,488). Terapi statin oleh pasien DM tipe 2 dapat menjadi faktor perancu dalam penelitian tersebut, yang mungkin menjadi faktor perancu dalam penelitian ini.

Hasil pada penelitian ini juga sejalan dengan temuan Bachiri (2016) yang meneliti hubungan antara HbA1c dengan profil lipid pada pasien DM tipe 2 di RSPAD Gatot Soebroto. Pada uji *chi-square* didapatkan nilai *p* 0,000 yang berarti terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara HbA1c dengan kadar HDL responden.

Hasil ini berbeda dengan temuan yang didapatkan oleh Ozder (2014), di mana pada hasil uji korelasi tidak dijumpai adanya hubungan antara kadar HDL dengan kadar HbA1c pasien DM (*p*-

value >0,05; $r = -0,043$). Namun rasio Trigliserida dengan HDL menunjukkan hubungan yang signifikan dengan HbA1c.

Sebuah penelitian di Universitas King Abdulaziz, Jeddah pada 206 pasien DM tipe 2 yang melakukan analisis multivariat antara kadar HbA1c dengan variabel usia, IMT dan profil lipid termasuk HDL. Pada uji analisis bivariat, korelasi dan analisis regresi tidak didapatkan adanya keterkaitan antara HbA1c dengan kadar HDL penderita. (Alzahrani *et al.*, 2019)

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 2 diketahui terdapat 5 responden yang memiliki nilai HbA1c terkontrol namun kadar HDL dalam darah yang tidak normal. Hal ini bisa dijelaskan melalui patogenesis DM tipe 2 pada fase lanjut. Dimana pada fase ini, kelebihan glukosa dalam darah akan disimpan dalam bentuk lemak, khususnya trigliserida. Sehingga Asam lemak bebas meningkat di sirkulasi darah sistemik. Glukosa akan diubah menjadi trigliserida, sehingga adanya peningkatan kadar trigliserida. Peningkatan kadar trigliserida akan diikuti dengan penurunan kadar HDL di dalam darah (Obed *et al.*, 2018).

HbA1c digunakan dalam pengaturan gula darah pada pasien diabetes dan dalam memprediksi risiko komplikasi yang mungkin terjadi akibat diabetes HDL berbanding terbalik dengan risiko stroke iskemik dan hemoragik pada pasien DM. Merupakan hal yang penting untuk mengevaluasi hubungan antara HDL dan HbA1c pada pasien diabetes. Saat ini beberapa penelitian telah menilai hubungan antara sub tipe HDL dengan HbA1c pada pasien sindrom metabolik dan orang sehat. Hasilnya menunjukkan bahwa pada pasien sindrom metabolik, saat kadar HbA1c meningkat, pre- β 1-HDL juga meningkat. Terdapat hubungan negatif antara HDL dengan HbA1c yang berarti HDL yang rendah dapat mengartikan kontrol glukosa yang buruk pada pasien diabetes dan mungkin tingginya risiko penyakit kardiovaskular (Huang *et al.*, 2021).

Penurunan kolesterol HDL plasma pada pasien DM tipe 2 berkaitan dengan

katabolisme HDL akibat hipertrigliseridemia memicu CETP mentransfer trigliserida ke HDL menyebabkan pembentukan HDL *TG-rich* yang menjadi substrat hepatic lipase, enzim yang bertanggung jawab atas katabolisme HDL. Studi terbaru menunjukkan bahwa kadar kolesterol HDL yang rendah dapat mengeksaserbasi metabolisme glukosa yang abnormal sehingga rendahnya nilai HDL berefek pada regulasi gula darah pasien dengan diabetes melalui perubahan resistensi terhadap insulin. Karena meningkatnya resistensi insulin maka kontrol glikemik menjadi buruk yang dapat dilihat dari tingginya pembentukan HbA1c pada plasma darah (Vergès, 2009; Gedikli *et al.* 2022).

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 2 diketahui terdapat 7 responden yang memiliki nilai HbA1c tidak terkontrol namun kadar HDL normal yang disebabkan oleh kadar HDL berkorelasi dengan sensitivitas insulin dan digunakan untuk mengidentifikasi seseorang yang berisiko mengalami resistensi insulin yang akan mempengaruhi sekresi insulin dengan mekanisme potensial mengindikasikan rasio HDL sebagai penanda lipotoksitas sel β yang mengakibatkan penurunan sekresi insulin dan peningkatan apoptosis sel β yang dapat dilakukan intervensi seperti modifikasi gaya hidup yang dapat memperlambat progresivitas diabetes dan mencegah komplikasi penyakit (Salma *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan diketahui terdapat hubungan bermakna korelasi negatif antara kadar HbA1c dengan kadar HDL pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Simpung Bandar Lampung pada tahun 2021-2022 dengan p-value 0,024 ($p < 0,05$).

Keterbatasan pada penelitian ini adalah penelitian ini hanya mengambil data dalam satu waktu, sehingga tidak memantau perubahan kadar HDL dan HbA1c dalam beberapa waktu. Selain itu, peneliti juga tidak melihat nilai profil lipid lainnya yang menjadi acuan seperti LDL

dan trigliserida. Peneliti juga tidak membuat analisis yang berbeda antara pasien laki-laki dan perempuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung (2019) Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2019. *Pemerintah Provinsi Lampung Dinkes*. (44):136.
- Ertsek, S. (2017) High-density Lipoprotein (HDL) Dysfunction and the Future of HDL. *Current Vascular Pharmacology*, 16(5), pp. 490–498. doi: 10.2174/1570161115666171116164612.
- Gedikli, MA, Sari Kalın B. and Aktaş A. (2022) Relationship Between HbA1c Level and Triglyceride/HDL Cholesterol Ratio and Triglyceride Glucose Index in Diabetes Patients. *Bagcilar Medical Bulletin*. doi: 10.4274/bmb.galenos.2022.2021.09.095.
- Huang, R., Yan, L. and Lei, Y. (2021) The relationship between high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) and glycosylated hemoglobin in diabetic patients aged 20 or above: a cross-sectional study. *BMC Endocrine Disorders*, 21(1), pp. 1–8. doi: 10.1186/s12902-021-00863-x.
- Hussain A, Ali I and Ijaz M. (2018) Correlation between hemoglobin A1c and serum lipid profile in Afghani patients with type 2 diabetes: hemoglobin A1c prognosticates dyslipidemia. *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism*, 9(6), pp. 259–261. doi: 10.1177/https.
- International Diabetes Federation (2021) *IDF Diabetes Atlas 10th edition, Diabetes Research and Clinical Practice*. doi: 10.1016/j.diabres.2013.10.013.
- Jordan Davis P, Liu M, Shermann S and Natarajan S. (2018) HbA1c, lipid profiles and risk of incident type 2 Diabetes in United States Veterans. *PLoS ONE*, 13(9), pp. 1–12. doi: 10.1371/journal.pone.0203484.
- Kasper DL, Fauci AS and Hauser SL. (2015) *Harrison's Principles of Internal Medicine. Journal of Chemical Information and Modeling*, II(9), hal. 1689–1699. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- n's Principles of Internal Medicine, Journal of Chemical Information and Modeling*. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Kuai R, Li D and Chen YE. (2016) High-Density Lipoproteins: Nature's Multifunctional Nanoparticles. *ACS Nano*, 10(3), pp. 3015–3041. doi: 10.1021/acsnano.5b07522.
- Nathan, D. M., Turgeon, H. and Regan, S. (2007) Relationship between glycated haemoglobin levels and mean glucose levels over time. *Diabetologia*, 50(11), pp. 2239–2244. doi: 10.1007/s00125-007-0803-0.
- Ratnasari, A., Indranila, I. dan Retnoningrum, D. (2017) Hubungan Antara Hba1C Dengan Kadar Hdl Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 6(2), pp. 141–147.
- Vinodmahato R, Gyawali P, Raut PP and Regmi P. (2011) Association between glycaemic control and serum lipid profile in type 2 diabetic patients: Glycated haemoglobin as a dual biomarker. *Biomedical Research*, 22(3), pp. 375–380.
- World Health Organization (2011) Use of Glycated Haemoglobin (HbA1c) in the Diagnosis of Diabetes Mellitus: Abbreviated Report of a WHO Consultation. Approved by the Guidelines Review Committee. *World Health Organization*, pp. 299–309.
- World Health Organization (2019) *Classification of diabetes mellitus, Clinics in Laboratory Medicine*. doi: 10.5005/jp/books/12855_84.
- Zhou, L. et al. (2015) High-density lipoprotein synthesis and metabolism (Review), *Molecular Medicine Reports*, 12(3), pp. 4015–4021. Available at: <https://doi.org/10.3892/mmr.2015.3930>.