**Pengaruh HbA1c Terhadap Profil Lipid pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2**

**Maghfirly Juniarti Eka Suci1, Agustyas Tjiptaningrum2, Intanri Kurniati2, Gigih Setiawan³**

1Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

2Bagian Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Pulmonologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

**Abstrak**

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat resistensi insulin, defisiensi insulin, atau keduanya. Di Indonesia kejadian DM menempatiurutan ke-7 dari 10 negara di dunia dan komplikasi yang terjad merupakan penyebab kematian ke-3 dan menjadi salah satu fokus utama dalam penyakit metabolik. Pasien diabetes melitus tipe 2 berisiko tinggi mengalami keadaan dislipidemia yang apabila kondisi ini terus berlanjut dapat mengakibatkan komplikasi pada seseorang berupa komplikasi makrovaskular seperti penyakit jantung dan stroke dan komplikasi mikrovaskular seperti neuropati, nefropati, dan retinopati. Salah satu indikator pemeriksaan DM tipe 2 dengan menggunakan pemeriksaan HbA1c. Kadar HbA1c yang tinggi dan tidak terkontrol dapat menyebabkan peningkatan profil lipid trigliserida dan LDL, total kolestrol, dan penurunan HDL. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh HbA1c terhadap profil lipid pada pasien DM tipe 2. Metode yang digunakan sebagai media penelusuran publikasi ilmiah antara lain Google Scholar, Pubmed, dan laman jurnal ilmiah kedokteran di Indonesia, menggunakan kata kunci berupa ”diabetes melitus tipe 2, profil lipid, HbA1c, dan dislipidemia” didapatkan 15.700 artikel dan jurnal ilmiah. Pada pasien DM tipe 2 dengan HbA1c yang tinggi mengalami oksidasi low density lipoprotein (LDL) yang berlangsung lebih cepat karena terjadi peningkatan kadar glukosa darah. Penelitian-penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya membahas terkait kontrol glikemik dapat diketahui melalui pemeriksaan HbA1c dan kadar HbA1c itu sendiri berhubungan dengan kadar profil lipid.

**Kata Kunci:** Diabetes Melitus Tipe 2, Profil Lipid, HbA1c, Dislipidemia

**Effect of HbA1c on Lipid Profile in Type 2 Diabetes Mellitus Patients**

**Abstract**

Diabetes Mellitus (DM) is a group of metabolic diseases characterised by hyperglycaemia due to insulin resistance, insulin deficiency, or both. In Indonesia, the incidence of DM ranks 7th out of 10 countries in the world and the complications that occur are the 3rd cause of death and are one of the main focuses in metabolic diseases. Type 2 diabetes mellitus patients are at high risk of developing dyslipidemia, which if this condition continues can lead to complications in a person in the form of macrovascular complications such as heart disease and stroke and microvascular complications such as neuropathy, nephropathy, and retinopathy. One indicator of type 2 DM examination using HbA1c examination. High and uncontrolled HbA1c levels can cause an increase in triglyceride and LDL lipid profiles, total cholesterol, and a decrease in HDL. This study aims to determine the effect of HbA1c on lipid profiles in type 2 DM patients. The method used as a medium for searching scientific publications including Google Scholar, Pubmed, and scientific medical journal pages in Indonesia, using keywords such as ‘type 2 diabetes mellitus, lipid profile, HbA1c, and dyslipidemia’ obtained 15,700 scientific articles and journals. Type 2 diabetes mellitus patients with high HbA1c experience oxidation of low density lipoprotein (LDL) which takes place faster due to increased blood glucose levels. Previously conducted studies discussed glycaemic control can be known through HbA1c examination and HbA1c levels themselves are related to lipid profile levels.

**Keywords:** Type 2 Diabetes Mellitus, Lipid Profile, HbA1c, Dyslipidemia

Korespondensi: Maghfirly Juniarti Eka Suci, alamat Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No. 1, Kec. Rajabasa, Bandar Lampung, hp 085780765928, e-mail: maghfirlyfirly@gmail.com

**Pendahuluan**

Diabetes melitus (DM) ditandai dengan metabolisme lipid, protein, dan karbohidrat yang buruk sehingga menyebabkan hiperglikemia kronis. *World Health Organization* (WHO) memprediksi bahwa pada tahun 2030, akan ada sekitar 21,3 juta penderita diabetes tipe 2 di Indonesia, hal ini memprediksi peningkatan angka kejadian dari yang sebelumnya 8,4 juta pada tahun 2000. Indonesia memiliki status waspada diabetes karena memiliki populasi penderita diabetes tertinggi ke-7 di dunia. Menurut perkiraan *Internasional Federasi Diabetes* (IFD), terdapat peningkatan sebesar 13,7 juta pasien DM di Indonesia pada tahun 2030 yang awalnya 10,7 juta pasien pada tahun 2019¹.

Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, sebanyak 8,5% masyarakat Indonesia mengidap DM. Kejadian DM sebanding dengan obesitas yang terus meningkat. Menurut hasil data Riskesdas, prevalensi diabetes melitus adalah 14,8% pada tahun 2013 dan mengalami peningkatan sebesar 21,8% pada tahun 2018². Prevalensi wanita lebih banyak menderita DM dibandingkan pria, dan seiring bertambahnya usia maka gejalanya menjadi lebih berat, meskipun frekuensinya mulai menurun setelah usia 65 tahun³.

Penderita DM memiliki risiko lebih besar terkena aterosklerosis karena sejumlah penyebab yang terjadi dalam pembuluh darah. Peningkatan kadar lemak darah adalah salah satu faktor risiko utama⁴. Resistensi insulin pada DM mengubah kualitas lipoprotein dan berdampak pada kontrol lipid, keadaan Ini merupakan penyebab utama dislipidemia aterogenik, yang ditandai dengan penurunan kolesterol high-density lipoprotein (HDL) dan peningkatan kolesterol total, trigliserida, dan kolesterol low-density lipoprotein (LDL)⁵.

Pengukuran kadar hemoglobin terglikasi (HbA1c), glukosa plasma setiap saat, glukosa puasa, dan glukosa dua jam setelah makan (postprandial) merupakan beberapa jenis tes yang dapat digunakan untuk mendiagnosis diabetes melitus. Tes HbA1c dianggap sebagai standar baku emas di antara teknik lainnya karena hasil tes ini dapat memberikan ringkasan kadar glukosa darah selama 2 - 3 bulan atau 120 hari sebelumnya⁶.

Saat melakukan pengelolaan diabetes melitus, HbA1c adalah parameter penting untuk mengevaluasi kontrol glikemik. Kriteria diagnostik American Diabetes Association (ADA) untuk diabetes mellitus menyatakan bahwa skor HbA1c ≥ 6,5% sudah dianggap sebagai diagnosis diabetes. Resistensi insulin dapat terjadi akibat kontrol glikemik yang tidak memadai, yang ditunjukkan oleh nilai HbA1c yang tinggi. Apabila penyakit ini berlanjut maka profil lipid dapat terpengaruh, dengan menunjukan penurunan kadar HDL serta peningkatan kadar trigliserida dan LDL⁷.

**Isi**

Penyakit kardiovaskular khususnya penyakit jantung koroner (PJK), saat ini merupakan penyebab utama kematian di antara penderita diabetes tipe 2. Profil lipid yang tidak normal adalah salah satu faktor risiko PJK terbanyak. Penyakit yang berhubungan dengan metabolisme lipid saat ini menjadi perhatian global selama beberapa tahun terakhir⁸.

Di dalam darah seseorang, lipid berfungsi sebagai elemen struktural biologis dan alat bentuk penyimpanan energi. Lipid terbagi menjadi tiga, yaitu kolesterol, fosfolipid, dan juga trigliserid. Lipid bersifat hidrofobik (sulit larut dengan air), maka diperlukan pelarut dalam bentuk protein yang dikenal sebagai apoprotein atau apolipoprotein; lipoprotein adalah kombinasi lipid dan protein. Tubuh memiliki lima jenis lipoprotein yang berbeda yaitu: HDL, LDL, kilomikron, very low density lipoprotein (VLDL), dan lipoprotein a kecil (Lp(a))⁹. Serangkaian tes darah yang digunakan untuk menentukan kadar lemak darah disebut tes profil lipid. Temuan tes ini akan menentukan apakah pasien berisiko atau telah mengalami kondisi seperti diabetes, pankreatitis, dan penyakit kardiovaskular¹⁰.

Profil lipid diperiksa untuk menentukan jumlah kolesterol HDL, trigliserida, dan kolesterol total. Sementara itu, hasil dari ketiga profil lipid tersebut dihitung untuk menentukan kadar kolesterol LDL. Terdapat suatu kondisi yang disebut dislipidemia, hal ini diakibatkan karena kelainan pada profil lipid sehingga mengubah jumlah atau fungsi lipoprotein plasma Low Density Lipoprotein (LDL) dan High Density Lipoprotein (HDL). Ketika seseorang memiliki kolesterol total ≥240 mg/dL, trigliserida ≥150 mg/dL, kolesterol HDL <40 mg/dL untuk pria dan <50 mg/dL untuk wanita, serta kolesterol LDL >100 mg/dL, maka dapat dinyatakan secara tidak langsung mengalami dislipidemia¹¹.

Masalah metabolisme pada pankreas, otot, usus, dan terutama pada sel-sel lemak secara langsung berhubungan dengan diabetes tipe 2. Terjadi penurunan efek insulin menyebabkan gula di dalam darah meningkat dan berubah menjadi lemak. Lemak akan meningkatkan lipolisis dan menurunkan lipogenesis sehingga asam lemak dan gliserol dilepaskan ke dalam aliran darah dan meningkatkan asam lemak bebas. Jika jumlahnya terlalu tinggi lemak akan diangkut ke hati untuk dimetabolisme, di mana lemak akan diubah menjadi fosfolipid, kolesterol, dan trigliserida. Peningkatan trigliserida dan kolesterol menyebabkan kadar kolesterol LDL meningkat akibat terjadinya glukotoksisitas dan lipotoksisitas. Ketika terjadi peningkatan glukosa darah akan mempengaruhi proses oksidasi LDL sehingga prosesnya berlangsung lebih cepat. Pada diabetes tipe 2, struktur LDL berubah, teroksidasi, terglikasi, dan menjadi tebal serta kecil sehingga sifatnya lebih aterogenik¹².

Kadar glikemik dapat digunakan untuk mengidentifikasi apakah pasien diabetes memiliki kontrol yang baik atau buruk. Tes yang dapat digunakan yaitu menggunakan HbA1c untuk memeriksa kontrol glukosa dan dapat menilai kadar glukosa darah selama 120 hari sebelumnya. Setiap kondisi yang dapat memengaruhi eritrosit akan berdampak pada kadar HbA1c. Tes HbA1c memiliki tiga kriteria kontrol glikemik: kontrol buruk (>8%), kontrol sedang (7%-8%), dan kontrol yang baik (<7%). Mortalitas, komplikasi makrovaskuler, dan risiko infark miokard, semuanya akan meningkat masing-masing sebesar 25%, 35%, dan 18%, untuk setiap peningkatan 1% kadar HbA1c¹³.

Penelitian Suyatno dkk., memberikan bukti dampak HbA1c terhadap profil lipid pada pasien diabetes. Mereka menemukan bahwa kadar trigliserida normal pada responden dengan kontrol glikemik yang baik, sedangkan pada responden dengan kontrol glikemik buruk maka kadar trigliseridnya tidak normal (p=0,00)¹⁴.

Penelitian yang dilakukan oleh Pramono dkk., mendapatkan hasil terdapat hubungan antara nilai profil trigliserida dengan kadar HbA1c. Pengendalian kontrol glikemik yang buruk akan meningkatkan kadar glukosa darah, yang kemudian akan menyebabkan peningkatan kadar trigliserida dalam tubuh¹⁵.

Penelitian oleh Handayani dkk., menemukan hubungan antara profil lipid dan HbA1c. Kadar kolesterol total, LDL, dan trigliserida lebih rendah pada pasien dengan kontrol glikemik yang baik dibandingkan dengan pasien yang memiliki kontrol glikemik yang buruk. Hal ini berarti semakin terkendalinya kontrol glikemik, maka semakin rendah pula kadar profil lipid seseorang¹⁶.

Berdasarkan hasil penelitian oleh Yudha dkk., pasien DM tipe 2 dengan kontrol glikemik yang terkendali memiliki kadar K-LDL, trigliserida, dan kolesterol total yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan pasien yang kontrol glikemiknya tidak terkendali. Selain itu pada pasien DM tipe 2 ditemukan korelasi linier antara HbA1c dengan kolesterol total, trigliserida, dan K-LDL. Pasien dengan diabetes mellitus terutama yang menderita DM tipe 2, akan mengalami perubahan profil lipid sebagai akibat dari manajemen glikemik yang buruk. Kadar HbA1c yang tinggi pada pasien DM meningkatkan kemungkinan mengalami peningkatan profil lipid¹⁷.

Penelitian yang dilakukan oleh Lestari dkk., menemukan hasil terdapat korelasi yang signifikan antara kadar HbA1c dengan LDL dan kolesterol. Temuan penelitian ini juga menunjukkan bahwa proporsi wanita lebih tinggi dibandingkan pria yang mengidap diabetes melitus, karena komposisi lemak tubuh wanita lebih tinggi dibandingkan pria sehingga membuat wanita lebih mungkin memngalami peningkatan berat badan, hal ini berkaitan dengan risiko obesitas dan penimbunan lemak¹⁸.

Berdasarkan penelitian Primadana dkk., ditemukan hasil dari semua variabel yang ada memiliki hubungan positif satu sama lain. Kadar HDL akan turun pada pasien dengan manajemen glikemik yang buruk, sedangkan kadar kolesterol total dan LDL akan meningkat¹⁹.

Penelitian Susilo dkk., yang hanya menggunakan profil lipid berupa kolesterol dihubungkan dengan HbA1c, didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara nilai HbA1c pasien DM tipe 2 dengan kadar kolesterol total yang disebabkan oleh proses glikosilasi²⁰.

Korelasi yang signifikan antara kadar HbA1c dan trigliserida ditemukan dalam penelitian lain oleh Esfandiary yang meneliti hubungan antara HbA1c dan trigliserida sebagai salah satu profil lipid. Secara khusus, pasien dengan kadar HbA1c tinggi (>7%) memiliki kemungkinan sembilan kali lebih besar untuk memiliki kadar trigliserida yang tinggi dibandingkan dengan pasin yang kadar HbA1c nya terkontrol baik, begitu pula sebaliknya²¹. Maajid dkk., juga melakukan penelitian serupa pada salah satu profil lipid, khususnya LDL yang dihubungankan dengan HbA1c. Temuannya menunjukkan bahwa kedua variabel ini berhubungan, yang berarti bahwa pasien dengan kadar HbA1c yang tinggi (>7%) sembilan kali lebih mungkin memiliki kadar LDL yang tinggi daripada pasien yang kadar HbA1c nya rendah²².

**Ringkasan**

Berdasarkan pembahasan, kadar darah dalam tubuh pasien DM tipe 2 dipengaruhi oleh kontrol glikemik. Kontrol glikemik yang buruk dapat mengakibatkan terganggunya hormon insulin, sehingga gula akan bebas bebas berada dalam aliran darah yang lama kelamaan dapat menyebabkan obesitas atau peningkatan lemak. Untuk mengontrol kadar glikemik dapat dilakukan pemeriksaan HbA1c. Maka dari itu apabila kadar profil lipid seseorang meningkat signifikan menandakan tidak terkontrolnya kadar glikemik yang ditandai dengan hasil pemeriksaan kadar HbA1c akan mengalami peningkatan. Dengan demikian dapat disimpulkan terdapat pengaruh dan hubungan antara HbA1c dengan profil lipid pada pasien DM tipe 2.

**Simpulan**

Kadar HbA1c seseorang dapat dijadikan sebagai parameter untuk mengetahui profil lipid pada seorang pasien DM, apabila kadar HbA1c kontrolnya buruk maka pasien tersebut mengalami gangguan pada profil lipidnya dan dapat menyebabkan terjadinya dislipidemia.

**Daftar Pustaka**

1. Perkeni. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia. Jakarta: PB Perkeni; 2021.
2. Kementrian Kesehatan RI. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2018.
3. Ratnasari AD, Retnoningrum D. Hubungan antara HbA1c dengan Kadar HDL pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 2017; 6(2): 141–147.
4. Jaya IG, Sukawana IW, Sukaraja IM, Juniari NM. Gambaran Profil Lipid Pasien Diabetes MelitusTipe 2. *Jurnal Gema Keperawatan*. 2024; 17(1): 1–10.
5. Afandi MR, Marpaung FR. Hubungan Antara Rasio Apoprotein B/Apoprotein A-I dengan Nilai Homa-Ir (Homeostatic Model Assessmentinsulin Resistance) pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Vocational Health Studies*. 2019; 3(2): 78–82.
6. Hasanah N, Ikawati Z. Analisis Korelasi Gula Darah Puasa, HbA1c, dan Karakteristik Partisipan. *Journal of Management and Pharmacy Practice.* 2021; 11(4): 240–253.
7. American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*. 2020; 43(1): S14–S31.
8. Rachman TA, Fitri Kusuma SA, Pelana R. Review: Perbaikan Profil Lipid dengan Pemilihan Olahraga yang Tepat Berdasarkan Kondisi Individu. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2023; 11(1): 121–131.
9. Pinakesty A, Azizah RN. Hubungan Profil Lipid dengan Progresivitas Diabetes Melitus Tipe 2*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia.* 2020; 8(2): 66–72.
10. Djasang S. Analisis Hasil Pemeriksaan Kadar Low-Density Lipoprotein (LDL-Chol) Metode Direk dan Indirek. *Jurnal Media Analis Kesehatan*. 2017; 8(2): 43–51.
11. PERKENI. Pedoman Pengelolaan Dislipidemia di Indonesia. Jakarta: PB Perkeni; 2019.
12. Rahayu PN, Handayati A. Hubungan Kadar Gula Darah Puasa dan Profil Lipid pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Kejadian Stroke Iskemik di Rsud R.A Basoeni Mojokerto*. Jurnal Biosains Pascasarjana*. 2020; 22(2): 50–62.
13. Harahap RIM, Rostini T, Suraya N. Pemeriksaan Laboratorium pada Hemoglobin Terglikasi (HbA1C) : Review Standarisasi dan Implementasi Klinis. *Action Research Literate*. 2024; 8(6): 1–10.
14. Suyatno, Kurniawan B, Suharmanto. Hubungan Profil Lipid Terhadap Kontrol Glikemik DM Tipe 2 Peserta Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis) di fasilitas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2021. *Jurnal Analis Kesehatan*. 2021; 10(1): 35–41.
15. Pramono Z D, Virginia DM, Hendra P. Hubungan Kontrol HbA1c Terhadap Profil Lipid pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Salah Satu Kecamatan, Yogyakarta. *Cendekia Journal of Pharmacy*. 2018; 2(1): 302-309
16. Handayani D, Rahmawati R, Dominica D, Salsabila J, Hafidzah K, Wafiqah A. Correlation of HbA1C and Lipid Profile Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients at M Yunus Hospital. *Jurnal Ilmu Kesehatan*. 2023; 1(1): 67–76.
17. Yudha NSD, Arsana PM, Rosandi R. Perbandingan Profil Lipid pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Kontrol Glikemik yang Terkendali dan Kontrol Glikemik yang Tidak Terkendali di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*. 2022; 8(4): 172-178
18. Lestari WS, Fitriana E, Karwiti W, Unjani S. Kontrol Glikemik terhadap Kadar Profil Lipid pada Pasien DM Tipe 2. *Journal of Telenursing*. 2023; 5(2): 3215–3222.
19. Primadana DA, Pandelaki K, Wongkar MCP. Hubungan Kadar HbA1c dengan Profil Lipid pada Pasien Kaki Diabetik. *Jurnal E-Clinic*. 2016; 4(1): 134–139.
20. Susilo AS, Zulfian, Artini I. Korelasi Nilai HbA1c dengan Kadar Kolesterol Total pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada.* 2020; 9(2): 640–645.
21. Esfandiari F, Alfarisi R, Maria D. Hubungan HbA1c dengan Kadar Trigliserida pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Simpur Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 2023; 10(7): 2342–2348.
22. Maajid I, Esfandiari F, Prasetia T. Hubungan HbA1c dengan Kadar LDL pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Simpur Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 2030; 10(7): 2287-2293.