



Similarity Report

Metadata

Name of the organization

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Title

Intan Dara Puspita Artikel Skripsi

Author(s)

Coordinator

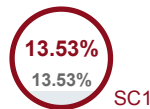
perpustakaan umsidapet

Organizational unit

Perpustakaan

Record of similarities

SCs indicate the percentage of the number of words found in other texts compared to the total number of words in the analysed document. Please note that high coefficient values do not automatically mean plagiarism. The report must be analyzed by an authorized person.

**3384**

Length in words

23662

Length in characters

Alerts

In this section, you can find information regarding text modifications that may aim at temper with the analysis results. Invisible to the person evaluating the content of the document on a printout or in a file, they influence the phrases compared during text analysis (by causing intended misspellings) to conceal borrowings as well as to falsify values in the Similarity Report. It should be assessed whether the modifications are intentional or not.

Characters from another alphabet	ß	0
Spreads	A→	0
Micro spaces	␣	0
Hidden characters	␣	0
Paraphrases (SmartMarks)	a	35

Active lists of similarities

This list of sources below contains sources from various databases. The color of the text indicates in which source it was found. These sources and Similarity Coefficient values do not reflect direct plagiarism. It is necessary to open each source, analyze the content and correctness of the source crediting.

The 10 longest fragments

Color of the text

NO	TITLE OR SOURCE URL (DATABASE)	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
1	https://repository.bsi.ac.id/repo/files/254718/download/File_10-BAB-II-LANDASAN-TEORI.pdf	23 0.68 %
2	HUBUNGAN SELF CARE DENGAN KOMPLIKASI DIABETES MELLITUS PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE II DI POLI PENYAKIT DALAM RSUD DOKTER MOHAMAD SALEH KOTA PROBOLINGGO Dodik Hartono;	21 0.62 %
3	http://repository.ub.ac.id/186611/7/-Amalia%20Firdausya%20Putri%20Purnomo.pdf	14 0.41 %

4	https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hjip/article/download/1206/1209/7001	14 0.41 %
5	https://www.academia.edu/107149139/Perbandingan_Kadar_SGPT_Pada_Sampel_Serum_Darah_Yang_Segera_Diperiksa_Dengan_Ditunda_Selama_24_Jam_dan_48_Jam_Pada_Suhu_Ruang	14 0.41 %
6	https://akper-sandikarsa.e-journal.id/JIKSH/article/download/250/219	13 0.38 %
7	HUBUNGAN SELF CARE DENGAN KOMPLIKASI DIABETES MELLITUS PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE II DI POLI PENYAKIT DALAM RSUD DOKTER MOHAMAD SALEH KOTA PROBOLINGGO Dodik Hartono;	13 0.38 %
8	http://repository.ub.ac.id/186611/7/-Amalia%20Firdausya%20Putri%20Purnomo.pdf	12 0.35 %
9	Korelasi Kadar HbA1c dengan Kadar D-dimer pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Dwi Yulia, Dinda Aprilia, Lucky Alamsyah;	12 0.35 %
10	Hubungan Pemeriksaan Kadar Hba1c Dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung Tahun 2023 Nur Muhammad, Tusy Triwahyuni, Nanda Pratiwi;	12 0.35 %

from RefBooks database (4.61 %)

NO	TITLE	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
Source: Paperity		
1	HUBUNGAN SELF CARE DENGAN KOMPLIKASI DIABETES MELLITUS PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE II DI POLI PENYAKIT DALAM RSUD DOKTER MOHAMAD SALEH KOTA PROBOLINGGO Dodik Hartono;	53 (4) 1.57 %
2	Korelasi Kadar HbA1c dengan Kadar D-dimer pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Dwi Yulia, Dinda Aprilia, Lucky Alamsyah;	53 (8) 1.57 %
3	Pemeringkatan obligasi industri perbankan di Bursa Efek Indonesia berdasarkan kinerja keuangan bank Arpadika Rohyawati Sholihin;	29 (4) 0.86 %
4	Hubungan Pemeriksaan Kadar Hba1c Dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung Tahun 2023 Nur Muhammad, Tusy Triwahyuni, Nanda Pratiwi;	12 (1) 0.35 %
5	Determinan Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Usia Produktif di Wilayah Puskesmas Kecamatan Jagakarsa Jakarta Selatan Tahun 2022: Determinants of Type 2 Diabetes Mellitus in Productive Age in the Jagakarsa District Health Center Area, South Jakarta in 2022 Savanna Setiawaty, Noviyanti Shabrina Rahmi, Nina, Dianti Anggi Risma;	9 (1) 0.27 %

from the home database (0.00 %)

NO	TITLE	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
----	-------	---------------------------------------

from the Database Exchange Program (0.00 %)

NO	TITLE	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
----	-------	---------------------------------------

from the Internet (8.92 %)

NO	SOURCE URL	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
1	https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/download/34381/17941/	44 (8) 1.30 %

2	https://rama.unimal.ac.id/id/eprint/717/5/Ainil%20Marhamah%20200610071_%20Hubungan%20kadar%20HbA1c%20dengan%20Derajat%20Kulit%20Kering%20pada%20Pasien%20DM%20Tipe%202%20di%20RSU%20Cut%20Meutia%20Aceh%20Utara%20Tahun%202023.pdf	39 (6) 1.15 %
3	https://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan/article/download/10154/pdf	30 (5) 0.89 %
4	https://akper-sandikarsa.e-journal.id/JIKSH/article/download/250/219	28 (3) 0.83 %
5	http://repository.ub.ac.id/186611/7/-Amalia%20Firdausya%20Putri%20Purnomo.pdf	26 (2) 0.77 %
6	https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hijp/article/download/1206/1209/7001	23 (2) 0.68 %
7	https://repository.bsi.ac.id/repo/files/254718/download/File_10-BAB-II-LANDASAN-TEORI.pdf	23 (1) 0.68 %
8	https://www.academia.edu/107149139/Perbandingan_Kadar_SGPT_Pada_Sampel_Serum_Darah_Yang_Segera_Diperiksa_Dengan_Ditunda_Selama_24_Jam_dan_48_Jam_Pada_Suhu_Ruang	20 (2) 0.59 %
9	https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/article/download/29011/24704	16 (3) 0.47 %
10	http://repository.ub.ac.id/127019/1/SKRIPSI_RIESKY_NUDIALESTARI.pdf	16 (2) 0.47 %
11	https://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan/article/download/9814/pdf	15 (2) 0.44 %
12	http://repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id/8929/6/6.%20Abstrak.pdf	11 (2) 0.33 %
13	https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hijp/article/view/1206	6 (1) 0.18 %
14	http://scholar.unand.ac.id/96163/	5 (1) 0.15 %

List of accepted fragments (no accepted fragments)

NO	CONTENTS	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
----	----------	---------------------------------------

Correlation of HbA1c (Hemoglobin A1c) Levels with SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase) and SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) Levels in Type 2 Diabetes Melitus Patients

[**Korelasi Kadar HbA1c** (Hemoglobin A1c) dengan Kadar SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase) **dan SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) Pada** Pasien Diabetes Melitus Tipe 2]

Intan Dara Puspita1), Syahrul Ardiansyah1)*

1)Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: syahrulardiansyah@umsida.ac.id

Page | 1

Page | 4

Page | 3

Abstract. Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a chronic metabolic disease characterized by persistent hyperglycemia and potentially causing complications in various organs, including the liver. **Hemoglobin A1c (HbA1c)** levels reflect long-term blood glucose control, while SGOT and SGPT are liver enzymes that increase when hepatocellular damage occurs. This study aims **to determine the relationship between HbA1c levels** with SGOT and SGPT levels **in type 2 DM patients. This study aims to determine the** correlation between **Hemoglobin A1c (HbA1c)** levels with liver enzymes SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase) and SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) **in type 2 diabetes mellitus patients.** The research method used a quantitative analytical correlation approach with a cross-sectional design. The sample consisted of 30 type 2 DM patients aged over 45 years who were selected by purposive sampling at Bhayangkara Hospital Pusdik Sabhara Porong, Sidoarjo. Data analyzed using Kendall's tau-b **correlation test showed a significant correlation between HbA1c and** SGOT ($p=0,000$; $r=0,557$) and SGPT ($p=0,018$; $r=0,317$). **It can be concluded that** increased HbA1c levels are significantly correlated with increased SGOT and SGPT levels, indicating impaired liver function **in patients with type 2 diabetes.**

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

Abstrak. Diabetes mellitus tipe 2 (DM T2) merupakan penyakit metabolik **kronis yang ditandai dengan hiperglikemia persisten dan** berpotensi menyebabkan komplikasi berbagai organ, termasuk hati. Kadar **Hemoglobin A1c (HbA1c)** mencerminkan kontrol glukosa darah jangka panjang, sementara SGOT dan SGPT merupakan enzim hati yang meningkat saat terjadi kerusakan hepatoseluler. **Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar HbA1c dengan** kadar SGOT dan SGPT **pada pasien DM tipe 2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui** korelasi antara kadar **Hemoglobin A1c (HbA1c)** dengan enzim hati **SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase) dan SGPT (Serum Glutamic**

Pyruvic Transaminase) pada pasien diabetes melitus tipe 2. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif analitik korelasi dengan desain cross-sectional. Sampel terdiri dari 30 pasien DM tipe 2 berusia di atas 45 tahun yang dipilih secara purposive sampling di Rumah Sakit Bhayangkara Pusdik Sabhara Porong, Sidoarjo. Data dianalisis menggunakan uji korelasi Kendall's tau-b menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara HbA1c dengan SGOT ($p=0,000$; $r=0,557$) dan SGPT ($p=0,018$; $r=0,317$). Dapat disimpulkan bahwa peningkatan kadar HbA1c berkorelasi signifikan dengan peningkatan kadar SGOT dan SGPT, yang mengindikasikan adanya gangguan fungsi hati pada pasien DM tipe 2.

Kata Kunci - Diabetes Melitus Tipe 2, HbA1c, SGOT, SGPT, Fungsi Hati

I. 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 HbA1c, yang mencerminkan kontrol glukosa jangka panjang. Penelitian di Anyang University College of Medicine menunjukkan bahwa HbA1c $\geq 6,5\%$ berhubungan dengan peningkatan risiko komplikasi kardiovaskular sebesar 11%, dibandingkan dengan hanya 3% pada HbA1c $\leq 6,5\%$. Peningkatan HbA1c sebesar 1% dikaitkan dengan peningkatan risiko kematian akibat penyakit kardiovaskular sebesar 40%, dan penyakit lain sebesar 30%. Sebaliknya, penurunan HbA1c 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 hepatik, 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 $p \leq 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan kadar HbA1c 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 $p \leq 0,05$). Hal ini peningkatan HbA1c 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 $p \leq 0,05$). Peningkatan kadar HbA1c 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 HbA1c (Hemoglobin A1c) 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.

II. 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 HbA1c (Hemoglobin A1C test) pada SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase) dan SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) pada pasien diabetes melitus tipe 2. Populasi 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.

III. Hasil dan Pembahasan

1. 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 \pm Standart Deviasi (SD)Variabel Mean \pm Standart Deviasi (SD)

HbA1c (%)	11,142 \pm 3,939
SGOT (U/L)	112,8 \pm 54,477
SGPT (U/L)	88,266 \pm 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 0,80 - 1,000 Kuat 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.

2. Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c 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 HbA1c dan SGOT serta ($p=0,018$; $r=0,317$) untuk hubungan antara HbA1c 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 HbA1c dengan kadar SGOT dan SGPT. Korelasi yang signifikan ini bermakna bahwa semakin tinggi kadar HbA1c, maka akan semakin tinggi pula kadar SGOT dan SGPT. Secara klinis, kondisi ini mengindikasikan bahwa hiperglikemia kronik, yang ditandai dengan peningkatan kadar HbA1c, 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 HbA1c dan SGOT dengan kekuatan sedang, serta ($p=0,018$; $r=0,317$) untuk hubungan antara HbA1c 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 HbA1c dengan SGOT maupun SGPT [9]. HbA1c 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. HbA1c terbentuk dari ikatan glukosa dengan hemoglobin, sehingga kadar HbA1c akan meningkat seiring tingginya glukosa darah, menandakan hiperglikemia kronis. Peningkatan HbA1c 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 HbA1c 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 HbA1c 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 HbA1c tidak selalu menunjukkan korelasi langsung dengan kadar SGPT. Salah satu faktornya adalah perbedaan individual dalam metabolisme hati, tidak semua pasien dengan HbA1c 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 HbA1c, 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].

IV. Simpulan

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.