
Academia Open



By Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement.....	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article.....	5
Title page.....	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	7

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

Academia Open

Vol. 11 No. 1 (2026): June
DOI: 10.21070/acopen.11.2026.12217

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

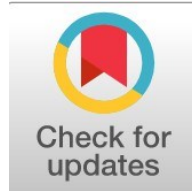
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

HbA1c Association With Transaminase Levels in Type 2 Diabetes: Hubungan HbA1c dengan Tingkat Transaminase pada Diabetes Tipe 2

Intan Dara Puspita, 211335300020@mhs.umsida.ac.id

*Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo,
Indonesia*

Syahrul Ardiansyah, syahrulardiansyah@umsida.ac.id (*)

*Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo,
Indonesia*

(*) Corresponding author

Abstract

General Background: Type 2 diabetes mellitus is a chronic metabolic disorder characterized by persistent hyperglycemia and progressive multisystem complications, including hepatic involvement. **Specific Background:** Hemoglobin A1c represents long-term glycemic control, while serum glutamic oxaloacetic transaminase and serum glutamic pyruvic transaminase are widely used biomarkers of hepatocellular injury in clinical practice. **Knowledge Gap:** Despite routine use of these parameters, evidence describing their statistical relationship in type 2 diabetes mellitus patients remains limited, particularly in Indonesian clinical settings. **Aims:** This study aimed to analyze the correlation between HbA1c levels and SGOT and SGPT levels in patients with type 2 diabetes mellitus. **Results:** A quantitative analytical cross-sectional design was applied to 30 patients aged over 45 years. Kendall's tau-b analysis demonstrated a significant positive correlation between HbA1c and SGOT ($p=0.000$; $r=0.557$) and between HbA1c and SGPT ($p=0.018$; $r=0.317$), indicating moderate and low correlation strengths, respectively. **Novelty:** This study provides empirical evidence linking long-term glycemic control indicators with liver enzyme alterations among type 2 diabetes mellitus patients in a hospital-based Indonesian population. **Implications:** The findings suggest that elevated HbA1c levels are associated with increased liver enzyme levels, supporting the integration of glycemic monitoring and liver function assessment in the comprehensive management of type 2 diabetes mellitus.

Highlights:

- ♦ Long-term glycemic status showed a statistically significant relationship with hepatic enzyme levels.
- ♦ The association strength differed between transaminase parameters, with a stronger pattern observed for AST.
- ♦ Elevated biochemical markers indicated potential hepatic involvement among older diabetic patients.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, HbA1c, SGOT, SGPT, Liver Function

Published date: 2026-01-04

Pendahuluan

Diabetes Melitus (DM) adalah serangkaian gangguan metabolik yang menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah (hiperglikemia) yang disebabkan oleh defisiensi sekresi insulin, gangguan kerja insulin, atau gabungan dari keduanya. Menurut Internasional of Diabetic Federation kenaikan prevalensi global penderita diabetes melitus pada tahun 2014 sebanyak 8,3% dari segala populasi di dunia dan mengalami kenaikan pada tahun 2014 mencapai 387 juta kasus. Indonesia menempati peringkat ke-5 dalam jumlah penderita Diabetes Melitus pada tahun 2021, meningkat dari peringkat ke-7 pada tahun 2015. Peringkat ini berada setelah Tiongkok, India, Amerika Serikat, dan Brasil, serta melampaui Rusia dan Meksiko. Menurut laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2023, prevalensi Diabetes Mellitus di Indonesia meningkat dari 8,5 % menjadi 11,7 %. Peningkatan kasus diabetes melitus dapat berkontribusi terhadap meningkatnya risiko terjadinya berbagai komplikasi [1].

Di Indonesia banyak yang mengalami berbagai komplikasi akibat penyakit diabetes melitus, seperti neuropati (63,55%), retinopati (42%), nefropati (7,3%), makrovaskuler (6%), mikrovaskuler (6%), kaki diabetik (15%). Penanganan komplikasi akibat diabetes melitus dapat dilakukan melalui pemantauan kadar glukosa darah secara rutin, pemberian terapi farmakologis untuk mengontrol kadar glukosa, penerapan aktivitas fisik ringan, serta pengaturan pola makan dengan diet rendah kalori [2].

Diabetes Melitus Tipe 2 adalah penyakit kronik yang disebabkan oleh faktor genetik dan metabolik, seperti riwayat keluarga, diabetes gestasional, usia lanjut, obesitas, gaya hidup tidak sehat, kurang aktivitas fisik, serta resistensi insulin. Penyakit ini dapat menimbulkan berbagai komplikasi serius, seperti serangan jantung, stroke, gagal ginjal, gangguan penglihatan, kerusakan saraf, dan kaki diabetik. Kaki diabetik menjadi komplikasi paling umum, dengan prevalensi sekitar 25%, dan berkontribusi terhadap 60% kasus amputasi tungkai bawah nontraumatik [3].

Pemantauan kadar glukosa darah pada penderita DM penting, karena kadar glukosa yang terlihat normal belum tentu mencerminkan regulasi glukosa yang optimal. Salah satu metode pemeriksaan status glikemik yang direkomendasikan adalah HbA_{1c}, yang mencerminkan kontrol glukosa jangka panjang. Penelitian di Anyang University College of Medicine menunjukkan bahwa HbA_{1c} $\geq 6,5\%$ berhubungan dengan peningkatan risiko komplikasi kardiovaskular sebesar 11%, dibandingkan dengan hanya 3% pada HbA_{1c} $< 6,5\%$. Peningkatan HbA_{1c} sebesar 1% dikaitkan dengan peningkatan risiko kematian akibat penyakit kardiovaskular sebesar 40%, dan penyakit lain sebesar 30%. Sebaliknya, penurunan HbA_{1c} 0,2% dapat menurunkan risiko kematian sebesar 10% [4].

Pemeriksaan fungsi hati juga penting dilakukan pada pasien diabetes, salah satunya dengan mengukur kadar enzim SGOT (AST) dan SGPT (ALT). Enzim ini digunakan untuk mendeteksi inflamasi atau kerusakan hati. SGPT lebih spesifik terhadap hati, sedangkan SGOT tersebar luas di berbagai organ seperti hati, jantung, otot rangka, ginjal, otak, dan eritrosit. Oleh karena itu, peningkatan SGOT dapat terjadi pada berbagai kondisi seperti infark miokard, pankreatitis, anemia hemolitik, luka bakar, hingga trauma [5].

Pada penderita diabetes melitus, kadar SGOT dapat meningkat akibat hiperglikemia kronik yang menyebabkan kerusakan sistem saraf dan pembuluh darah, serta meningkatkan risiko penyakit jantung dan stroke, khususnya pada usia >45 tahun ketika fungsi beta pankreas menurun. Sementara itu, peningkatan SGPT diduga berkorelasi dengan komplikasi hepatic, seperti penyakit hati kronik atau akibat penggunaan zat hepatotoksik. Pemantauan kadar SGOT dan SGPT tetap penting sebagai deteksi dini terhadap gangguan fungsi hati yang mungkin muncul pada pasien dengan diabetes melitus [4].

Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya korelasi positif rendah ($r=0,226$; $p=0,003$), mengindikasikan bahwa terdapat hubungan signifikan kekuatan rendah, (karena $p=<0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan kadar HbA_{1c} cenderung disertai dengan peningkatan kadar kreatinin, yang dapat menjadi tanda awal gangguan fungsi ginjal atau nefropati diabetik. [6].

Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya korelasi positif rendah ($r=0,314$; $p=0,030$), bahwa terdapat hubungan signifikan kekuatan rendah (karena $p=<0,05$). Hal ini peningkatan HbA_{1c} berhubungan dengan peningkatan kadar kolesterol total, yang dapat meningkatkan risiko komplikasi kardiovaskular seperti penyakit jantung koroner dan stroke [7].

Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya korelasi positif rendah ($r=0,229$; $p=0,018$), menunjukkan adanya hubungan signifikan kekuatan rendah (karena $p=<0,05$). Peningkatan kadar HbA_{1c} dihubungkan dengan peningkatan kadar asam urat, yang berperan dalam resistensi insulin dan dapat memicu komplikasi metabolik. [8].

Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang korelasi kadar HbA_{1c} (Hemoglobin A_{1c}) dengan Kadar SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase) dan SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) pada pasien diabetes melitus tipe 2 untuk mengetahui bahwa hiperglikemia kronis tidak hanya berdampak pada sistem metabolik, tetapi juga kontribusi terhadap kerusakan organ lain seperti hati.

Metode

Penelitian ini telah memperoleh Ethical Clearance didapatkan dari Universitas Noor Huda Mustofa dan dinyatakan layak etik dengan Nomor 2722/KEPK/UNIV-NHM/EC/VII/2025. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif pada desain analitik korelasi dengan pendekatan cross sectional dan pengambilan data sekunder pasien diabetes melitus tipe 2 bulan Mei – Juni 2025. Tujuan penelitian tersebut untuk melihat adanya korelasi HbA_{1c} (Hemoglobin A_{1c} test) pada SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase) dan SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) pada pasien diabetes melitus tipe 2. Populasi [ISSN 2714-7444 \(online\), <https://acopen.umsida.ac.id>, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo](https://doi.org/10.21070/acopen.11.2026.12217)

dalam penelitian ini didapatkan dari pasien penderita diabetes melitus tipe 2 yang berasal dari Rumah Sakit Bhayangkara Pusdik Sabhara Porong di Sidoarjo. Sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan purposive sampling, yaitu pengambilan sampel dengan mempertimbangkan populasi yang sesuai dengan kriteria para peneliti. Kriteria tersebut antara lain: Pasien diabetes melitus tipe 2 pada usia diatas 45 tahun dan jumlah sampel pada penelitian ini yaitu 30 pasien diabetes melitus tipe 2 yang dirawat pendataannya berasal dari Rumah Sakit Bhayangkara Pusdik Sabhara Porong di Sidoarjo. Variabel bebas dalam penelitian ini menggunakan pasien diabetes melitus tipe 2. Variabel terikat dalam penelitian ini menggunakan kadar HbA1c, SGOT, dan SGPT. Data hasil analisa menggunakan SPSS 25 dengan statistik Kendall's tau b.

Hasil dan Pembahasan

A. Analisis Data

Pada Tabel 1 menunjukkan pasien berdasarkan usia adalah 45 – 49 tahun berjumlah 4 orang (13.33%), 50 – 54 tahun berjumlah 9 orang (30%), 55 – 59 tahun berjumlah 9 orang (30%), dan >60 tahun berjumlah 8 orang (26.67%).

Tabel 1. Karakteristik berdasarkan usia.

Usia (Tahun)	Jumlah (Orang)	Presentase (%)
45 - 49	4	13,33 %
50 - 54	9	30 %
55 - 59	9	30 %
>60	8	26,67 %
Total	30	100%

Pada Tabel 2 menunjukkan nilai rata – rata HbA1c adalah 11,142 %, nilai rata – rata SGOT adalah 112,8 U/L, dan nilai rata – rata SGPT adalah 88,266 U/L. Nilai rata – rata tersebut menunjukkan nilai tidak sesuai dengan nilai normal HbA1c, SGOT, dan SGPT.

Tabel 2. Rerata ± Standart Deviasi (SD) korban.

Variabel	Mean ± Standart Deviasi (SD)
HbA1c (%)	11,142 ± 3,939
SGOT (U/L)	112,8 ± 54,477
SGPT (U/L)	88,266 ± 28,847

Pada Tabel 3 menunjukkan hasil uji normalitas pada HbA1c diperoleh hasil nilai signifikan 0,000 kurang dari 0,05 maka data terdistribusi tidak normal, hasil uji normalitas pada SGOT diperoleh hasil nilai signifikan 0,003 kurang dari 0,05 maka data terdistribusi tidak normal, serta hasil uji normalitas pada SGPT diperoleh 0,020 kurang dari 0,05 maka data distribusi tidak normal.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Shapiro Wik

Variabel	Signifikan (p)
HbA1c	0,000
SGOT	0,003
SGPT	0,020

Pada Tabel 4 hasil analisis dilakukan uji korelasi Kendall's tau-b menunjukkan adanya hubungan signifikan pada hubungan HbA1c dengan SGOT ($p=0,000$) dengan koefisien ($r=0,557$). Pada hubungan HbA1c dengan SGPT menunjukkan adanya hubungan signifikan ($p=0,018$) dengan koefisien ($r=0,317$).

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi Kendall's tau-b

Variabel	Koefisien Korelasi (r)	Signifikan (p)
HbA1c dan SGOT	0,557	0,000
HbA1c dan SGPT	0,317	0,018

Kekuatan hubungan HbA1c dengan SGOT menunjukkan korelasi kekuatan sedang, untuk hubungan HbA1c dengan SGPT menunjukkan kekuatan rendah. Sesuai dengan intepretasi kekuatan koefisien pada table 5.

Tabel 5. Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Kekuatan Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Nilai koefisien korelasi positif tertinggi adalah 1, sedangkan koefisien korelasi negatif tertinggi adalah -1 . Semakin mendekati nilai 1 atau -1 , maka kekuatan hubungan semakin besar dan pada titik tersebut hubungan dapat dikatakan sempurna.

B. Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar HbA_{1c} dengan kadar SGOT dan SGPT pada pasien diabetes melitus tipe 2. Hal ini dibuktikan melalui uji statistik Kendall's tau-b yang menghasilkan nilai ($p=0,000$; $r=0,557$) untuk hubungan antara HbA_{1c} dan SGOT serta ($p=0,018$; $r=0,317$) untuk hubungan antara HbA_{1c} dan SGPT. Karena kedua nilai p tersebut lebih kecil dari batas signifikansi ($p<0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan dengan secara statistik antara HbA_{1c} dengan kadar SGOT dan SGPT. Korelasi yang signifikan ini bermakna bahwa semakin tinggi kadar HbA_{1c}, maka akan semakin tinggi pula kadar SGOT dan SGPT. Secara klinis, kondisi ini mengindikasikan bahwa hiperglikemia kronik, yang ditandai dengan peningkatan kadar HbA_{1c}, dapat berdampak buruk terhadap fungsi hati. Hiperglikemia berkepanjangan pada pasien diabetes melitus tipe 2 diketahui dapat memicu berbagai perubahan metabolik, seperti penumpukan lemak dalam sel hati (steatosis), stres oksidatif, dan peradangan, yang pada akhirnya menyebabkan kerusakan sel-sel hati (hepatosit). Ketika hepatosit rusak, kadar SGOT dan SGPT akan dilepaskan ke dalam aliran darah, sehingga kadarnya meningkat. Selain itu, metode uji Kendall's tau-b yang digunakan dalam penelitian ini sesuai karena data yang dianalisis berskala ordinal dan tidak terdistribusi normal. Uji ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi hubungan searah antar variabel, meskipun hubungan tersebut tidak bersifat linear sempurna. Penggunaan Kendall's tau-b dalam konteks ini memperkuat validitas analisis korelasi, sehingga hasil yang diperoleh dapat diandalkan dalam menyimpulkan adanya hubungan yang bermakna secara statistik. Pada hasil analisis, diperoleh nilai ($p=0,000$; $r=0,557$) untuk hubungan antara HbA_{1c} dan SGOT dengan kekuatan sedang, serta ($p=0,018$; $r=0,317$) untuk hubungan antara HbA_{1c} dan SGPT dengan kekuatan rendah. Kedua nilai ini berada di bawah ambang signifikansi ($p<0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara HbA_{1c} dengan SGOT maupun SGPT [9].

HbA_{1c} mencerminkan rata-rata kadar glukosa darah selama 2–3 bulan terakhir dan menjadi indikator utama dalam menilai kontrol glikemik jangka panjang pada pasien DM tipe 2. HbA_{1c} terbentuk dari ikatan glukosa dengan hemoglobin, sehingga kadar HbA_{1c} akan meningkat seiring tingginya glukosa darah, menandakan hiperglikemia kronis. Peningkatan HbA_{1c} dapat memicu stres oksidatif dan inflamasi sistemik yang menyebabkan kerusakan hepatosit dan pelepasan SGOT ke dalam darah. SGOT, atau AST, yang merupakan enzim yang terdapat di hati, jantung, otot, ginjal, dan otak, dan dilepaskan saat sel mengalami kerusakan, terutama pada hati. Sebab, SGOT menjadi penanda penting dalam mendeteksi gangguan fungsi hati. SGPT (ALT) yang sangat spesifik terhadap hepatosit akan tetap rendah apabila kerusakan hepatoseluler belum cukup parah atau jika terdapat faktor-faktor protektif seperti penggunaan obat-obatan yang melindungi hati, fase awal penyakit, atau kapasitas regenerasi hepatosit yang lebih baik, SGPT hanya meningkat apabila terjadi kerusakan signifikan pada sel hati, pada stadium awal atau ketika obat hepatoprotektif bekerja, SGPT bisa tetap normal [10].

Diabetes melitus (DM) tipe 2 adalah serangkaian gangguan metabolik yang menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah (hiperglikemia) yang disebabkan oleh defisiensi sekresi insulin, gangguan kerja insulin, atau gabungan dari keduanya. Pengukuran kadar HbA_{1c} merupakan metode yang direkomendasikan untuk evaluasi kontrol glikemik jangka panjang pada pasien dengan diabetes melitus. Pada enzim hati seperti Serum Glutamate Pyruvate Transaminase (SGPT) sering dimanfaatkan sebagai indikator adanya gangguan fungsi hati, termasuk komplikasi metabolik. Hubungan antara pengendalian glukosa darah dan fungsi hati telah banyak dikaji dalam berbagai penelitian, salah satunya oleh Ginting (2022). Pada penelitian tersebut dilaporkan bahwa mayoritas pasien DM tipe 2 menunjukkan peningkatan kadar SGPT dalam kategori ringan. Tetapi, tidak ditemukan adanya hubungan yang kuat atau signifikan antara kadar HbA_{1c} dengan peningkatan enzim hati tersebut. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun hiperglikemia kronis berpotensi mempengaruhi metabolisme serta fungsi hati, dampaknya tidak selalu tercermin secara langsung melalui kenaikan kadar SGPT. Hal ini menegaskan bahwa keterlibatan hati pada kondisi DM tipe 2 bersifat kompleks dan tidak hanya karena dipengaruhi oleh kadar glukosa darah. Terdapat sejumlah faktor yang dapat menjelaskan mengapa kadar HbA_{1c} tidak selalu menunjukkan korelasi langsung dengan kadar SGPT. Salah satu faktornya adalah perbedaan individual dalam metabolisme hati, tidak semua pasien dengan HbA_{1c} yang tinggi mengalami kerusakan hati yang signifikan. Selain itu, tahapan penyakit hati juga berperan dalam memengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium. Pada tahap awal NAFLD, kadar SGPT dapat tetap berada dalam rentang normal atau hanya sedikit meningkat, walaupun proses patologis sudah berlangsung. Oleh karena itu, peningkatan kadar enzim hati tidak dapat dijadikan satu-satunya indikator dalam menilai kerusakan hepatoseluler secara tepat. Penelitian oleh Ginting (2022) Penilaian fungsi hati sebaiknya tidak hanya bergantung pada kadar HbA_{1c}, tetapi juga perlu melibatkan evaluasi klinis yang lebih luas, seperti mempertimbangkan faktor risiko metabolik lainnya, pemeriksaan penunjang seperti ultrasonografi hati, serta analisis terhadap gaya hidup dan pengobatan yang dijalani pasien [10].

Kadar SGOT dan SGPT pada penderita diabetes melitus (DM) tipe 2 dapat dipengaruhi oleh lamanya menderita penyakit tersebut. Hiperglikemia kronis menyebabkan gangguan metabolisme glukosa di hati, memicu kerusakan sel hepatosit, dan pelepasan enzim hati ke dalam darah. SGPT meningkat pada kerusakan hepatoseluler spesifik, sedangkan SGOT, yang juga terdapat di jaringan lain seperti otot dan jantung, dapat meningkat pada kerusakan hati yang lebih luas atau melibatkan

organ non-hepatik. Durasi DM yang panjang meningkatkan risiko komplikasi hepatik, sehingga pemeriksaan rutin enzim hati penting untuk deteksi dini kerusakan hati. Pada pasien DM tipe 2, penelitian menunjukkan peningkatan SGOT lebih sering dibanding SGPT, kemungkinan karena SGOT lebih responsif terhadap perubahan metabolik akibat hiperglikemia kronis dan mencerminkan kerusakan jaringan yang lebih luas. Kondisi ini juga dapat mengindikasikan keterlibatan organ lain seperti otot rangka atau jantung [11].

Diabetes melitus (DM) tipe 2 adalah penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh kadar gula darah yang tetap tinggi akibat penurunan sensitivitas terhadap insulin dan gangguan kerja sel beta pankreas. Kontrol glukosa darah yang buruk dalam jangka panjang dapat menyebabkan berbagai komplikasi, baik mikrovaskular maupun makrovaskular. Salah satu organ yang sangat dipengaruhi oleh hiperglikemia kronis adalah hati, yang memainkan peran penting dalam metabolisme glukosa dan lipid. Oleh karena itu, tidak mengherankan jika gangguan fungsi hati sering ditemukan pada pasien dengan DM tipe 2, terutama yang mengalami kontrol glikemik yang buruk. Hasil penelitian ini yang menunjukkan adanya arah hubungan signifikan antara kadar Hemoglobin A1c (HbA1c) dan kadar enzim hati, yaitu SGOT (AST) dan SGPT (ALT), memberikan pemahaman lebih lanjut mengenai keterkaitan antara regulasi glukosa darah dan kesehatan hati. Korelasi signifikan tersebut mengindikasikan bahwa semakin tinggi kadar HbA1c sebagai cerminan buruknya kontrol glikemik semakin tinggi pula kadar enzim hati dalam darah. Peningkatan ini mencerminkan kemungkinan terjadinya kerusakan hepatoseluler atau gangguan fungsi hati. Secara fisiologis, hiperglikemia kronis dapat menyebabkan stres oksidatif, peningkatan akumulasi lemak di hepatosit (steatosis), serta peradangan subklinis yang berlangsung terus-menerus, mulai dari steatosis hingga steatohepatitis (NASH), kadar enzim hati seperti SGOT dan SGPT mulai meningkat sebagai respons terhadap kerusakan sel hati. Kadar HbA1c yang tinggi mencerminkan akumulasi glukosa dalam darah selama beberapa bulan terakhir. Glukosa berlebih ini, selain merusak pembuluh darah kecil, juga memengaruhi metabolisme hepatik. Hati, sebagai pusat metabolisme energi, akan terpapar secara langsung oleh tingginya kadar glukosa darah dan mengalami akumulasi lemak, gangguan fungsi mitokondria, hingga apoptosis sel hepatosit. Pada kondisi ini, enzim hati dilepaskan ke dalam sirkulasi, yang tercermin dari peningkatan kadar SGOT dan SGPT [12].

Temuan hubungan positif ini menekankan pentingnya kontrol glikemik yang ketat sebagai salah satu upaya preventif terhadap komplikasi hepatik pada pasien DM tipe 2. Dengan menjaga kadar HbA1c dalam batas target, tidak hanya komplikasi vaskular yang dapat dicegah, tetapi juga risiko gangguan hati dapat diminimalkan. Oleh karena itu, pemantauan rutin terhadap HbA1c dan enzim hati sebaiknya dilakukan sebagai bagian dari manajemen holistik diabetes. Korelasi signifikan antara HbA1c dengan SGOT dan SGPT menunjukkan bahwa peningkatan kadar glukosa darah dalam jangka panjang berpotensi memperburuk fungsi hati. Hal ini memberikan sinyal penting bagi klinisi dan pasien bahwa kontrol metabolik yang optimal tidak hanya berdampak pada pengendalian gejala diabetes, tetapi juga mencegah kerusakan organ target seperti hati [12].

Hasil ini sejalan dengan penelitian Maulana & Kuswarini (2022) di RSUD Dr. Soetomo, yang menemukan 66,67% pasien DM tipe 2 memiliki SGOT tinggi dan 40% memiliki SGPT tinggi. SGOT cenderung meningkat lebih banyak dibanding SGPT karena bersifat kurang spesifik terhadap hati dan dapat mencerminkan kerusakan jaringan lain seperti otot atau jantung, sedangkan SGPT lebih spesifik terhadap kerusakan hepatoseluler. Kedua penelitian menegaskan bahwa pemeriksaan rutin enzim hati bersama HbA1c penting dilakukan untuk mendeteksi dini komplikasi hepatik pada pasien DM tipe 2. Kontrol glikemik yang baik berperan tidak hanya dalam pencegahan komplikasi vaskular, tetapi juga perlindungan fungsi hati [13].

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Xie et al. (2022) yang melaporkan bahwa kadar HbA1c yang lebih tinggi berhubungan signifikan dengan meningkatnya risiko Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD) pada orang dewasa. Dalam studi tersebut, prevalensi NAFLD meningkat seiring kenaikan HbA1c, bahkan setelah dilakukan penyesuaian terhadap faktor perancu seperti usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, tekanan darah, dan profil lipid. Hal ini menunjukkan bahwa HbA1c tidak hanya mencerminkan kontrol glikemik jangka panjang, tetapi juga dapat menjadi indikator risiko komplikasi hepatik pada pasien diabetes melitus tipe 2. Dengan demikian, hasil penelitian Xie et al. mendukung temuan dalam penelitian ini bahwa hiperglikemia kronis yang ditandai dengan peningkatan HbA1c berperan dalam kerusakan hati, yang tercermin dari peningkatan kadar enzim hati SGOT dan SGPT [14].

Standards of Care in Diabetes (2024) dari American Diabetes Association (ADA) menekankan pentingnya pemantauan rutin HbA1c dalam praktik klinis sebagai strategi utama pengendalian glikemik dan pencegahan komplikasi. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bukti bahwa kontrol HbA1c yang optimal tidak hanya mencegah komplikasi vaskular, tetapi juga berperan dalam menjaga fungsi hati pada pasien diabetes melitus tipe 2 [15].

Simpulan

Ada Analisis korelasi menggunakan uji Kendall's tau-b. Hasil uji korelasi menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c dengan SGOT dengan kekuatan sedang, serta untuk hubungan yang signifikan antara HbA1c dan SGPT dengan kekuatan rendah. Ini mengindikasikan bahwa peningkatan kadar HbA1c cenderung diikuti oleh peningkatan kadar SGOT dan SGPT. Korelasi ini menunjukkan adanya kemungkinan gangguan fungsi hati pada pasien diabetes melitus tipe 2 yang mengalami hiperglikemia kronis. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel lebih besar, menambah parameter fungsi hati, mempertimbangkan faktor risiko lain, serta menggunakan studi longitudinal dan pemeriksaan penunjang untuk memperkuat bukti hubungan kontrol glikemik dengan kerusakan hati pada pasien diabetes melitus tipe 2.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Kepala Laboratorium Instalasi Rumah Sakit Bhayangkara Pusdik Sabhara Porong yang telah mendukung dan memfasilitasi penelitian ini serta pihak-pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

References

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Survei Kesehatan Indonesia 2023*, Jakarta, Indonesia: Kemenkes RI, 2023, p. 235.
2. D. Hartono, "Relationship Between Self-Care and Diabetes Mellitus Complications in Type II Diabetes Mellitus Patients at Internal Medicine Clinic of RSUD Dr. Mohamad Saleh Probolinggo," *Journal of Nursing Care and Biomolecular*, vol. 4, no. 2, pp. 111–119, 2019.
3. N. Pratiwi, M. Nur, and T. Triwahyuni, "Relationship Between HbA1c Examination and Random Blood Glucose Levels With the Incidence of Type 2 Diabetes Mellitus at Pertamina Bintang Amin Husada Hospital Bandar Lampung," *Tusy Triwahyuni Innovation Journal of Social Science Research*, vol. 3, no. 5, pp. 134–143, 2023.
4. A. Reza and B. Rachmawati, "Differences in SGOT and SGPT Levels Between Subjects With and Without Diabetes Mellitus," *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, vol. 6, no. 2, pp. 158–166, 2017.
5. E. Rampa, H. Sinaga, and N. Putri, "SGOT, SGPT, and Leukocyte Count Examination in Patients," *Journal of Medical Bioscience Analysis*, vol. 8, no. 1, pp. 17–21, 2021.
6. I. Kurnia and E. Ismawatie, "Correlation Between HbA1c Levels and Creatinine Levels in Diabetes Mellitus Patients at Pramita Samanhuri Laboratory," *Journal of Medical Laboratory Research*, vol. 1, no. 3, pp. 148–154, 2024.
7. A. S. Susilo, Z. Zulfian, and I. Artini, "Correlation Between HbA1c Values and Total Cholesterol Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients," *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, vol. 12, no. 2, pp. 640–645, 2020, doi: 10.35816/jiskh.v11i1.262.
8. A. Sanda, F. Mangarengi, and R. D. N. Pakasi, "Uric Acid Levels Correlated With Glycated Hemoglobin (HbA1c) Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients," *Cermin Dunia Kedokteran*, vol. 45, no. 6, pp. 405–407, 2018.
9. M. Pangestuningsih and F. Rukminingsih, "Description of Liver Function in Type II Diabetes Mellitus Patients at a Private Hospital in Demak Regency, October–December 2020," *Indonesian Journal of Pharmaceutical Research*, vol. 4, no. 2, pp. 134–143, 2022.
10. D. O. Ginting et al., "Overview of Liver Function in Type 2 Diabetes Mellitus Patients at Royal Prima General Hospital Medan," *Jurnal Kesehatan Tambusai*, vol. 5, no. 1, pp. 2025–2031, 2024.
11. S. Hartini, C. K. Khotimah, and N. Kusumawati, "Liver Function Profile in Diabetes Mellitus Patients Based on SGOT and SGPT Levels," *Gorontalo Journal of Health Sciences and Community*, vol. 8, no. 1, pp. 25–33, 2024, doi: 10.35971/gojhes.v8i1.21931.
12. N. Dewi and S. Supriyadi, "Association of Hepatic Enzymes SGOT and SGPT in Type 2 Diabetes Mellitus Patients," *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi*, vol. 13, no. 1, pp. 18–24, 2024, doi: 10.36565/jab.v13i1.619.
13. M. R. Maulana and S. Kuswarini, "Risk Analysis of SGOT and SGPT Enzyme Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients," *Journal of Medical Laboratory*, vol. 4, no. 1, pp. 51–55, 2022, doi: 10.31983/jlm.v4i1.8489.
14. Y. Xie, W. Kong, X. Wang, and Z. Wu, "Association of Glycated Hemoglobin With Non-Alcoholic Fatty Liver Disease and Severity of Liver Steatosis and Fibrosis Measured by Transient Elastography in Adults Without Diabetes," *BMC Endocrine Disorders*, vol. 22, no. 1, pp. 1–10, 2022, doi: 10.1186/s12902-022-01134-z.
15. American Diabetes Association, "Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes—2024," *Diabetes Care*, vol. 47, suppl. 1, pp. S1–S4, 2024, doi: 10.2337/dc24-SINT.