

Hubungan HbA1c Dengan Kolesterol Pada Pasien Lansia Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Anutapura Palu

Hastuti¹ Endang Suriani, SKM. M. Kes², Vetra Susanto, S.S.T, M.K.M³

Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Perintis,

Email: endangprabu0510@gmail.com

Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Perintis,

Email: Vetrasmusanto81@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes melitus tipe 2 adalah penyakit yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah akibat resistensi insulin. Evaluasi DM dilakukan dengan pemeriksaan HbA1c untuk menilai indeks glikemik pasien. Kadar Kolesterol pada pasien DM sering mengalami peningkatan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kadar HbA1c dengan kadar Kolesterol pada penderita DM. Penelitian ini dilakukan di RSUD Anutapura Palu dengan jenis penelitian observasional analitik pada bulan Februari – Agustus 2024. Jumlah sampel yang diperiksa sebanyak 60 sampel yang merupakan pasien yang melakukan check up kesehatan dan ditemukan mengalami DM. Hubungan HbA1c dan kadar kolesterol diuji dengan uji Chi Square. Hasil yang diperoleh rata-rata kadar HbA1c sebesar 8,96 % dan rata-rata kadar Kolesterol sebesar 244,47 mg/dl. Hasil uji statistik didapatkan nilai $p=0,014$ ($p<0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara HbA1c dengan kadar Kolesterol pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

Kata Kunci: Diabetes Melitus, Kolesterol, HbA1c

Abstract

Type 2 Diabetes mellitus is characterized by increased blood glucose levels due to insulin resistance. Evaluation of DM is carried out by examining HbA1c to assess the patient's glycemic index. Cholesterol levels in DM patients usually found increase. This study is to determine the relationship between HbA1c levels and cholesterol levels in DM patients. This study was conducted at the Anutapura Regional Hospital, Palu, with an analytical observational study design in February - Agustus 2024. Total of 60 samples was included in this study, subject of the study were patients who had a medical check-up and were found to have DM. The relationship between HbA1c and cholesterol levels was tested using the Chi Square test. The shows HbA1c level mean is 8.96% and an cholesterol level of 244.47 mg/dL. The results of Chi square tests of HbA1c and cholesterol level was found significant with p value 0.014 ($p<0.05$). It shows that there is a relationship between HbA1c and cholesterol levels in Type 2 Diabetes Mellitus sufferers.

Keywords: Diabetes Mellitus, Cholesterol, HbA1c

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus adalah suatu penyakit yang ditandai dengan hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang berhubungan dengan defisiensi absolut atau relatif dalam kerja sekresi insulin. Gejala yang dialami penderita diabetes melitus adalah rasa haus berlebihan, sering buang air kecil, nafsu makan meningkat, berat badan menurun, dan kesemutan. Diabetes melitus merupakan penyakit yang ditandai dengan kelainan metabolisme yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat berkurangnya sekresi insulin oleh sel beta pankreas atau akibat resistensi/gangguan insulin (Afiana *et al.*, 2023).

Diabetes melitus (DM) saat ini menjadi salah satu ancaman kesehatan global. Berdasarkan penyebabnya, DM dapat diklasifikasikan menjadi 4 kelompok, yaitu DM tipe 1, DM tipe 2, DM gestasional dan DM tipe lain. Pada pedoman ini, hiperglikemia yang dibahas adalah yang terkait dengan DM tipe 2 karena sebanyak 90-95% kasus diabetes adalah DM tipe 2, yang sebagian besar dapat dicegah karena disebabkan oleh gaya hidup yang tidak sehat (Susilo, 2020).

Menurut Departemen Kesehatan berdasarkan Laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, proporsi penderita diabetes di Indonesia menunjukkan prevalensi diabetes meningkat sebesar 6,9% pada tahun 2015 menjadi 8,5% pada tahun 2018. Angka kematian masyarakat di Indonesia mengalami peningkatan. Gaya hidup merupakan penyebab utama meningkatnya kejadian penyakit (Susilo *et al.*, 2020).

Diabetes tidak hanya menyebabkan kematian premature di seluruh dunia. Penyakit ini juga menjadi penyebab utama kebutaan, penyakit jantung dan gagal ginjal. Organisasi *Internasional Diabetes Federation* (IDF) memperkirakan sedikitnya terdapat 537 juta orang di seluruh dunia, 1 dari 10 orang dewasa (usia 20-79 tahun) yang hidup dengan diabetes pada tahun 2021. Jumlah ini diprediksikan akan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan 783 juta pada tahun 2045. Ada 6,7 kematian di seluruh dunia akibat diabetes setiap pada sepanjang tahun 2021. Artinya, ada satu orang meninggal karena diabetes setiap 5 detik. Indonesia memperkirakan ada 19,5 juta orang artinya 1 dari 10 orang dewasa yang hidup dengan diabetes pada tahun 2021. Laporan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 prevalensi DM meningkat menjadi 10,9 persen dan memprediksikan akan ada peningkatan jumlah penderita diabetes di Indonesia dari 10,8 juta tahun 2019 menjadi 13,7 juta di tahun 2030 (WHO, 2024).

Indonesia sekarang menempati peringkat ke-5 jumlah penyandang diabetes terbanyak di dunia dan peringkat ke-7 pada tahun 2019 dengan jumlah penyandang diabetes diperkirakan sebanyak 10,8 juta orang. Ada lebih dari 236 ribu jiwa yang diperkirakan meninggal akibat diabetes pada tahun 2021 di Indonesia, itu berarti bahwa ada 26 orang Indonesia yang meninggal akibat diabetes setiap jam pada tahun 2021. Upaya menurunkan prevalensi DM merupakan hal yang sangat penting dan ini menjadi tugas bagi para stakeholder (Sudjendra, Sp.PD, 2022).

Hemoglobin terglikolisis, atau HbA1c merupakan baku emas untuk evaluasi kontrol glikemik pada pasien DM. Hubungan kadar HbA1c dengan berbagai komplikasi makrovaskuler pada pasien DM Tipe 2 telah diteliti sebelumnya oleh Wijngaarden tahun 2017, penelitian tersebut mendapati bahwa penyebab hiperglikemia dalam jangka panjang disebabkan oleh kontrol glikemik yang buruk akan meningkatkan risiko komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler pada pasien diabetes (Puspitasari *et al.*, 2023).

Pengaruh nilai HbA1c terhadap kolesterol total pada penderita DM tipe 2 terjadi melalui proses glikosilasi. Resistensi insulin mengakibatkan peningkatan aktivitas enzim lipase sensitif hormone dan enzim lipoprotein lipase yang terdapat di sel lemak. Kerja dua enzim tersebut sangat tergantung dari jumlah insulin. Di jaringan adiposa, insulin menekan kerja enzim sensitive lipase hormone, makin rendah kadar insulin makin aktif kerja hormon tersebut. Dalam keadaan normal, tubuh menggunakan glukosa sebagai sumber energi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan desain bersifat *cross sectional study* untuk mengetahui hubungan kadar HbA1c dan kolesterol pada pasien lansia penderita diabetes melitus tipe 2 di RSUD Anutapura Palu. Teknik analisis data yaitu menggunakan uji Analisis Univariat yang berfungsi untuk menggambarkan kumpulan data yang berupa frekuensi, nilai dengan frekuensi terbanyak, nilai minimum dan nilai maksimum dari variabel penelitian dan

uji Analisis Bivariat yang dianalisa secara statistic menggunakan aplikasi spss dengan uji *chi square* untuk melihat ada/tidaknya hubungan HbA1c dengan kolesterol pada pasien lansia penderita DM tipe 2 di RSUD Anutapura Palu.

Lokasi dan waktu penelitian ini dilakukan di Laboratorium RSUD Anutapura Palu dan waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2024 sampai dengan bulan Agustus 2024. Populasi penelitian ini yaitu semua pasien lansia yang melakukan pemeriksaan HbA1c dan kolesterol di Laboratorium RSUD Anutapura Palu dan jumlah sampel penelitian ini berjumlah 60 orang yang mewakili dari jumlah populasi yang didapatkan berdasarkan rumus *Slovin*. Alat dan bahan yang digunakan peneliti dalam proses penelitian ini yaitu Automatic Analyzer (Mindray BS 240), Spesifik protein Analyzer (MD-pacific), reagensia HbA1c kit, reagensia kolesterol, vacum tube, vacutiner, tourniquet, kasa kering, kapas alkohol, *handscoon*. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sumber data primer yang didapatkan dari hasil pemeriksaan HbA1c dan kolesterol pada lansia penderita DM yang dilakukan oleh peneliti dibantu dengan 2 Orang ATLM di laboratorium RSUD Anutapura Palu dan data sekunder yang diperoleh dari data rekam medik RSUD Anutapura Palu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan kumpulan data yang berupa frekuensi, nilai dengan frekuensi terbanyak, nilai minimum dan nilai maksimum dari variabel penelitian. Analisis bivariat berguna untuk menganalisis hubungan antara variabel kolesterol dengan HbA1c pada pasien

Diabetes Melitus Tipe 2. Berikut tabel analisis univariat masing-masing variable penelitian :

Tabel 4. 1 Distribusi Responden Jenis Kelamin, Usia, Kadar Kolesterol Total Darah, Kadar HbA1c Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSU Anutapura Palu

	F	%	Mean	±SD	Min	Maks
Jenis Kelamin						
Laki-laki	26	43,3				
Perempuan	34	56,7				
Usia						
>55 Tahun	60	100,0				
Kadar Kolesterol (mg/dL)			244,47	53,09	111,00	355,00
Kadar HbA1c (%)			8,96	2,59	5,60	14,60
N	30	100				

Dari hasil analisis yang diperoleh pada tabel 4.1, dapat dilihat bahwa karakteristik pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSU Anutapura Palu lebih banyak berjenis kelamin perempuan yakni sebanyak 34 orang atau 56,7% dibandingkan pasien laki-laki. Hal tersebut juga dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah. Selain itu, dalam penelitian ini jumlah responden yang tidak lain adalah pasien Diabetes Melitus Tipe 2 ditemukan semua pasien yang berusia lebih dari 55 tahun.

Rata-rata kadar kolesterol total dalam darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSU Anutapura Palu adalah 244,47 mg/dL .Nilai kadar kolesterol total dalam darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 terendah sebesar 111 mg/dL dan tertinggi 355 mg/dL. Rata-rata kadar HbA1c pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSU Anutapura Palu adalah 8,96%. Nilai kadar HbA1c pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 terendah sebesar 5,60% dan tertinggi 14,60%.

Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSU Anutapura Palu Berdasarkan Kadar Kolesterol Total dalam Darah

Kolesterol	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Abnormal	> 200 mg/dL	46	77,00
Normal	≤ 200 mg/dL	14	23,00

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas menunjukkan bahwa pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSU Anutapura Palu cenderung tidak terkontrol dan mengalami hiperkolesterolemia karena didominasi oleh pasien yang memiliki kadar kolesterol dengan kategori abnormal (> 200 mg/dL) dibandingkan pasien dengan kadar kolesterol yang normal yaitu sebanyak 46 orang (77%).

Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSU Anutapura Palu Berdasarkan Kadar HbA1c

kolesterol	kategori	frekuensi (n)	Persentase (%)
abnormal	≥ 6,5%	45	75,00
Normal	< 6,5%	15	25,00

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas menunjukkan bahwa pasien lansia penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSU Anutapura Palu didominasi oleh pasien yang memiliki kadar HbA1c dengan kategori abnormal (≥ 6,5%) dibandingkan pasien dengan kadar HbA1c yang normal yaitu sebanyak 45 orang (75%).

Analisis bivariat penelitian ini untuk melihat hubungan Kadar Kolesterol Total dalam darah dan HbA1c pada pasien lansia penderita Diabetes Melitus

Tipe 2 Di Laboratorium RSU Anutapura Palu.

Dalam menguji hubungan antar variabel yang bersifat kategorik dapat digunakan uji *chi square*. Uji *chi square* merupakan salah satu analisis bivariat yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar hubungan antara dua variabel kategorik. Kriteria keputusan pada uji *chi square* adalah jika nilai probabilitas (*p-value*) kurang dari 0,05 menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik. Berikut tabulasi silang yang menunjukkan hubungan antara kadar kolesterol dengan kadar HbA1c pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSU Anutapura Palu.

Tabel 4.4 Hubungan Kadar HbA1c dan Kadar Kolesterol Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Laboratorium RSU Anutapura Palu.

Kadar HbA1c	Kadar Kolesterol		Chi Square	P-value
	Abnormal	Normal		
Abnormal	38	7	6,087	0,014
Normal	8	7		

Berdasarkan tabel 4.4 hasil analisis dengan uji *chi square* didapatkan *p-value* sebesar 0,014, dimana *p-value* < 0,05 maka dapat disimpulkan secara statistik ada hubungan kadar HbA1c dan kadar kolesterol pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Laboratorium RSU Anutapura Palu.

Pada penelitian ini dilakukan pemeriksaan sampel darah dan serum pada pasien lansia penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yang melakukan pemeriksaan di RSU Anutapura Palu

yang bertujuan untuk mengetahui hasil HbA1c dan Kolesterol menggunakan alat *Automatic Analyser Mindray BS240* dan *MD-pasific*.

Sebelum melakukan proses pemeriksaan penelitian terlebih dahulu alat *Automatic analyser Mindray BS240* dilakukan control dengan cara yaitu: menyiapkan reagen control dengan suhu ruangan terlebih dahulu, lalu alat *automatic analyser mindray BS-24* dinyalakan dengan menekan power on monitor, computer dan print. selanjutnya serum control dimasukkan kedalam cup sampel sebanyak 250 ul kemudian ditaruh pada tray sampel posisi 2. Lalu alat diprogram dengan cara yaitu : klik program, lalu klik Quality control, kemudian centang parameter yang akan d control, klik save, lalu klik running kemudian alat akan secara otomatis bekerja. Hasil control diterima apabila Nilai control berada pada tidak lebih dari 2 SD (*standar deviasi*)

Proses penelitian diawali dengan pengumpulan sampel darah *whole blood* dan serum yang selanjutnya dilakukan pemeriksaan HbA1c dan kolesterol dengan teknik pengambilan sampling *non probability* sampling dengan cara *accidental sampling*. Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 60 sampel, kemudian sampel tersebut diperiksa di laboratorium RSU Anutapura Palu.

Proses analisa dimulai dengan pengambilan sampel pasien menggunakan tabung plain untuk pemeriksaan kolesterol dan tabung EDTA untuk pemeriksaan HbA1c. Tabung dilabel sesuai identitas pasien. Untuk pemeriksaan HbA1c menggunakan *whole blood* alat dinyalakan dengan menekan saklar on kemudian muncul menu imagin 200

selanjutnya dimasukkan kartu sesuai parameter yang ingin dikerjakan, lalu dipipet 800 µl *hemolysis solution* kedalam cup sampel. Kemudian ditambahkan 10µl *whole blood* homogenkan dan diinkubasi selama 5 menit. Selanjutnya tekan analysis dan menyiapkan cuvet lalu dimasukkan RI 240 µl ke cuvet lalu ditambahkan 10 µl sampel yang sudah dilisiskan dan ditempatkan ditest position, lalu ditambahkan 80 µl R2 ke dalam cuvet menggunakan mikropipet yang terhubung dengan alat, sampai hasil eluar. Selanjutnya untuk pemeriksaan kolesterol menggunakan alat mindray BS-240, pertama-tama darah dicentrifuge 3000 rpm selama 5 menit, lalu alat *automatic analyser mindray BS-24* dinyalakan dengan menekan power on monitor, computer dan print. Pada layar akan muncul start up dialog box lalu dikosongkan cuvet segment 1 dan klik ok. Masukkan cuvet baru pada posisi cuvet, buka cover alat dan cover sliding pada reaction disk. Klik sampel request, pilih sampel disk no.1/atau yang diinginkan, lalu dimasukkan sampel pada kolom position, pilih parameter yang akan kita kerjakan hingga background berubah biru, setelah itu klik ok dan seterusnya, setelah selesai letakkan tabung sampel sesuai dengan posisinya pada sampel disk, lalu klik star, pilih sampel disk, pilih reagen disk lalu klik ok. untuk melihat hasil klik result.

Pada hasil penelitian ini dari 60 sampel diperoleh hasil pada tabel 4.1, dapat dilihat bahwa karakteristik pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Anutapura Palu lebih banyak berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 34 orang (56,7%) dibandingkan dengan laki-laki sebanyak 26 orang (43,3%).

Penelitian ini sesuai yang dilakukan Nico dkk (2021) yang menyatakan sampel pasien diabetes melitus tipe 2 yang berjenis kelamin perempuan mendominasi jumlah sampel dari pada sampel berjenis kelamin laki-laki. dengan persentase perempuan sebanyak 69,2% dan laki –laki sebanyak 30,8%. Penelitian ini juga sejalan dengan firhat dkk (2019) menyatakan bahwa bahwa kejadian diabetes mellitus tipe 2 pada perempuan lebih banyak dibandingkan dengan laki-laki dengan persentase 44,7% dan perempuan dengan persentase 55,3%. Hal tersebut terjadi karena menurut Nico dkk (2021) jenis kelamin perempuan memiliki *polimorfisme ANKK1(rs1800597)* meningkatkan resiko diabetes melitus tipe 2. *Polimorfisme ANKK1 (rs1800597)* pada reseptor dopamin D2 mampu mengakibatkan resistensi insulin melalui kegagalan pensinyalan insulin pada otak. Hal tersebut mampu mengakibatkan peningkatan lemak tubuh yang akan menginduksi resistensi insulin dan gangguan pensinyalan IRS/fosoinositid 3-Kinase (PI3K) mengakibatkan yang kegagalan uptake glukosa .

Dari hasil pemeriksaan kolesterol didapatkan rata-rata kadar kolesterol total dalam darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Anutapura Palu adalah 244,47 mg/dl dengan standar deviasi adalah 53,09 mg/dL. Nilai kadar kolesterol total dalam darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 terendah sebesar 111 mg/dL dan tertinggi 355 mg/dL di RSUD Anutapura Palu. Hasil penelitian ini memperlihatkan, pasien DM terbanyak mempunyai kolesterol total >200 mg/dL, penelitian oleh Ni Nyoman Trisna dkk (2023) dan Nabila dkk (2023) menunjukkan hasil bahwa mayoritas pasien DM tipe 2 memiliki kadar

kolesterol total yang tinggi pada DM tipe 2 berhubungan dengan penyerapan kolesterol rendah dan sintesis kolesterol yang meningkat. Kolesterol dan metabolisme glukosa sangat erat dan saling terkait, serta regulasi metabolisme kolesterol terkait dengan variabel yang mencerminkan resistensi insulin. Besarnya kelainan penyerapan kolesterol dan sintesis menunjukkan tingkat keparahan resistensi insulin. Peningkatan kolesterol total dapat dipengaruhi oleh gaya hidup dan pola makan pasien.

Nilai rata – rata kadar HbA1c pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Anutapura Palu adalah 8,96% dengan standar deviasi adalah 2,59%. Nilai kadar HbA1c pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 terendah sebesar 5,6% dan tertinggi 14,6% di RSUD Anutapura Palu. Nilai tersebut dapat diinterpretasikan sebagai kadar HbA1C yang tinggi jika mengacu pada batas nilai normal pemeriksaan HbA1C yang telah ditetapkan di RSUD Anutapura Palu yaitu 6,5 %. Parameter HbA1c umumnya digunakan sebagai penanda untuk penilaian kontrol glikemik yang digunakan secara rutin dalam manajemen diabetes. HbA1c merupakan ikatan molekul glukosa pada hemoglobin.

Menurut WHO pemeriksaan HbA1c dapat digolongkan beberapa kategori yaitu :

1. Kadar HbA1c < 6,5% berarti kontrol glikemiknya baik (normal)
2. Kadar HbA1c \geq 6,5% berarti kontrol glikemiknya buruk (abnormal)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh informasi bahwa semua responden pada penelitian ini yang merupakan pasien penderita diabetes mellitus tipe 2 di RSUD

Anutapura Palu. Menurut Nabila Dkk (2023) Jika kadar glukosa darah mengalami peningkatan maka kadar HbA1c akan meningkat. HbA1c dapat mengukur kadar glukosa selama 3-4 bulan atau usianya sama dengan eritrosit yaitu 120 hari. Jadi jika tingkat HbA1c yang didapatkan hasilnya buruk atau meningkat maka kadar HbA1c tersebut mencerminkan pengendalian metabolisme glukosa yang buruk selama 3-4 bulan yang lalu. Kadar HbA1c baik antara 4% sampai dengan 5,9%. pengendalian metabolisme glukosa yang buruk ditandai dengan kadar gula dalam darah yang terus meningkat/hiperglikemia. Tingkat HbA1c yang buruk, mencerminkan ketidakpatuhan pasien dalam menjalani terapi diabetik. Terapi diabetik merupakan terapi yang diberikan pada pasien DM untuk menilai manfaat pengobatan dan sebagai pegangan penyesuaian diet, latihan jasmani dan obat-obatan untuk mencapai kadar glukosa darah senormal mungkin. Penelitian ini juga sejalan dengan Akbar dkk (2024) HbA1c merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur kadar glukosa yang berkaitan dengan hemoglobin dalam darah. Pemeriksaan ini mengukur kadar glukosa dalam darah selama jangka waktu 3 bulan atau 120 hari. Jika HbA1c meningkat terjadi pula peningkatan resiko komplikasi pada penderita DM.

Analisis univariat yang dibahas dalam penelitian ini adalah analisis terhadap masing-masing variabel penelitian. Pada tabel Tabel 4.2 menunjukkan bahwa pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Anutapura Palu lebih didominasi oleh pasien yang memiliki kadar kolesterol dengan kategori abnormal (> 200 mg/dL)

dibandingkan pasien dengan kadar kolesterol yang normal yaitu sebanyak 46 orang (77%).

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan bahwa pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Anutapura Palu lebih didominasi oleh pasien yang memiliki kadar HbA1c dengan kategori abnormal ($\geq 6,5\%$) dibandingkan pasien dengan kadar HbA1c yang normal yaitu sebanyak 45 orang (75%).

Berdasarkan tabel 4.4 hasil analisis dengan uji *chi square* didapatkan *p-value* sebesar 0,014, dimana *p-value* $< 0,05$ maka dapat disimpulkan secara statistik ada hubungan kadar HbA1c dan kadar kolesterol pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Laboratorium RSUD Anutapura Palu. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh zulfian Dkk (2022) RS Pertamina Bintang Amin 1 Bandar Lampung, Demikian juga dengan penelitian yang dilakukan Ni Nyoman trisna Dkk (2021) di Rs Tabanan, yang menyatakan HbA1c ada hubungan dengan Kolesterol pada pasien DM tipe 2. Pengaruh nilai HbA1c terhadap kolesterol total pada penderita DM tipe 2 terjadi melalui proses glikosilasi. Resistensi insulin mengakibatkan peningkatan aktivitas enzim lipase sensitif hormone dan enzim lipoprotein lipase yang terdapat di sel lemak. Kerja dua enzim tersebut sangat tergantung dari jumlah insulin. Di jaringan adiposa, insulin menekan kerja enzim sensitive lipase hormone. Makin rendah kadar insulin, makin aktif kerja hormon tersebut. Dalam keadaan normal, tubuh menggunakan glukosa sebagai sumber energi.

Pada keadaan resistensi insulin, sensitive lipase hormone akan menjadi aktif sehingga lipolisis trigliserida di jaringan adiposa semakin meningkat. Keadaan ini akan menghasilkan asam lemak bebas yang berlebihan. Asam lemak bebas akan memasuki aliran darah, sebagian akan digunakan sebagai sumber energi dan sebagian akan dibawa ke hati sebagai bahan baku pembentukan trigliserida. Di hati, asam lemak bebas akan menjadi trigliserida kembali dan menjadi bagian dari VLDL. Oleh karena itu, VLDL yang dihasilkan pada keadaan resistensi insulin akan sangat kaya trigliserid, disebut VLDL kaya trigliserida atau VLDL besar. Trigliserida yang banyak di VLDL akan bertukar dengan kolesterol ester dari kolesterol-LDL di dalam sirkulasi. Hal ini akan menghasilkan LDL yang kaya trigliserida tetapi kurang kolesterol ester. Trigliserida yang dikandung oleh LDL akan dihidrolisis oleh enzim hepatic lipase (yang biasanya meningkat pada resistensi insulin) sehingga menghasilkan LDL yang kecil padat, yang dikenal dengan LDL kecil padat. Partikel LDL kecil padat ini sifatnya mudah teroksidasi, oleh karena itu sangat aterogenik.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan hasil pemeriksaan kadar HbA1c dan Kolesterol menggunakan alat *Autometic Analyser* (Mindray BS240) dan MD-pacific pada sampel darah dan serum pasien lansia penderita Diabetes Melitus tipe 2 sebanyak 60 orang dilakukan pada bulan Februari sampai Agustus 2024 di RSUD Anutapura Palu dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan jenis kelamin lansia penderita DM tipe 2 terbanyak adalah Perempuan sebanyak 34 Orang (56,7%).
2. Rerata Kadar HbA1c pada pasien DM tipe 2 di Rumah Sakit umum Anutapura Palu tidak terkontrol adalah 8.69%.
3. Rerata Kadar Kolesterol pada pasien DM Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Anutapura Palu adalah 244,47 mg/dL.
4. Ada hubungan yang positif antar kadar HbA1c dan kolesterol pada pasien Diabetes Melitus Tipe II di Laboratorium RSUD Anutapura Palu dengan *P-value* 0.014. *P-Value* yang kurang dari 0.05 menandakan semakin tinggi kadar kolesterol maka semakin tinggi kadar HbA1c nya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Universitas Perintis Indonesia Program studi D IV Teknologi Laboratorium Medik khususnya kepada para dosen pengajar dan pembimbing yang telah memberikan ilmu selama mengikuti perkuliahan serta tidak lupa pula ucapan terima kasih kepada Rumah Sakit Umum Daerah Anutapura Palu khususnya Laboratorium Klinik Anutapura Palu

REFERENSI

- Afiana, R. Z., Latifah, I., Jumhati, S., Permana, A., & Rahayu, C. (2023). Gambaran Kadar Gula Darah Puasa dan HbA1c dengan Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Ibu dan Anak Al Fauzan Jakarta. *Indonesian Red Crescent Humanitarian Journal*, 2(2), 58–67. <https://doi.org/10.56744/irchum.v2i2.36>
- Puspitasari, M., Mahmuda, I. N. N., Chandra, I. E. F., & Najib, Y. A. (2023). Hubungan Kadar HbA1c dan Kolesterol Total dengan Kejadian Peripheral Arterial Disease pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 8(11), 6416–6423. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v8i11.13930>
- Sudjendra, Sp.PD, dr. I. K. (2022). *Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah*. Dinkes Sulteng.
- Susilo, A. S. (2020). Korelasi Nilai HbA1c dengan Kadar Kolesterol Total Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Makassar*.
- Susilo, A. S., Zulfian, Z., & Artini, I. (2020). Korelasi Nilai HbA1c dengan Kadar Kolesterol Total pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), 640–645. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.262>
- WHO 2024. (2024). World Health Day 2024. <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers>.

SURAT PERNYATAAN PENULISAN ARTIKEL

Yang bertanda tangan di bawah ini ;

Nama : Hastuti
NIM/NIP/No.BP : 2310263420
Instansi : Universitas Perintis Indonesia
Alamat Kampus : Jl. Adinegoro Simp. Kalumpang Lubuk Buaya Sumatra Barat.
No Telp Kampus : (0751)481992
Alamat Rumah : Jl. Bakuku Lorong II Kel Bayoge Kec Tatanga Kota Palu
No Hp : 085230481281
Email : 2tutidede@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa artikel/jurnal dengan judul :

HUBUNGAN HbA1c Dengan Kolesterol Pada Pasien Lansia Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSU Anutapura Palu

Dengan Penulis :

1. Hastuti
 2. Endang Suriani, SKM., M. Kes
 3. Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M
1. Adalah hasil karya asli bukan merupakan penjiplakan dari sumber manapun baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan
 2. Tidak pernah dipublikasikan sebelumnya atau akan dipublikasikan di media cetak lain
 3. Telah mendapat persetujuan dari semua penulis
 4. Isi tulisan tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis
 5. Telah mendapat persetujuan komite etik atau pertimbangan aspek etik penelitian yang dapat dipertanggung jawabkan
 6. Tidak keberatan artikel/jurnal tersebut di edit oleh dewan-dewan redaksi atau penyunting sepanjang tidak mengubah maksud dan isi artikel/jurnal
 7. Tulisan tersebut kami serahkan ke time jurnal kesehatan perintis fakultas ilmu kesehatan universitas perintis indonesia untuk di proses dan di publikasikan di jurnal kesehatan perintis dan tidak akan kami tarik kembali
 8. Tulisan telah ditulis mengikuti template jurnal kesehatan perintis.

Demikian pernyataan ini saya/kami buat dengan sesungguhnya.

Palu, 11 Agustus 2024

Penulis I



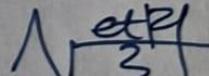
Hastuti

Penulis II



Endang Suriani, SKM., M.Kes

Penulis III



Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M