



Bali Medika Jurnal Vol 10 No 1, 2023: 96-107

Bali Medika Jurnal.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. (CC BY 4.0)



Submitted 20 June 2023

Reviewed 6 July 2023

Accepted 30 July 2023

Hubungan Apolipoprotein B Dengan HbA1c Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Prolanis Raffina Purwakarta

The Correlation between Apolipoprotein B and HbA1c in Diabetes Participants in Prolanis Raffina at Purwakarta

Khusnul Hotimah¹, Enny Listiawati^{2*}

^{1,2}Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Sukoharjo, Indonesia

enny.listiawati@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes adalah penyakit menahun (kronis) berupa gangguan metabolik yang ditandai dengan kadar gula darah yang melebihi batas normal . IDF memperkirakan pada 2021, jumlah kematian yang diakibatkan oleh diabetes di Indonesia mencapai 236.711. Jumlah ini meningkat 58% jika dibandingkan dengan 149.872 pada 2011 lalu. Secara umum, IDF memperkirakan jumlah penderita diabetes di dunia dapat mencapai 783,7 juta orang pada 2045. Jumlah ini meningkat 46% dibandingkan jumlah 536,6 juta pada 2021. Dislipidemia terjadi akibat efek insulin terhadap produksi apolipoprotein di hati, peningkatan aktivitas hepatik lipase, penurunan aktivitas lipoprotein lipase, penurunan kerja insulin pada lemak dan otot serta

* How to Cite

Hotimah, K., & Listiawati, E. . (2023). Hubungan Apolipoprotein B Dengan HbA1c Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Prolanis Raffina Purwakarta. Bali Medika Jurnal, 10(1), 96–107. <https://doi.org/10.36376/bmj.v10i1.337>

peningkatan aktifitas *cholesterol ester transfer protein* (CETP). Apolipoprotein B (Apo-B) merupakan faktor risiko terjadinya aterosklerosis, komponen utama dari lipo-protein aterogenik. Kadar Apo-B adalah indikator yang lebih baik sebagai faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang disebabkan aterosklerosis dibandingkan kolesterol total maupun LDL. Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui hubungan Apo-B dengan HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe 2. Desain penelitian yang digunakan dalam menelitian ini menggunakan analitik *observasional* menggunakan rancangan *cross sectional*, dengan melakukan pengukuran kadar Apo-B dan HbA1c pada pasien prolans diabetes melitus tipe 2 sebanyak 32 pasien. Hasil analisis penelitian menunjukkan dengan tingkat hubungan lemah yang ditunjukkan dengan hubungan korelasi spearman's rank correlation dengan signifikan p-value 0,028 dengan tingkat hubungan 0,389. Simpulan dari penelitian ini adalah ada hubungan antara kadar Apo-B dengan kadar HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe2 prolans Raffina Purwakarta

Kata Kunci : *Diabetes Melitus tipe 2; Apo-B; HbA1c*

ABSTRACT

Diabetes is a chronic (chronic) disease in the form of a metabolic disorder characterized by blood sugar levels that exceed normal limits. IDF estimates that by 2021, the number of deaths caused by diabetes in Indonesia will reach 236,711. This number increased by 58% when compared to 149,872 in 2011. In general, the IDF predicts that the number of people with diabetes in the world will reach 783.7 million people in 2045. This number will increase by 46% compared to the number of 536.6 million in 2021. Dyslipidemia occurs due to the effect of insulin on apolipoprotein production in the liver, increased hepatic lipase activity, decreased activity of lipoprotein lipase, decreased action of insulin on fat and muscle and increased activity of cholesterol ester transfer protein (CETP). Apolipoprotein B (Apo-B) is a risk factor for atherosclerosis, the main component of atherogenic lipo-protein Apo-B level is a better indicator as a risk factor for cardiovascular disease caused by atherosclerosis compared to total and LDL cholesterol. The purpose of this study was to determine the correlation between Apo-B and HbA1c in type 2 diabetes mellitus patients. The research design used in this study was observational analytic using a cross sectional design, by measuring Apo-B and HbA1c levels in prolans type 2 diabetes mellitus patients at 32 patients. The results of the study analysis showed a weak relationship as indicated by the Spearman's rank correlation with a significant p-value of 0.028 with a relationship level of 0.389. The conclusion of this study is that there is a relationship between Apo-B levels and HbA1c levels in patients with type 2 diabetes mellitus prolans Raffina Purwakarta.

Keywords: *Type 2 Diabetes Mellitus; Apo-B; HbA1c*

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit penyebab utama kebutaan, penyakit jantung dan gagal ginjal. Pada diabetes melitus didapatkan defisiensi insulin absolut atau relatif dan gangguan fungsi insulin. Diabetes melitus diklasifikasikan atas DM tipe 1, DM tipe 2, dan DM pada kehamilan. Diabetes melitus tipe 2 (DM Tipe 2) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia, terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya. (Decroli, 2019)

Pada pasien DM Tipe 2 dapat terjadi dislipidemia yang ditandai dengan konsentrasi trigliserida plasma yang tinggi, HDL yang rendah, dan meningkatnya konsentrasi small dense LDL. Hubungan HbA1c dengan profil lipid secara teori terjadi akibat penurunan fungsi Insulin. Dislipidemia terjadi akibat efek insulin terhadap produksi apolipoprotein di hati, peningkatan aktivitas hepatic lipase, penurunan aktivitas lipoprotein lipase, penurunan kerja insulin pada lemak dan otot serta peningkatan aktifitas kolesterol ester transfer protein (CETP). Apolipoprotein adalah protein yang mengikat lipid untuk membentuk lipoprotein, yang fungsi utamanya adalah untuk mengangkut lipid. Apolipoprotein penting dalam menjaga integritas struktural dan kelarutan lipoprotein dan memainkan peran penting dalam ikatan dengan reseptor lipoprotein dan regulasi enzim tertentu dalam metabolisme lipoprotein. (Saputra, 2020)

Apolipoprotein B (Apo-B) merupakan faktor risiko terjadinya aterosklerosis, komponen utama dari lipo-protein aterogenik, yaitu very low density lipoprotein (VLDL), intermediate density lipoprotein (IDL), dan low density lipoprotein (LDL), yang bertanggung jawab untuk membawa kolesterol ke jaringan. Tiap lipoprotein mengandung 1 molekul Apo-B, dan konsentrasi Apo-B plasma mencerminkan jumlah lipoprotein aterogenik yang beredar dalam sirkulasi. Kadar Apo-B adalah indikator yang lebih baik sebagai faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang disebabkan aterosklerosis dibandingkan kolesterol total maupun LDL. (Teguh, 2011)

Hasil penelitian Sembiring (2013) menyebutkan pada uji korelasi antara Apo-B dengan LDL dijumpai korelasi yang kuat dan korelasi yang lemah antara Apo-B dengan HbA1c. Sedangkan penelitian lain menyebutkan penelitian ini menunjukkan adanya hubungan signifikan antara Apo-B, Apo CII dan Apo CIII dengan kadar HbA1c pada pasien diabetes. (Saputra, 2020)

International Diabetes Federation (IDF) memperkirakan jumlah penderita diabetes di Indonesia dapat mencapai 28,57 juta pada 2045. Jumlah ini lebih besar 47% dibandingkan dengan jumlah 19,47 juta pada 2021. Jumlah penderita diabetes pada 2021 tersebut meningkat pesat dalam sepuluh tahun terakhir. Penderita diabetes tercatat meroket 167% dibandingkan dengan jumlah penderita diabetes pada 2011 yang mencapai 7,29 juta. Peningkatan jumlah tersebut jauh lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan antara 2000 hingga 2011. Dalam periode tersebut, jumlah penderita diabetes meningkat 29% dari 5,65 juta pada 2000. Pada 2021, jumlah kematian yang diakibatkan oleh diabetes di Indonesia mencapai 236.711. Jumlah ini meningkat 58% jika dibandingkan dengan 149.872 pada 2011 lalu. Secara umum, IDF memperkirakan jumlah penderita diabetes di dunia dapat

mencapai 783,7 juta orang pada 2045. Jumlah ini meningkat 46% dibandingkan jumlah 536,6 juta pada 2021. (IDF, 2021) Prevalensi kasus DM di Provinsi Jawa barat pada tahun 2020 sebesar 1.1 juta kasus. Kasus DM di Kabupaten Purwakarta sebesar 12.405 kasus (1.23% dari jumlah seluruh kasus di Jawa Barat) (Metadata, 2020)

Tujuan penelitian ini adalah: Untuk mengetahui apakah ada hubungan Apolipoprotein B dan HbA1c pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 Prolanis Raffina Purwakarta

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analitik observasional menggunakan rancangan cross sectional yaitu melakukan observasi dan pengukuran variabel pada satu waktu tertentu. Subyek penelitian ini adalah anggota prolanis DM Tipe 2 klinik Raffina sebanyak 32 orang. Obyek penelitian ini yaitu pemeriksaan kadar HbA1c dan Apo-B pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 prolanis Raffina Purwakarta. Teknik sampling dalam penelitian ini adalah *total sampling* dari populasi penelitian.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Prodia Purwakarta pada bulan April 2023 yang dimulai di tanggal 13 April 2023 sampai dengan 30 April 2023 dengan menggunakan data primer yaitu data yang diambil dari pasien DM Tipe 2 prolanis Raffina yang melakukan pemeriksaan HbA1c dengan total sampling 32 pasien kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan Apo-B.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data yang dikumpulkan sebanyak 32 pasien Prolanis Raffina Purwakarta yang telah menandatangani *informed consent* yang selanjutnya diuji dan dianalisa dengan menggunakan program komputer SPSS untuk menguji data deskriptif, frekuensi, uji normalitas, uji korelasi dan uji kekuatan hubungan. Uji normalitas data untuk mengetahui distribusi data dilakukan terhadap semua variabel yang diperiksa menggunakan uji Shapiro-Wilk

Tabel 1

Statistik Deskriptif Data Numerik (Usia, Kabar HbA1c, Kadar Apo-B)

Variabel	Rata-rata	Min	Maks	Simpangan baku
Usia (tahun)	61	50	77	8,00
IMT (kg/m ²)	24,6 6	20,2 9	29,71	2,50

Kadar HbA1c (%)	8,4	5,3	14,5	2,34
Kadar ApoB (mg/dl)	101,47	49	278	38,93

Hasil uji statistik deskriptif pada penelitian ini berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata usia responden adalah 61 tahun, usia responden yang tertinggi adalah 77 tahun, simpangan baku adalah 8,00 dan usia terendah adalah 50 tahun. Untuk IMT rata-rata 24,66 kg/m² dengan minimal IMT 20,29 kg/m² dan maksimal 29,71 kg/m² sedangkan simpangan baku 2,50. Untuk rata-rata HbA1c responden adalah 8,4 % dengan standart deviasi adalah 2,34 dan kadar HbA1c tertinggi adalah 14,5 % sedangkan kadar HbA1c terendah adalah 5,3 %. Untuk kadar rata-rata Apo-B responden adalah 101,47 mg/dl dengan simpangan baku adalah 38,93 dan kadar Apo-B tertinggi adalah 278 mg/dl sedangkan kadar Apo-B terendah adalah 49 mg/dl.

Tabel 2 Statistik Deskriptif Data Kategorik

Variabel	Jumlah	Persentase
Jenis Kelamin		
-Laki-laki	9	28,1
-Perempuan	23	71,9
Rutin Mengonsumsi Obat Diabetes		
-Ya	0	0
-Tidak		
Riwayat Hipertensi		
-Ya	14	43,8
-Tidak	18	56,3
Rutin Berolah Raga		
-Ya	22	68,8
-Tidak	10	31,3
Merokok		
- Ya	4	12,5

- Tidak	28	87,5
Mengkonsumsi		
Alkohol	0	0
- Ya	32	100
- Tidak		
Kadar Apo-B (mg/dL)	21	65,6
- Normal	11	34,4
- Tidak Normal		

Berdasarkan tabel 2 hasil kategori jenis kelamin, yang terbanyak adalah responden dengan jenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 23 orang (71,9%), sedangkan responden dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 9 orang (28,1%). Karakteristik anggota prolans Raffina Purwakarta mempunyai riwayat hipertensi 14 orang (43,8%) dan tidak ada riwayat hipertensi 18 responden (56,3%), rutin berolah-raga 22 responden (68,8%) dan tidak rutin berolah-raga 10 responden (31,3%) dan yang mempunyai kebiasaan merokok sebanyak 4 responden (12,8%). Seluruh anggota prolans Raffina Purwakarta rutin mengonsumsi obat diabetes dan tidak mengonsumsi alkohol. Karakteristik penderita DM tipe 2 anggota program prolans Raffina Purwakarta yang melakukan pemeriksaan kadar Apo-B didapatkan kadar Apo-B responden normal berjumlah 21 orang (6%) sedangkan yang tidak normal 11 orang (34,4 %).

Tabel 3 Tabulasi silang antara Jenis Kelamin dan Kadar HbA1c

	Kadar HbA1c (%)			
	Rata-rata	Min	Maks	Simpangan baku
Laki-laki	7,5	6,1	9,5	1,27
Perempuan	8,8	5,3	14,5	2,56

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa untuk kadar HbA1c pada jenis kelamin laki-laki rata-rata 7,5 % dengan kadar terendah 6,1 % simpangan baku 1,27 dan kadar HbA1c tertinggi adalah 9,5 %. Sedangkan untuk kadar HbA1c pada jenis kelamin perempuan rata-rata 8,8 % dengan kadar terendah 5,3 % simpangan baku 2,56 dan kadar HbA1c tertinggi adalah 14,5 %.

Tabel 4 Tabulasi silang antara Jenis Kelamin dan Kadar Apo-B

	Kadar Apo-B (mg/dL)			
	Rata-rata	Min	Maks	Simpangan baku
Laki-laki	87,3	70	115	14,71
Perempuan	107	49	278	44,08

Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa untuk kadar Apo-B pada jenis kelamin laki-laki rata-rata 87,3 mg/dl dengan kadar terendah 70 mg/dl, simpangan baku 14,71 dan kadar Apo-B tertinggi adalah 115 mg/dl. Sedangkan pada jenis kelamin perempuan rata-rata 107 mg/dl dengan kadar terendah 49 mg/dl, simpangan baku 44,08 dan kadar Apo-B tertinggi adalah 278 mg/dl

Tabel 5 Tabulasi silang antara Kadar HbA1c dan Kadar Apo-B

Kadar Apo-B mg/dl	Kadar HbA1c (%)		
	Terkontrol	Tidak terkontrol	Total
Normal	1	16	21
Tidak Normal	0	11	11

Hasil uji statistik berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa untuk kadar HbA1c terdapat 1 responden yang mengalami DM-2 terkontrol dan terdapat 27 responden yang mengalami DM-2 tidak terkontrol, sedangkan untuk kadar Apo-B tidak normal terdapat 11 responden pada responden yang mengalami DM-2 tidak terkontrol.

Tabel 6 Uji Normalitas dengan Uji Shapiro-Wilk

	Statistis	df	sig
HbA1c	0,887	32	0,003
Apo-B	0,710	32	0,000

Dari tabel di atas telah dilakukan uji normalitas data diperoleh nilai signifikan 0,003 dan 0,000, dengan artian bahwa data berdistribusi tidak normal

Tabel 7 Uji Korelasi Spearman's rho

Variabel	Koefisien Korelasi	Signifikasi <i>p-value</i>
Apo-B-HbA1c	0,389	0,028
Jumlah Data	32	

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 7 dengan menggunakan analisis korelasi Spearman's dapat diketahui bahwa nilai $r = 0.389$ dan $p = 0,028$ yang artinya $p < 0,05$ sehingga hipotesis diterima. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara Apolipoprotein B dengan HbA1c pada penderita diabetes melitus tipe 2 Prolanis Raffina Purwakarta. Nilai koefisien kontingensi sebesar 0,389 berada pada antara 0,20 - 0,399 hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara Apolipoprotein B dengan HbA1c pada penderita diabetes melitus tipe 2 Prolanis Raffina Purwakarta berada pada tingkat hubungan yang lemah

Tabel 8 Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error Of Estimate
1	0,550	0,302	0,279	1,99

Berdasarkan hasil uji koefisien determinasi pada tabel 5 maka diperoleh nilai *adjusted R-square* sebesar 0,302 (30,2 %). Hal tersebut memiliki arti bahwa kadar HbA1c dalam penelitian ini mempengaruhi kadar Apo-B sebesar 30,2 %. Sedangkan sisanya (100 % - 30,2 % = 69,8 %) dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti.

Pembahasan

Hasil dari penelitian ini dilaporkan bahwa ada hubungan kadar Apolipoprotein B dan kadar HbA1c pada pasien prolanis penderita diabetes melitus tipe-2 dengan tingkat hubungan lemah yang ditunjukkan dengan hubungan korelasi spearman's rank correlation dengan signifikan *p-value* 0,028 dengan tingkat hubungan 0,389 (interval koefisiensi 0,20 – 0,399 = tingkat hubungan lemah). Diabetes adalah penyakit kronis yang terjadi akibat pankreas tidak menghasilkan cukup insulin atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkannya. Insulin adalah hormon yang mengatur kadar gula darah. Hiperglikemia, atau peningkatan gula darah adalah akibat dari diabetes yang tidak terkontrol dan seiring

waktu menyebabkan kerusakan serius pada banyak sistem tubuh, terutama saraf dan pembuluh darah. (WHO)

Diabetes tipe 2 dikaitkan dengan penyakit kardiovaskular, yang mungkin sebagian disebabkan oleh kelainan pada metabolisme lipid dan lipoprotein. Dengan adanya resistansi insulin, maka fungsi supresi ini hilang, yang berakibat pada peningkatan pelepasan FFA (*Free Fatty Acid*) ke dalam sirkulasi. Peningkatan ini akan ditransportasikan ke hati dan otot melalui aliran darah. Meningkatnya FFA di hati menyebabkan hati terstimulasi untuk memproduksi dan melepaskan very-low-density lipoprotein (VLDL). Peningkatan produksi VLDL yang merupakan transporter utama trigliserida merupakan gambaran adanya resistansi insulin. Insulin mempunyai peran yang sangat besar dalam semua tahapan produksi dan sekresi VLDL. Di hati, insulin menghambat proses transkripsi microsomal triglyceride transfer protein (MTP) yang berperan dalam transfer trigliserida pada nascent apolipoprotein B (Apo-B), yang merupakan protein permukaan utama dari VLDL. Apo-B adalah bagian protein utama LDL-Cholesterol, IDL-Cholesterol, dan VLDL dan konsentrasinya merupakan perkiraan yang baik dari total massa partikel aterogenik. Konsentrasi Apo-B yang tinggi dikaitkan dengan peningkatan penyakit kardiovaskular, terlepas dari kadar LDL-Cholesterol pada Diabetes mellitus tipe 2. (Rulli, 2021)

Karakteristik usia pada pasien prolans Raffina Purwakarta dengan kelompok umur 50 - 77 tahun. Data yang didapatkan rata rata umur pasien DM tipe 2 61 tahun, hal ini menandakan semakin bertambahnya usia seseorang maka semakin tinggi risiko terjadinya DM tipe 2. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa semakin bertambahnya usia maka resiko terjadinya komplikasi karena DM juga meningkat. Namun, hal ini tidak menutup kemungkinan terjadi komplikasi pada penderita DM yang masih muda (KementrianKesehatan, 2019). Usia seseorang yang lebih dari 50 tahun akan mengalami perubahan fisiologis yang mampu menurunkan fungsi tubuh seseorang sehingga sering terjadi komplikasi akibat menderita DM. (Mildawati, 2019)

Berdasarkan data sampel untuk jenis kelamin, jumlah pasien perempuan adalah lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Menurut penelitian Rita, Perempuan memiliki risiko terjadinya diabetes Melitus. Karena secara fisik perempuan memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar, sindrom bulanan (*premenstrual syndrome*). Pasca monopouse yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut perempuan beresiko menderita diabetes melitus. (Rita, 2019). Hormon estrogen dan progesterone memiliki kemampuan untuk meningkatkan respon insulin dalam darah. Pada saat masa monopouse terjadi maka respon insulin akan menurun akibat hormone estrogen dan progesterone yang rendah.

Dari karakteristik penelitian dapat diketahui kadar minimum HbA1c 5,3 % dan maksimum 14,5 % dengan rata rata 8,4 %. Menurut Perkeni 2021 kadar HbA1c pasien tidak terkontrol apabila kadar HbA1c > 7,0 % yang mengakibatkan pengendalian diabetes melitus yang tidak terkontrol/buruk akan mengalami berbagai macam komplikasi diabetes melitus. Diketahui kadar Apo-B yang tidak normal terdapat pada responden dengan HbA1c yang tidak terkontrol sebanyak 11 responden. Pada responden dengan HbA1c terkontrol tidak terdapat kadar Apo-B

yang tinggi yang menunjukkan adanya kenaikan apolipoprotein aterogenik seiring dengan meningkatnya HbA1c.

Penelitian dilakukan oleh Sembiring (2013) dengan metode potong lintang pada 33 orang penderita DM tipe 2 dengan KGD terkontrol ($HbA1c \leq 7$) dan 33 orang penderita DM tipe 2 dengan KGD tidak terkontrol ($HbA1c > 7$) di departemen Patologi Klinik bekerjasama dengan departemen Penyakit Dalam bagian Endokrin RSUP H. Adam Malik Medan periode Mei 2013 sampai dengan Juli 2013. Didapatkan hasil yang menunjukkan korelasi yang lemah antara Apo-B dengan HbA1c ($r = 0,2895, p < 0,0184$)

Penelitian lain yang dilakukan oleh Saputra dkk pada tahun 2022 didapatkan hasil penelitian diperoleh data konsentrasi Apo-B pada kelompok DM Tipe 2 terkontrol adalah 7744.91 (± 785.18) ug/ml, dan pada DM Tipe 2 tidak terkontrol adalah 8462.4 (± 919.64) ug/ml dengan perbedaan yang signifikan ($p = 0.003^*$). Apo-B juga berkorelasi positif bermakna dengan HbA1c ($r = 0,379, p = 0,001^*$). Pada DM Tipe-2 terjadi peningkatan kadar Apo-B akibat peningkatan sekresi Apo-B di hati dan peningkatan sekresi partikel lipoprotein yang mengandung Apo-B (VLDL kaya trigliserida) yang akan menghasilkan banyak sdLDL (*small dense LDL*) yang lebih lama beredar disirkulasi. Kelebihan partikel yang mengandung Apo-B merupakan pencetus utama proses aterogenik. Produksi Apo-B mengindikasikan adanya peningkatan partikel sdLDL, yang mudah masuk dan tertahan dalam tunika intima pembuluh darah. Tertahannya LDL/ sdLDL merupakan kunci proses aterosklerosis, karena mudah teroksidasi menjadi oxidized LDL (oxLDL) dan menyebabkan terjadinya disfungsi endotel, peningkatan ekspresi molekul adesi, pelepasan kemokin seperti MCP 1 (*Monocyte Chemoattractant protein-1*), pelepasan sitokin-sitokin inflamasi dan growth factor sehingga terjadi proses pembentukan plak.

Penelitian lain menyebutkan hasil uji korelasi Pearson yang dilakukan oleh Driyah (2015) yang didapatkan dari data subjek penelitian antara kadar HbA1c dan Apo-B menunjukkan hubungan positif kuat $r = 0,575$ dengan tingkat kemaknaan $p = 0,000$, semakin tinggi kadar HbA1c akan semakin tinggi kadar Apo-B. Penelitian ini hampir sama dengan penelitian Gogulamudi dkk tahun 2022 konsentrasi rata-rata HbA1c, serum Apo-B dan Serum MPO (*myeloperoksidase*) meningkat secara signifikan pada kasus diabetes tipe 2 jika dibandingkan dengan kontrol yang sehat. Ditemukan bahwa terdapat korelasi positif antara kadar HbA1c dengan Apo B serum (nilai $r + 0,52$), yang signifikan secara statistik (nilai $p < 0,05$). dan MPO serum pada kasus diabetes tipe 2 (nilai $r + 0,50$) yang secara statistik signifikan nilai $p (< 0,05)$ tetapi tidak ada korelasi yang signifikan antara MPO serum dan kadar Apo-B (nilai $r + 0,50$) yang secara statistik signifikan nilai $p (> 0,05)$

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini didapatkan simpulan bahwa terdapat hubungan kadar Apolipoprotein B dengan HbA1c pada pasien penderita DM tipe-2 dengan p-value 0,028 (lebih kecil dari 0,05) dan terdapat tingkat hubungan lemah antara kadar Apolipoprotein B dengan HbA1c pada pasien penderita DM tipe-

dengan nilai koefisiensi korelasi 0,389 (interval koefisiensi 0,20 – 0,399 = tingkat hubungan lemah).

Saran

Peneliti disini menyarankan bagi masyarakat, berdasarkan hasil penelitian didapatkan (WF, Ganong's medical physiology. Terjemahan M. Djuhari Widjajakusumah. Edisi ke 24) mayoritas pasien DM tipe 2 memiliki kadar HbA1c yang tidak terkontrol dan kadar Apo-B yang tidak normal berada pada pasien dengan kadar HbA1c yang tidak terkontrol, oleh karena itu disarankan untuk melakukan pemeriksaan HbA1c secara berkala paling sedikit 2x dalam setahun agar dapat mengetahui kadar gula darah terkontrol dengan baik atau tidak dan pemeriksaan Apo-B agar dapat mencegah timbulnya aterosklerosis sehingga dapat mencegah timbulnya komplikasi.

Peneliti juga menyarankan untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat melanjutkan dengan pemilihan sampel penelitian yang lebih memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi kadar Apo-B dengan pengendalian DM didasarkan pada hasil pemeriksaan tekanan darah, kadar HsCrp, kadar Insulin dengan dapat mengendalikan faktor-faktor perancu yang dapat mempengaruhi kadar HbA1c dan Kadar Apo-B seperti lamanya pasien menderita DM, obat antilipid dan terapi kortikosteroid dengan variasi kelompok umur yang beragam

DAFTAR PUSAKA

- (PERKENI), P. E. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia . Jakarta: PB PERKENI.
- (PERKI), P. D. (2017). Panduan Tata Laksana Dislipidemia.
- 2018, A. D. (2018). The Journal of Clinical and Applied Research and Education, Diabetes Care .
- Decroli, E. (2019). Diabetes Melitus Tipe 2. Jakarta: Padang Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Driyah, S. (2019). Hubungan HbA1c Dengan Trigliserida, LDL-C Dan APO-B Pada Penderita DM Dengan Komplikasi Jantung koroner. Jurnal Biotek Medisiana Indonesia Vol 8.1.2019; hal 67-75. <https://doi.org/10.22435/jbmi.v8i1.2585>
- Gogulamudi. Ratna Rajesh, S. L. (2022). A Study on Serum Myeloperoxidase, Apolipoprotein B and Glycated Hemoglobin Levels in Type 2 Diabetes Mellitus. European Journal Of Molecular & Clinical Medicin ISSN 2515-8260 Volume 09.
- Guyton A.E, J. H. (2011). Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 12. Jakarta: EGC.
- IDF. (2021). International Deabetes Federation.

- KementrianKesehatan, R. (2019). P2PTM Kementrian Kessehatan RI. 2019. Direktorat Jendral Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular Buku Pintar Posbindu. Jakarta. Jakarta.
- Metadata, D. J. (2020). Prevalensi Penderita Diabetes Mellitus Di jawa barat. Dinas Kesehatan Jawa Barat.
- Mildawati. (2019). Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Lama Menderita Diabetes dengan Kejadian Neuropati Perifer Diabetik. CNJ Caring Nursing Journal. ISSN 2580-0078 Volume 03: hal 30-37.
- P2PTM. (2020). Infodatin Diabetes Melitus. Kementrian Kesehatan RI. 2020. Infodatin Diabetes Melitus.
- Puspita, F. A. (2020). Buku Sakit Diabetes Melitus Untuk Awam. Surakarta: UNS Press.
- Rita, N. (2019). Hubungan Jenis kelamin, Olah raga dan Obesitas dengan kejadian Diabetes Melitus pada Landia. Padang: Jurnal Ilmu Kesehatan. <https://doi.org/10.33757/jik.v2i1.52>
- Rulli, R. (2021). Dislipidemia Aterogenik pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 : Patofisiologi dan Pilihan Terapi,. Jurnal Medicinus April 2021 Vol. 34 Issue 1 Hal 3-12. <https://doi.org/10.56951/medicinus.v34i1.47>
- Saputra, W. R. (2020). Perbedaan Kadar Apolipoprotein (Apo Ai, Apo Aii, Apo-B, Apo Cii, Dan Apo Cii) Pada Subjek Diabetes Melitus Tipe 2. . Bandung: Fakultas Farmasi Klinik. Universitas Padjajaan Bandung.
- Teguh, H. R. (2011). Kadar Apolipoprotein B dan Aterosklerosis Arteri Karotis Interna Pada PasienF Pasca Stroke Iskemik. Surabaya: Jurnal Media Medika Indonesia. FK Undip Vol 45 No 2 pp 125-132.
- Ganong, WF. (Ganong's medical physiology. Terjemahan M. Djuhari Widjajakusumah. Edisi ke 24). 2012. Jakarta: EGC.