



Hubungan Hemoglobin Terглиkasi (HbA1c) dan *Triglyceride To Hdl-C Ratio* (Tg/Hdl-C) Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Peserta Prolanis di Kabupaten Purbalingga

Dita Panve Songga¹, Anis Kusumawati^{2*}, Mustika Ratnaningsih Purbowati³,
Yusuf Adi Gunawan⁴

¹⁻⁴Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

E-mail: panves08@gmail.com¹, dokteranis@yahoo.co.id²

*Penulis Korespondensi: dokteranis@yahoo.co.id

Abstract. *Type 2 diabetes mellitus is a chronic metabolic disease often accompanied by dyslipidemia, which increases the risk of cardiovascular complications. Glycated hemoglobin (HbA1c) reflects long-term glycemic control, while the ratio TG/HDL-C is an indicator of atherogenic dyslipidemia. To determine the association between HbA1c levels and the TG/HDL-C ratio among patients with type 2 diabetes mellitus participating in Prolanis in Purbalingga Regency. This study used an observational analytic design with a cross-sectional approach. A total of 138 patients with type 2 diabetes mellitus participating in the Prolanis program at Purbalingga, Kaligondang, and Kejobong Primary Health Centers. Data on HbA1c, triglyceride, and HDL-C levels were obtained from medical records. The association between variables was analyzed using Spearman's correlation test. The majority of patients were female, aged 60–69 years with predominantly uncontrolled glycemic status and relatively high TG/HDL-C ratios. Spearman correlation analysis showed a significant positive correlation between HbA1c levels and the TG/HDL-C ratio ($\rho = 0.172$; $p = 0.044$). Higher HbA1c levels are associated with higher TG/HDL-C ratios, reflecting poorer glycemic control and a potential increase in cardiovascular risk.*

Keywords: *HbA1c; Prolanis; TG/HDL-C Ratio; Type 2 Diabetes.*

Abstrak. Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit metabolik kronis. Sering disertai dislipidemia dan berkontribusi terhadap peningkatan risiko komplikasi kardiovaskular. HbA1c digunakan sebagai indikator kontrol glikemik jangka panjang, rasio trigliserida terhadap *high-density lipoprotein cholesterol* (TG/HDL-C) sebagai penanda dislipidemia aterogenik dan risiko kardiovaskular. Tujuan: Mengetahui hubungan HbA1c dan rasio TG/HDL-C pasien diabetes melitus tipe 2 peserta Prolanis di Kabupaten Purbalingga. Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *Cross-Sectional*. Subjek penelitian berjumlah 138 pasien diabetes melitus tipe 2 peserta Prolanis di Puskesmas Purbalingga, Kaligondang, dan Kejobong yang dipilih secara *purposive sampling*. Data HbA1c, trigliserida dan HDL-C diperoleh dari rekam medis. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman. Pasien diabetes melitus tipe 2 peserta Prolanis di Kabupaten Purbalingga didominasi oleh perempuan usia 60–69 tahun dengan mayoritas status glikemik tidak terkontrol dan rasio TG/HDL-C cenderung tinggi. Analisis korelasi *Spearman* menunjukkan hubungan positif signifikan antara HbA1c dan rasio TG/HDL-C dengan nilai koefisien korelasi *Spearman* (ρ) 0,172 dan $p = 0,044$. Kadar HbA1c yang lebih tinggi, berhubungan dengan rasio TG/HDL-C yang lebih tinggi serta mencerminkan kontrol glikemik yang buruk dan potensi peningkatan risiko kardiovaskular

Kata kunci: Diabetes Melitus Tipe 2; HbA1c; Prolanis; Rasio TG/HDL-C.

1. LATAR BELAKANG

Diabetes melitus tipe 2 adalah jenis diabetes yang paling umum dan paling banyak dijumpai, melebihi 90% dari kejadian diabetes melitus di seluruh dunia (WHO, 2024). *International Diabetes Federation* (IDF) telah menyatakan bahwa diabetes melitus tipe 2 menjadi sorotan kesehatan global yang memiliki pertumbuhan cepat pada abad ke-21. Banyaknya negara di seluruh dunia memiliki jumlah total penderita diabetes melitus mencapai

598 juta orang dan diperkirakan angka ini akan terus mengalami peningkatan hingga 852,5 juta pada tahun 2050. Menurut survei dari IDF, negara Indonesia merupakan anggota ASEAN yang satu-satunya memiliki jumlah penderita diabetes melitus terbanyak didunia dan menempati peringkat ke-5 diseluruh dunia pada tahun 2024 dengan jumlah 20,4 juta orang (IDF, 2025).

Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah tahun 2024 mencatat bahwa terdapat beberapa penyakit tidak menular yang memerlukan penanganan dengan tepat, termasuk diabetes melitus yang menduduki peringkat ke-3 dengan prevelensi tertinggi setelah hipertensi dan obesitas. Jumlah pasien diabetes melitus di Provinsi Jawa Tengah tercatat sebanyak 635.945 kasus dengan 13.759 kasus di antaranya dilaporkan berasal dari Kabupaten Purbalingga (Dinas Kesehatan Jawa Tengah, 2024).

Kabupaten Purbalingga memiliki jumlah kasus Diabetes Melitus yang cukup tinggi, yaitu 13.759 kasus yang tersebar pada 22 puskesmas. Dengan jumlah puskesmas yang relatif lebih sedikit dibandingkan kabupaten di sekitarnya seperti Banyumas dengan 40 puskesmas dan Banjarnegara dengan 35 puskesmas. Berdasarkan data tersebut didapatkan jumlah pasien Diabetes Melitus rata-rata tiap puskesmas di Kabupaten Purbalingga sebanyak 625 pasien yang artinya memiliki kepadatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kabupaten di sekitar. Selain itu, hingga saat ini belum terdapat penelitian yang menilai kontrol glikemik dan faktor risiko kardiovaskular pada pasien Diabetes Melitus peserta Prolanis di Purbalingga (Dinas Kesehatan Jawa Tengah, 2024).

Pemilihan Puskesmas Purbalingga, Puskesmas Kaligondang, dan Puskesmas Kejobong sebagai lokasi pengambilan data didasarkan pada pertimbangan representativitas wilayah dalam Kabupaten Purbalingga. Karena populasi penelitian adalah seluruh pasien Diabetes Melitus Prolanis di Kabupaten Purbalingga, maka pemilihan puskesmas dilakukan dengan mempertimbangkan variasi karakteristik demografik dan distribusi geografis. Kabupaten Purbalingga dibagi ke dalam dua strata, yaitu wilayah perkotaan dan perdesaan. Puskesmas Purbalingga mewakili wilayah perkotaan dengan akses layanan kesehatan yang lebih padat dan tingkat mobilitas masyarakat yang tinggi. Sementara itu, Puskesmas Kaligondang yang berada di bagian timur serta Puskesmas Kejobong yang terletak di bagian selatan mewakili wilayah perdesaan dengan pola aktivitas, akses layanan, serta karakteristik sosial yang berbeda dari perkotaan.

Pemilihan tiga puskesmas tersebut didasarkan pada Prolanis yang berjalan lancar dan rutin serta ketersediaan data sekunder di rekam medis dan mencukupinya total jumlah data yang diperlukan dalam penelitian ini selain itu ketiga puskesmas yang tersebar di area perkotaan dan perdesaan ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif,

seimbang, dan representatif mengenai kontrol glikemik dan faktor risiko kardiovaskular pada pasien DM peserta Prolanis di Kabupaten Purbalingga (Badan Pusat Statistik, 2025).

Salah satu pemeriksaan gula darah yang penting dilakukan yaitu pemeriksaan HbA1c. Pembentukan hemoglobin terglikasi (HbA1c) dapat menjadi indikasi adanya peningkatan kadar glukosa dalam darah. Glukosa akan bersatu dan menempel dengan hemoglobin yang terdapat di dalam eritrosit pada kondisi hiperglikemia. Keadaan hiperglikemia yang berlangsung secara persisten mengakibatkan jumlah glukosa yang berikatan dengan hemoglobin meningkat, sehingga kadar hemoglobin terglikasi juga mengalami peningkatan. Pemeriksaan HbA1c menjadi indikator yang berperan penting dalam proses diagnosis dan pengelolaan diabetes mellitus dalam periode 3-6 bulan terakhir dibandingkan dengan pengukuran glukosa darah harian (Harahap *et al.*, 2024).

Pasien diabetes melitus kerap mengalami disfungsi metabolisme lipid, yaitu melonjaknya angka kolesterol total, trigliserida, *low-density lipoprotein* (LDL), dan rendahnya angka *high-density lipoprotein* (HDL) (Hidayatullah *et al.*, 2022). Rasio antara trigliserida dan *high-density lipoprotein cholesterol* (TG/HDL-C) sebagai penanda yang signifikan terhadap risiko kelainan pada sistem jantung dan pembuluh darah atau sistem kardiovaskular. Kegagalan metabolisme lipid menyebabkan ketidak seimbangan antara kadar trigliserida dan HDL dengan beberapa kondisi seperti peningkatan trigliserida disertai HDL yang normal, peningkatan trigliserida disertai penurunan HDL dan trigliserida normal disertai penurunan HDL. Rasio TG/HDL-C yang meningkat mencerminkan keberadaan molekul LDL berukuran kecil, padat dan berperan penting dalam proses awal maupun perkembangan aterosklerosis yang dapat menyebabkan gangguan jantung dan pembuluh darah pada pasien diabetes melitus (Nasruddin *et al.*, 2022). Pasien diabetes melitus tipe 2 cenderung lebih berisiko memiliki penyakit kardiovaskular dibandingkan dengan individu tanpa diabetes.

Kondisi ini ditandai dengan peningkatan risiko kejadian penyakit jantung koroner, termasuk serangan jantung mencapai 72% lebih tinggi. Risiko terjadinya stroke juga meningkat 52%, risiko gagal jantung meningkat 84%. Peningkatan risiko tersebut disebabkan oleh adanya gangguan metabolisme glukosa, dislipidemia, serta proses inflamasi kronis yang berkontribusi terhadap kerusakan pembuluh darah dan fungsi jantung (IDF, 2025). Diabetes melitus memerlukan penanganan dan kontrol yang tepat untuk mengendalikan kadar glukosa darah dan menekan keadaan yang dapat memperparah pasien. Menurut Perkeni, kejadian diabetes yang tidak disertai komplikasi dapat ditangani secara lengkap oleh dokter umum di fasilitas kesehatan pelayanan primer seperti puskesmas, klinik pratama maupun klinik dokter umum mandiri (PERKENI, 2021).

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melalui Badan Penyelenggara Jaminan Sosial memiliki suatu program bernama Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) yang berfokus kepada pengelolaan penyakit tidak menular dan bersifat kronis seperti diabetes melitus dan hipertensi (Nappoe *et al.*, 2023).

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan adanya hubungan HbA1c dengan rasio TG/HDL-C pada pasien diabetes melitus. Penelitian oleh Prabhat *et al.* (2024) menyimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara HbA1c dan rasio TG/HDL-C pada pasien diabetes melitus tipe 2, sehingga kadar HbA1c yang lebih tinggi berkaitan dengan peningkatan rasio TG/HDL-C. Selain itu, penelitian oleh Wang *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pasien diabetes melitus dengan rasio TG/HDL-C yang tinggi memiliki risiko kematian kardiovaskular yang lebih besar dibandingkan dengan pasien yang memiliki rasio TG/HDL-C rendah. Temuan tersebut mengindikasikan rasio TG/HDL-C dapat berperan sebagai indikator penting dalam memprediksi prognosis kardiovaskular pasien diabetes melitus tipe 2.

Meskipun rasio TG/HDL-C telah dikenal sebagai salah satu indikator risiko komplikasi kardiovaskular, penelitian yang secara khusus menilai hubungan antara kadar HbA1c dan rasio TG/HDL-C sebagai indikator komplikasi kardiovaskular masih terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menyoroti aspek kontrol glikemik dan risiko penyakit kardiovaskular secara terpisah, tanpa meninjau keterkaitan keduanya sebagai indikator risiko aterogenik. Penelitian pada populasi pasien diabetes melitus tipe 2 peserta Prolanis di layanan kesehatan primer juga masih jarang ditemukan, padahal kelompok ini memiliki pemantauan glikemik yang lebih teratur.

Penelitian ini penting dilakukan untuk mengisi kekosongan penelitian sebelumnya dengan menelaah hubungan antara kadar HbA1c dan rasio TG/HDL-C yang dapat digunakan sebagai indikator komplikasi kardiovaskular pada pasien diabetes melitus tipe 2 peserta Prolanis di tiga Puskesmas yang ada di Kabupaten Purbalingga, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih representatif mengenai populasi tersebut.

2. KAJIAN PUSTAKA

Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 merupakan bentuk diabetes yang paling sering dijumpai dan memiliki tanda yaitu kadar glukosa darah tinggi yang sering disebut dengan hiperglikemia. Tingginya glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 disebabkan oleh resistensi terhadap kerja hormon insulin dan terdapat disfungsi insulin yaitu insulin tidak mampu berfungsi optimal dalam mengatur glukosa dalam darah.

Kegagalan fungsi insulin menyebabkan glukosa gagal memasuki sel sehingga tidak dapat diubah menjadi energi yang dibutuhkan tubuh. Penyakit ini umumnya berkaitan dengan berbagai faktor risiko yang berhubungan dengan pola hidup dan kebiasaan yang kurang sehat (IDF, 2025).

Hemoglobin Terглиkasi (HbA1c)

Hemoglobin tersusun atas bagian heme yang kaya zat besi dan globin sebagai protein penyusunnya. Secara fisiologis, jenis hemoglobin yang paling dominan adalah hemoglobin A (95%), diikuti hemoglobin A2 (2,5%) dan hemoglobin fetus (0,5%). HbA dapat dipisahkan menjadi beberapa fraksi yaitu HbA10, HbA1a, HbA1b dan HbA1c. HbA1c memiliki muatan negatif lebih banyak sehingga pada saat pemeriksaan elektroforesis molekul ini dapat bergerak lebih bebas dan cepat sehingga lebih mudah terdeteksi pada saat dilakukan pemeriksaan. HbA1c ini merupakan suatu bentuk ikatan antara glukosa stabil dengan kelompok amino bebas di gugus terminal di rantai beta hemoglobin (Harahap *et al.*, 2024).

Trigliserida

Pemeriksaan trigliserida termasuk dalam pemeriksaan profil lipid yang dilakukan di laboratorium menggunakan sampel darah vena. Interpretasi kadar trigliserida menurut Perkeni dikatakan normal apabila <150 mg/dl, dikatakan borderline dengan nilai 150-199 mg/dl, dikatakan tinggi dengan nilai 200-499 dan dikatakan sangat tinggi dengan nilai >500mg/dl (PERKENI, 2021).

HDL-C

Pemeriksaan HDL-C adalah bagian dari pemeriksaan profil lipid dengan pengambilan sampel darah vena. Pemeriksaan HDL-C juga menjadi komponen utama dalam evaluasi risiko penyakit kardiovaskular dan digunakan untuk menentukan diagnosis dislipidemia. Nilai HDL-C yang tinggi bersifat protektif, sedangkan nilai HDL-C yang rendah meningkatkan risiko aterosklerosis dan penyakit jantung koroner. Kriteria hasil pemeriksaan HDL rendah: < 40 mg/dL dan HDL optimal atau protektif: ≥ 60 mg/dL (PERKENI, 2021).

3. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode observasional analitik dan pendekatan *cross-sectional* yang dilaksanakan di Puskesmas Purbalingga, Puskesmas Kaligondang, dan Puskesmas Kejobong pada periode penelitian tahun 2025-2026. Populasi penelitian adalah seluruh pasien diabetes melitus tipe 2 peserta Program Pengelolaan Penyakit Kronis (*Prolanis*), dengan sampel sebanyak 138 responden yang ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Instrumen penelitian menggunakan data rekam medis sebagai data sekunder yang memuat informasi kadar hemoglobin terglykasi (HbA1c), trigliserida, dan HDL. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi rekam medis. Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik JASP melalui analisis univariat untuk mendeskripsikan karakteristik data, uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, serta analisis bivariat menggunakan uji korelasi Pearson apabila data berdistribusi normal atau uji Spearman apabila tidak berdistribusi normal untuk mengetahui hubungan antara HbA1c dan *triglyceride to HDL-C ratio* (TG/HDL-C).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Analisis Univariat

Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 1. Frekuensi Jenis Kelamin Responden.

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	51	37
Perempuan	87	63
Total	138	100

Berdasarkan Tabel 1, dari total 138 responden yang diteliti, sebagian besar berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 87 orang (63%), responden berjenis kelamin laki-laki berjumlah 51 orang (37%).

Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Tabel 2. Distribusi Usia Responden.

Usia (tahun)	Mean	Std. Deviation	Median	Minimum	Maximum
	60	6,28	61	50	81

Berdasarkan Tabel 2, rerata usia responden adalah 60 tahun dengan standar deviasi 6,28 tahun. Median usia responden tercatat 61 tahun. Usia minimum adalah 50 tahun dan usia maksimum 81 tahun.

Tabel 3. Frekuensi Usia Responden.

Usia	Frekuensi	Persentase (%)
Dewasa (18-59)	57	41
Pra Lanjut Usia (60-69)	68	49
Lanjut Usia (70-79)	12	9
Lanjut Usia Akhir (>80)	1	1
Total	138	100

Berdasarkan Tabel 3, mayoritas responden berada pada kelompok pra lanjut usia (60–69 tahun) yaitu sebanyak 68 orang (49%). Kelompok dewasa (18–59 tahun) berjumlah 57 orang (41%), sedangkan kelompok lanjut usia (70–79 tahun) sebanyak 12 orang (9%). Responden pada kelompok lanjut usia akhir (>80 tahun) merupakan kelompok paling sedikit, yaitu 1 orang (1%).

Karakteristik Responden Berdasarkan Kadar HbA1c

Tabel 4. Distribusi Kadar HbA1c Responden.

HbA1c	Mean	Std. Deviation	Median	Minimum	Maximum
	8,6	2,29	8	5,2	14

Berdasarkan Tabel 4, rerata kadar HbA1c responden adalah 8,6% dengan standar deviasi 2,29%. Nilai median HbA1c sebesar 8%. Kadar HbA1c terendah yang ditemukan pada responden adalah 5,2%, sedangkan kadar tertinggi mencapai 14%.

Tabel 5. Frekuensi Kontrol Glikemik Responden.

HbA1c	Frekuensi	Persentase (%)
Terkontrol (<7%)	40	29
Tidak Terkontrol (≥7%)	98	71
Total	138	100

Tabel 5 menunjukkan sebagian besar responden memiliki kadar HbA1c tidak terkontrol (≥7%), yaitu sebanyak 98 orang (71%), sedangkan responden dengan kadar HbA1c terkontrol (<7%) berjumlah 40 orang (29%).

Karakteristik Responden Berdasarkan Kadar Trigliserida, HDL-C dan Rasio TG/HDL-C

Tabel 6. Distribusi Kadar Trigliserida, HDL-C dan Rasio TG/HDL-C Responden.

	Mean	Std. Deviation	Median	Minimum	Maximum
Trigliserida	157,38	78,96	139,5	55	576
HDL-C	42	8,29	38,9	29	65,8
Rasio TG/HDL-C	3,8	2,13	3,4	1,09	14,5

Berdasarkan Tabel 6, rerata kadar trigliserida responden adalah 157,38 mg/dL dengan standar deviasi 78,96 mg/dL. Nilai median kadar trigliserida sebesar 139,5 mg/dL, dengan kadar terendah 55 mg/dL dan tertinggi 576 mg/dL. Rerata kadar HDL-C sebesar 42 mg/dL dengan standar deviasi 8,29 mg/dL. Nilai median HDL-C adalah 38,9 mg/dL, dengan kadar minimum 29 mg/dL dan maksimum 65,8 mg/dL. Rerata rasio TG/HDL-C responden adalah 3,8 dengan standar deviasi 2,13. Nilai median rasio TG/HDL-C sebesar 3,4 dengan nilai terendah 1,09 dan tertinggi 14,5, yang menunjukkan adanya variasi rasio TG/HDL-C di antara responden penelitian.

Tabel 7. Frekuensi Pengendalian Kadar Trigliserida Responden.

Trigliserida	Frekuensi	Persentase (%)
Normal (<150)	77	56
Borderline (150-199)	33	24
Tinggi (200-499)	27	19
Sangat Tinggi (\geq 500)	1	1
Total	138	100

Tabel 7 menunjukkan bahwa lebih dari separuh jumlah responden sebanyak 77 orang (56%) memiliki kadar trigliserida dalam kategori normal. Responden lainnya terbagi ke dalam kategori borderline sebanyak 33 orang (24%), kategori tinggi sebanyak 27 orang (19%), dan sangat tinggi sebanyak 1 orang (1%).

Tabel 8. Frekuensi Pengendalian Kadar HDL-C Responden.

HDL-C	Frekuensi	Persentase (%)
Tinggi (\geq 60)	8	6
Normal (40-59)	28	20
Rendah (<40)	102	74
Total	138	100

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui data penelitian terdistribusi normal atau tidak. Data penelitian dikatakan terdistribusi normal apabila p-value $>$ 0,05 sedangkan data dikatakan tidak terdistribusi normal apabila p-value $<$ 0,05. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*.

Tabel 9. Hasil Uji Normalitas.

Variabel	P-value
HbA1c	0.022
Rasio TG/HDL-C	0.018

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* pada tabel 9, diperoleh nilai p-value untuk variabel HbA1c sebesar 0,022 dan variabel rasio TG/HDL-C sebesar 0.018. Nilai p-value kedua variabel tersebut lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data HbA1c dan rasio TG/HDL-C tidak terdistribusi normal.

Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan setelah uji normalitas, berdasarkan uji normalitas pada penelitian ini data tidak terdistribusi normal sehingga uji bivariat menggunakan uji korelasi *Spearman* untuk menganalisis hubungan antara HbA1c dan rasio TG/HDL-C. Uji korelasi *Spearman* dinyatakan signifikan apabila nilai $p <$ 0,05. Sebaliknya, apabila nilai $p \geq$ 0,05 maka uji korelasi *Spearman* dinyatakan tidak signifikan.

Tabel 10. Hasil Uji Korelasi Spearman Kadar HbA1c dan Rasio TG/HDL-C.

Variabel	<i>Spearman's rho</i>	p-value	Frekuensi
HbA1c vs Rasio TG/HDL-C	0,172	0,044	138

Berdasarkan hasil analisis bivariat menggunakan uji korelasi *Spearman* tabel 10, diperoleh nilai koefisien korelasi (ρ) sebesar 0,172 dengan nilai $p = 0,044$ untuk hubungan antara kadar hemoglobin terglikasi (HbA1c) dan rasio trigliserida terhadap HDL-C (TG/HDL-C) pada pasien diabetes melitus tipe 2 peserta Prolanis di Kabupaten Purbalingga. Nilai p yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan adanya hubungan yang signifikan secara statistik. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak, sedangkan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Koefisien korelasi yang diperoleh menunjukkan bahwa hubungan ini bersifat lemah dengan arah positif, yang berarti bahwa peningkatan kadar HbA1c cenderung diikuti oleh peningkatan rasio TG/HDL-C.

Pembahasan

Penelitian yang membahas mengenai hubungan HbA1c dan rasio TG/HDL-C pada pasien diabetes melitus peserta Prolanis di Puskesmas Purbalingga, Puskesmas Kaligondang, dan Puskesmas Kejobong ini melibatkan 138 responden, dengan mayoritas berjenis kelamin perempuan, temuan ini sejalan dengan penelitian Rosita (2022) yang menunjukkan bahwa perempuan memiliki risiko 2,15 kali lebih besar menderita diabetes melitus tipe 2 dibandingkan laki-laki. Keadaan fisiologis perempuan berkaitan dengan perubahan hormonal, seperti sindrom pramenstruasi dan kondisi pascamenopause, yang dapat menyebabkan distribusi dan akumulasi lemak tubuh, terutama lemak sentral, sehingga meningkatkan resistensi insulin.

Salah satu faktor yang berkaitan dengan status glikemik yaitu usia. Kelompok usia pra lanjut usia (60-69 tahun) mendominasi responden dengan rerata usia 60 tahun, yang menunjukkan bahwa peningkatan usia berperan dalam terjadinya gangguan regulasi glukosa. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian oleh Adawiyah & Emelia (2021) yang menunjukkan bahwa kelompok usia 60-69 tahun merupakan kelompok dengan prevalensi diabetes melitus tertinggi, yaitu sebesar 40%.

Risiko diabetes melitus meningkat seiring bertambahnya usia akibat penurunan fungsi organ, sensitivitas insulin, dan kemampuan metabolisme glukosa. Meskipun demikian, kelompok usia ini umumnya masih memiliki kondisi fisik yang relatif baik sehingga tetap aktif mengikuti pelayanan kesehatan, termasuk Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis). Status glikemik pasien diabetes melitus dapat dievaluasi melalui pemeriksaan HbA1c sebagai indikator kontrol glikemik jangka panjang. Dominasi kadar HbA1c $\geq 7\%$ menunjukkan status glikemik yang tidak terkontrol.

Temuan ini sejalan dengan studi Silaban *et al.* (2024) yang melaporkan bahwa sebanyak 76% pasien diabetes melitus tipe 2 memiliki kadar HbA1c tidak terkontrol ($\geq 7\%$). Peningkatan kadar HbA1c terjadi akibat hiperglikemia kronis yang disebabkan oleh resistensi insulin dan penurunan sekresi insulin, sehingga glukosa darah tetap tinggi dalam jangka waktu lama dan berkaitan secara non-enzimatik dengan hemoglobin. Tingginya prevalensi kontrol glikemik yang tidak optimal tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, sebagaimana dilaporkan oleh penelitian dari Hasanah & Ikawati (2021), antara lain usia, jenis kelamin, durasi diabetes melitus, tingkat pendidikan, jenis obat yang dikonsumsi, dan pola makan.

Kontrol glikemik yang tidak optimal berdampak pada gangguan metabolisme lipid, salah satunya tercermin melalui kadar trigliserida sebagai bagian dari profil lipid. Rerata kadar trigliserida yang tergolong ke kategori borderline pada penelitian ini menunjukkan adanya kecenderungan gangguan metabolisme lipid, meskipun sebagian besar responden masih memiliki kadar trigliserida dalam batas normal (< 150 mg/dL).

Temuan ini sejalan dengan penelitian Widaryanti *et al.* (2022) yang melaporkan bahwa hipertrigliseridemia merupakan kondisi yang sering ditemukan pada pasien diabetes melitus tipe 2 karena resistensi insulin menghambat kerja insulin dalam menekan lipolisis di jaringan adiposa, yang mengakibatkan peningkatan pelepasan asam lemak bebas ke sirkulasi. Asam lemak bebas tersebut kemudian diangkut ke hati dan digunakan sebagai substrat untuk sintesis trigliserida, sehingga terjadi peningkatan kadar trigliserida dalam darah.

Selain peningkatan trigliserida, pada penelitian ini juga ditemukan bahwa kadar HDL-C yang rendah banyak ditemukan pada pasien diabetes melitus dan berkaitan erat dengan kontrol glikemik yang buruk. Temuan ini sejalan dengan penelitian Pamungkas *et al.* (2022) yang melaporkan bahwa sebagian besar pasien diabetes melitus tipe 2 memiliki kadar HDL-C dalam kategori rendah (< 40 mg/dL).

Hiperglikemia kronik menyebabkan peningkatan lipolisis jaringan adiposa sehingga asam lemak bebas meningkat dan masuk ke hati. Hal ini memicu peningkatan produksi *Very Low-Density Lipoprotein* (VLDL) yang kaya trigliserida. Peningkatan VLDL selanjutnya mempercepat pertukaran lipid melalui *Cholesterol Ester Transfer Protein* (CETP), sehingga kolesterol ester pada HDL ditukar dengan trigliserida. HDL yang kaya trigliserida menjadi lebih cepat dikatabolisme, menyebabkan penurunan kadar HDL-C dalam sirkulasi. Selain itu, disfungsi HDL akibat glikasi protein pada kondisi hiperglikemia juga menurunkan kemampuan protektif HDL terhadap aterosklerosis, sehingga meningkatkan risiko komplikasi kardiovaskular.

Keseimbangan metabolisme lipid, status glikemik dan risiko dislipidemia aterogenik dapat tercermin melalui rasio TG/HDL-C. Temuan pada penelitian ini nilai rerata rasio TG/HDL-C sebesar 3,8 menunjukkan bahwa responden memiliki kecenderungan rasio yang tinggi. Rentang nilai yang cukup lebar, dengan nilai minimum 1,09 dan maksimum 14,5, menggambarkan variasi status metabolik lipid yang luas. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Lumbantobing *et al.* (2024) bahwa sebagian besar pasien diabetes melitus tipe 2 memiliki rasio TG/HDL-C di kisaran 3,6-4,5. Beberapa penelitian menggunakan analisis ROC untuk menentukan *cut-off* rasio TG/HDL-C, seperti penelitian oleh Guo *et al.* (2019) *cut-off* 1,13 untuk mendeteksi glukosa abnormal, dan Wakabayashi & Daimon (2019) *cut-off* 2,9 pada pria serta 2,2 pada wanita untuk risiko kardiometabolik, *cut-off* ini bervariasi sesuai populasi dan tujuan penelitian.

Setelah dilakukan analisis univariat, dilakukan uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* yang menunjukkan data tidak terdistribusi normal, sehingga analisis bivariat dilakukan menggunakan uji korelasi *Spearman*. Analisis bivariat dalam penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara HbA1c dan rasio TG/HDL-C pada pasien diabetes melitus tipe 2 peserta Prolanis. Arah korelasi yang positif mengindikasikan bahwa peningkatan HbA1c cenderung diikuti oleh peningkatan rasio TG/HDL-C. Meskipun hubungan yang ditemukan bersifat lemah, temuan ini menunjukkan bahwa rasio TG/HDL-C tetap memiliki keterkaitan dengan kontrol glikemik dan dapat mencerminkan kondisi metabolik pasien diabetes.

Hubungan antara HbA1c dan rasio TG/HDL-C sejalan dengan temuan Samatha *et al.* (2023) yang melaporkan adanya korelasi positif yang signifikan antara rasio TG/HDL-C dan kadar HbA1c. Pasien dengan kontrol glikemik buruk (HbA1c >7,0%) menunjukkan rasio TG/HDL-C yang lebih tinggi dibandingkan pasien dengan kontrol glikemik baik.

Temuan ini memperkuat bahwa peningkatan rasio TG/HDL-C terjadi seiring meningkatnya HbA1c dan mencerminkan dislipidemia aterogenik pada pasien diabetes melitus tipe 2, sehingga rasio TG/HDL-C dapat menjadi indikator penting baik dislipidemia maupun derajat kontrol glikemik. Hubungan yang lemah antara HbA1c dan rasio TG/HDL-C dapat dipengaruhi oleh karakteristik responden yang merupakan peserta Prolanis, di mana sebagian besar pasien telah mendapatkan terapi rutin dan edukasi kesehatan secara berkala. Kondisi tersebut berpotensi menekan variasi kadar HbA1c meskipun gangguan metabolisme lipid masih ditemukan.

Hal ini mendukung bahwa rasio TG/HDL-C lebih merefleksikan resistensi insulin dan risiko kardiometabolik, sementara HbA1c dipengaruhi oleh banyak faktor klinis dan perilaku secara simultan, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Mirahmadizadeh *et al.* (2020), yang menunjukkan bahwa menurunnya kepatuhan pasien terhadap pengobatan, diet, dan aktivitas fisik berhubungan dengan peningkatan kadar HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe 2. Penelitian tersebut melaporkan bahwa pada tingkat kepatuhan yang lebih rendah terhadap konsumsi obat antidiabetes, diet, dan aktivitas fisik, terjadi peningkatan signifikan pada HbA1c, menunjukkan bahwa selain faktor metabolik seperti kadar lipid, faktor perilaku terapi dan gaya hidup juga memengaruhi kontrol glikemik pada pasien diabetes.

Peningkatan HbA1c mencerminkan resistensi insulin sehingga terjadi peningkatan lipolisis dan pelepasan asam lemak bebas. Hal tersebut menyebabkan trigliserida meningkat, aktivitas CETP yang menyebabkan penurunan kadar HDL, sehingga rasio TG/HDL-C meningkat. Sejalan dengan studi oleh Babic *et al* (2020) yang menunjukkan bahwa rasio TG/HDL-C berbeda secara signifikan antar kelompok berdasarkan kadar HbA1c dengan kecenderungan meningkat seiring peningkatan HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe 2.

Peningkatan rasio TG/HDL-C pada pasien dengan kadar HbA1c yang tinggi ini juga sejalan dengan temuan oleh Gedikli *et al.* (2022) serta menjelaskan bahwa rasio TG/HDL-C yang tinggi merupakan indikator aterogenik dan berkaitan erat dengan disfungsi endotel, peningkatan risiko penyakit kardiovaskular, serta sindrom metabolik pada pasien diabetes dengan kontrol glikemik yang buruk.

Namun, hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan dengan temuan yang dilaporkan oleh Tursinawati *et al.* (2023) yang melaporkan tidak adanya hubungan antara kadar HbA1c dan rasio TG/HDL-C pada pasien diabetes melitus tipe 2 etnis Jawa, namun rasio TG/HDL-C memiliki hubungan dengan gula darah puasa. Perbedaan hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh perbedaan karakteristik responden dan parameter glikemik yang digunakan.

Pada penelitian Tursinawati *et al.* (2023), hubungan rasio TG/HDL-C ditemukan pada gula darah puasa yang mencerminkan kondisi glikemik jangka pendek, sedangkan HbA1c menggambarkan kontrol glikemik jangka panjang. Selain itu, perbedaan etnis, status pengobatan, serta penggunaan terapi penurun lipid dan antidiabetik.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai hubungan kadar HbA1c dengan rasio TG/HDL-C pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 peserta Prolanis di Kabupaten Purbalingga, dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Kadar HbA1c pasien diabetes melitus tipe

2 peserta Prolanis di Kabupaten Purbalingga mayoritas $\geq 7\%$ menandakan status glikemik tidak terkontrol; (2) Kadar trigliserida pasien diabetes melitus tipe 2 peserta Prolanis di Kabupaten Purbalingga mayoritas normal (< 150 mg/dL), namun rata-ratanya termasuk borderline (157,38 mg/dL); (3) Kadar HDL-C pasien diabetes melitus tipe 2 peserta Prolanis di Kabupaten Purbalingga mayoritas rendah (< 40 mg/dL); (4) Nilai rasio TG/HDL-C pasien diabetes melitus tipe 2 peserta Prolanis di Kabupaten Purbalingga memiliki rata-rata yang tinggi (3,8). Terdapat hubungan signifikan antara HbA1c dan rasio TG/HDL-C pada pasien diabetes melitus tipe 2 peserta Prolanis di Kabupaten Purbalingga dengan nilai $p = 0,044$ ($p < 0,05$) dan koefisien korelasi *Spearman* sebesar 0,172

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. R., & Emelia, R. (2021). Profil persepsian obat diabetes melitus dan hipertensi pada pasien Prolanis di Klinik Seno Medika. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 2(2), 175–182.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Purbalingga. (2025). *Jumlah fasilitas kesehatan berdasarkan kecamatan di Kabupaten Purbalingga*. <https://purbalinggakab.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjM4IzI=/s.id>
- Babic, N., Valjevac, A., Zaciragic, A., Avdagic, N., Zukic, S., & Hasic, S. (2020). The triglyceride/HDL ratio and triglyceride glucose index as predictors of glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *Medical Archives*, 73(3), 163–168.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. (2024). *Profil kesehatan Jawa Tengah tahun 2024*. Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah.
- Gedikli, M. A., Kalın, B. S., & Aktaş, A. (2022). Relationship between HbA1c level and triglyceride/HDL cholesterol ratio and triglyceride glucose index in diabetes patients. *Bagcilar Medical Bulletin*, 7(1), 27–31.
- Guo, W., Qin, P., Lu, J., Li, X., Zhu, W., Xu, N., Wang, J., & Zhang, Q. (2019). Diagnostic values and appropriate cutoff points of lipid ratios in patients with abnormal glucose tolerance status: A cross-sectional study. *Lipids in Health and Disease*, 18(130).
- Harahap, T., Rostini, T., & Suraya, N. (2024). Pemeriksaan laboratorium pada hemoglobin terglikasi (HbA1c): Review standarisasi dan implementasi klinis. *Action Research Literate*, 8(6), 1–10.
- Hasanah, N., & Ikawati, Z. (2021). Analisis korelasi gula darah puasa, HbA1c, dan karakteristik partisipan. *Jurnal Manajemen dan Pelayanan Farmasi (JMPPF)*, 11(4), 240–253.
- Hidayatullah, H., Gayatri, S., Pramono, S., Hidayati, P., & Syamsu, R. (2022). Hubungan antara dislipidemia dengan diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. *Fakumi Medical Journal*, 2(9), 668–677.
- International Diabetes Federation. (2025). *IDF diabetes atlas* (11th ed.). Belgium: International Diabetes Federation.

- Lumbantobing, R., Suandy, I., & Lubis, Z. (2022). Hubungan indeks massa tubuh dengan rasio trigliserida/HDL pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Prima Medika Sains*, 4(2), 85–90.
- Mirahmadizadeh, A., Khorshidsavar, H., Seif, M., Parsa, S., & Keshavarzi, S. (2020). Adherence to medication, diet and physical activity and the associated factors amongst patients with type 2 diabetes. *Diabetes Therapy*, 11(2), 479–494.
- Nappoe, S. A., Djasri, H., & Kurniawan, M. F. (2023). Chronic disease management programme (PROLANIS) in Indonesia: Case study. *Iris. Who.Int*.
- Nasruddin, N. I., Saimin, J., & Tosepu, R. (2022). Korelasi indeks massa tubuh terhadap rasio trigliserida dan *high-density lipoprotein cholesterol* pada wanita usia subur dengan obesitas. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 18(3), 126.
- Pamungkas, N. D., Herdwiyantri, M., Indriyati, R., Wirandoko, I. H., Astuti, W., Canceryta, S., & Romdhoni, M. (2022). Profil lipid pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Arjawinangun periode 2022. *Tunas Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 11(2).
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2021). *Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia*. PB PERKENI.
- Prabhat, Jagriti, Banerjee, A., Bansal, A., & Gogoi, E. (2024). Lipoprotein ratios: Correlations with glycated hemoglobin among type 2 diabetes mellitus patients. *Cureus*, 16(2), 1–6.
- Rosita, R., Kusumaningtiar, D. A., Irfandi, A., & Ayu, I. M. (2022). Aktivitas fisik lansia dengan diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Balaraja Kabupaten Tangerang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 10(3), 364–371.
- Samatha, P., Jerusha, J., Santhiraj, K., & Prabodh, V. S. (2023). Association of glycated hemoglobin with triglyceride to HDL-cholesterol ratio in patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Cardiovascular Disease Research*, 14(1), 27–31.
- Silaban, R. A., Rahimi, A., & Hendrianto. (2024). Gambaran HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe 2 usia dewasa. *COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 4(8), 2388–2392.
- Tursinawati, Y., Handayani, D., & Pramono, A. (2023). Korelasi HbA1c dan gula darah puasa terhadap rasio trigliserida/HDL-C pada pasien diabetes melitus tipe 2 beretnis Jawa. *Jurnal Kesehatan*, 14(2), 123–130.
- Wakabayashi, I., & Daimon, T. (2019). Comparison of discrimination for cardiometabolic risk by different *cut-off* values of the ratio of triglycerides to HDL cholesterol. *Lipids in Health and Disease*, 18(156).
- Wang, L., Cong, H., Zhang, J., Hu, Y., Wei, A., & Zhang, Y. (2021). Predictive value of the triglyceride to *high-density lipoprotein cholesterol* ratio for all-cause mortality and cardiovascular death in diabetic patients with coronary artery disease treated with statins. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 8, 1–10.
- Widaryanti, B., Jazari, A. S., & Khikmah, N. (2024). Profil lipid pasien diabetes mellitus kelompok Prolanis di Laboratorium Klinik Citra Lab Wonosari. *Jurnal Medika: Media Ilmiah Analisis Kesehatan*, 9(1), 14–19.
- World Health Organization. (2024). *Diabetes*. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/diabetes>