

GAMBARAN FAAL HATI PADA PENDERITA DIABETES MELITUS BERDASARKAN NILAI SGOT DAN SGPT

DESCRIPTION OF LIVER FUNCTION IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS BASED ON SGOT AND SGPT VALUES

Supri Hartini¹, Cantika Khusnul Khotimah², Nursalinda Kusumawati³

Jurusan D-III Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur, Indonesia.

email : centikakhusnul6@gmail.com

Abstrak

Diabetes Melitus (DM) adalah sekelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah (hiperglikemia) akibat kelainan dalam sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Jika tidak terkontrol, kondisi ini dapat menyebabkan komplikasi serius, termasuk hipertensi, neuropati diabetik, penyakit ginjal, penyakit jantung, stroke, dan gangguan hati. Untuk menilai kerusakan pada hati, enzim SGOT (Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase) dan SGPT (Serum Glutamat Piruvat Transaminase) sering digunakan. Kebaruan penelitian ini karena tempat penelitian dan kriteria responden yang mengidap diabetes melitus lebih dari 5 tahun. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran tentang faal hati pada penderita diabetes melitus berdasarkan nilai SGOT dan SGPT di Klinik Islamic Center Samarinda. Penelitian dilakukan dengan rekomendasi uji etik RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda dengan nomor uji etik 105/KEPK-AWS/V/2023. Jenis penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan desain *cross-sectional*. Sampel diambil dari populasi penderita diabetes melitus dihitung menggunakan rumus Slovin sehingga diperoleh 45 sampel. Variabel penelitian ini merupakan variabel tunggal yaitu SGOT dan SGPT pada penderita diabetes melitus. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis univariat, yang memberikan gambaran statistik tentang variabel yang diteliti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 29 responden (64,44%) memiliki kadar SGOT yang meningkat, sementara 16 responden (35,56%) memiliki kadar SGOT dalam batas normal. Sebanyak 41 responden (91,11%) memiliki kadar SGPT dalam batas normal, sedangkan 4 responden (8,89%) menunjukkan peningkatan kadar SGPT. Kesimpulannya terdapat kenaikan kadar SGOT dan SGPT pada penderita diabetes melitus di Klinik Islamic Center Samarinda.

Kata kunci: Diabetes Melitus; *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase*; *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*.

Abstract

Diabetes Mellitus (DM) is a group of metabolic diseases characterized by high blood glucose levels (hyperglycemia) due to abnormalities in insulin secretion, insulin action, or both. If uncontrolled, this condition can cause serious complications, including hypertension, diabetic neuropathy, kidney disease, heart disease, stroke, and liver disorders. To assess damage to the liver, the enzymes SGOT (Serum Glutamate Oxaloacetate Transaminase) and SGPT (Serum Glutamate Pyruvate Transaminase) are often used. The novelty of this research is due to the research location and the criteria for respondents suffering from diabetes mellitus for more than 5 years. This study aimed to obtain an overview of liver function in diabetes mellitus sufferers based on SGOT and SGPT values at the Samarinda Islamic Center Clinic. The research was carried out with the ethical test recommendations of RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda with honest test number 105/KEPK-AWS/V/2023. This type of research uses a descriptive method with a cross-sectional design, which means data is collected at one particular time. This research sample was taken from a population of diabetes mellitus sufferers and calculated using the Slovin formula to obtain 45 samples. The variable in this study is a single variable, namely SGOT and SGPT, in diabetes mellitus sufferers. The data analysis used in this research is univariate analysis, which provides a statistical picture of the variables studied. The results showed 29 respondents (64.44%) had elevated SGOT levels, while 16 (35.56%) had SGOT levels within normal limits. 41 respondents (91.11%) had SGPT levels within normal limits, while 4 (8.89%) showed increased SGPT levels. In conclusion, there was an increase in SGOT and SGPT levels in diabetes mellitus sufferers at the Samarinda Islamic Center Clinic.

Keywords: *Diabetes Mellitus; Glutamic Oxaloacetic Transaminase Serum; Transaminase Glutamic Pyruvic Serum.*

Received: September 6th, 2023; 1st Revised October 6th, 2023;
2nd Revised October 28th, 2023; Accepted for
Publication : December 11th, 2024

© 2024 *Supri Haritni, Cantika Khusnul Khotimah, Nursalinda Kusumawati*
Under the license CC BY-SA 4.0

1. PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) masih menjadi salah satu masalah kesehatan dunia terbesar di abad ke-21 ini. Pada tahun 2019, International Federation Diabetes (IDF) memperkirakan setidaknya terdapat 463 juta orang berusia 20 hingga 79 tahun menderita diabetes melitus atau setara dengan angka prevalensinya sebesar 9,3 % dari total penduduk usia yang sama. Berdasarkan jenis kelamin, IDF memperkirakan prevalensi diabetes pada perempuan adalah 9% dan laki-laki adalah 9,65%. Indonesia menempati urutan ke-7 dari 10 negara dengan jumlah penderita terbanyak yaitu sebesar 10,7 juta jiwa. Di Asia Tenggara Indonesia menempati urutan ketiga jumlah penderita diabetes terbanyak dengan prevalensi sebesar 11,3% (1).

Menurut Riskesda tahun 2018 menyebutkan bahwa prevalensi penderita diabetes melitus yang berumur diatas 15 tahun menurut provinsi Kalimantan Timur adalah 3.13 % atau sebanyak 11.199 penderita. Sementara itu, Samarinda menjadi urutan pertama kasus terbanyak penderita diabetes melitus di Kalimantan Timur dengan prevalensi 4,11% atau sebanyak 2.876 penderita (2). Menurut hasil penelitian Corina dengan mengambil data sekunder penderita DM di RSUD Dr. Seotomo menunjukkan penderita DM mengalami komplikasi mikrovaskular 57% dengan

komplikasi terbanyak yaitu diabetic neuropathy 45,6%, nephropathy 33,7%. Sedangkan komplikasi makrovaskular didapatkan 43% dengan komplikasi terbanyak yaitu diabetic disease 29,9 %, coronary heart disease 27,8%, pheripheral arterial occlusive disease 22,9% dan stroke 19,4% (3) .

Penyakit diabetes melitus dapat berkembang menjadi berbagai komplikasi dengan harapan hidupnya rata-rata dikurangi 10 tahun (4). Diabetes melitus tidak hanya terkait dengan aterosklerosis, penyakit kardiovaskular, penyakit ginjal kronis, dan kanker, tetapi juga spektrum yang luas dari penyakit hati kronis (5). Penyakit hati terkait diabetes melitus dianggap sebagai Non Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD) atau perlemakan hati sedangkan hepatitis non alkohol jangka panjang mirip dengan hepatitis virus kronis yang pada akhirnya dapat menyebabkan fibrosis hati, sirosis, dan bahkan penyakit hati stadium akhir (4). NAFLD mempengaruhi 70-80% pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2 dan 30-40% pada diabetes melitus tipe 1 (6). Perlemakan hati akan memacu meningkatnya kadar SGOT dan SGPT (7).

Hasil penelitian oleh Ester Rampa dkk dengan memeriksakan kadar SGOT, SGPT dan jumlah leukosit penderita diabetes melitus yang mengalami gangguan hati di RSUD Wamena. Didapatkan hasil dari 30 penderita diabetes

melitus terdapat 25 (84%) normal dan 5 (16%) peningkatan kadar SGOT dan SGPT serta jumlah leukosit terdapat 20 (66%) normal dan 10 (44%) terjadi peningkatan (4).

Klinik Islamic Center salah satu fasilitas kesehatan swasta di Kota Samarinda yang bekerja sama dengan Badan Penyelenggara Jaminan Kesehatan (BPJS) dan menjadi tempat rujukan untuk peserta Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) khususnya pada kelompok Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis). Kepesertaan prolanis di klinik ini mencapai 3.279 jiwa pada tahun 2023 dengan jumlah penderita terbanyak adalah hipertensi yaitu sebanyak 1617 penderita, kemudian diabetes melitus menjadi urutan kedua yaitu sebanyak 505 penderita. Peserta Prolanis di Klinik Islamic Center dilakukan pemeriksaan gula darah puasa, namun tidak dilakukan tes fungsi hati.

Berdasarkan latar belakang diatas maka akan dilakukan penelitian tentang “Gambaran Faal Hati pada Penderita Diabetes Melitus berdasarkan Nilai SGOT dan SGPT di Klinik Islamic Center Samarinda”.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan faal hati pada penderita diabetes melitus berdasarkan nilai SGOT dan

SGPT di klinik islamic center Samarinda. Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional*, yang berarti data dikumpulkan pada satu waktu tertentu. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 13 Juni 2023 sampai dengan 23 Juni 2023. Sampel penelitian ini diambil dari populasi penderita diabetes melitus dan dihitung menggunakan rumus *Slovin* sehingga diperoleh 45 sampel. Kriteria responden dalam penelitian ini, yaitu berusia 30-70 tahun, mengidap diabetes melitus diatas 5 tahun, berpuasa 8-10 tahun dan merupakan anggota prolanis di Klinik Islamic Center. Pemeriksaan sampel dilakukan di laboratorium Kimia Klinik Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur menggunakan alat fotometer RIELE 5010 dengan prosedur sebagai berikut.

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Memipet 1000 ul reagen kerja, kemudian memipet 100 ul sampel dan dihomogenkan.
3. Membaca sampel pada fotometer.
4. Mencatat hasil sampel yang keluar pada fotometer.

Variabel yang digunakan penelitian ini adalah variabel tunggal yaitu kadar SGOT dan SGPT pada penderita diabetes melitus. Pada penelitian ini menggunakan analisis univariat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Karakteristik Responden Penderita DM di Klinik Islamic Center Samarinda

Kategori	Jumlah (n)	Presentase (%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	16	35,56
Perempuan	29	64,44

Kategori	Jumlah (n)	Presentase (%)
Usia		
Pra lansia (49-59 tahun)	28	62,22
Lansia (>60 tahun)	17	37,78
Riwayat DM (Tahun)		
< 5 tahun	0	0
> 5 tahun	45	100

Sumber : Data Primer, 2023

Berdasarkan tabel 1 diketahui jenis kelamin sebagian besar responden adalah perempuan sebanyak 29 responden (64,44%). Usia sebagian besar responden adalah pra lansia

(49-59 tahun) sebanyak 28 responden (62,22%). Lama menderita DM seluruhnya merupakan riwayat DM diatas 5 tahun sebanyak 45 responden (100%).

Tabel 2 Presentase Kadar SGOT pada Penderita DM di Klinik Islamic Center

Interpretasi Hasil	Jumlah (n)	Presentase (%)
Normal (5-35 U/L)	16	35,56
Abnormal(>35U/L)	29	64,44

Sumber : Data Primer, 2023

Pada tabel 2 didapatkan hasil kenaikan kadar SGOT sebanyak 29 pasien (64,44)% dan sebanyak 16 pasien (35,56%) normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Jumei (2018) mengatakan bahwa peningkatan kadar SGOT (serum glutamic oxalacetic transaminase) dapat

disebabkan oleh kelelahan, pola tidur yang tidak baik dan konsumsi obat-obatan. Kadar SGOT yang tinggi tidak selalu menandakan adanya gangguan pada hati. Kenaikan kadar SGOT dapat meningkat pada beberapa kelainan pada jantung, otot rangka, otak dan ginjal (6)

Tabel 3 Presentase Kadar SGPT pada Penderita DM di Klinik Islamic Center

Interpretasi Hasil	Jumlah (n)	Presentase (%)
Normal (10-40 U/L)	41	91,11
Abnormal (>40 U/L)	4	8,89

Sumber : Data Primer, 2023

Pada tabel 3 didapatkan hasil kadar SGPT normal sebanyak 41 pasien (91,11%) dan 4 pasien (8,89%) abnormal. Hal ini sesuai dengan pendapat Putri (2018) bahwa enzim SGPT yang sedikit diatas normal tidak selalu menandakan seseorang sedang sakit.

Peningkatan tersebut dapat disebabkan bukan akibat dari gangguan pada hati. Peningkatan enzim SGPT bisa terjadi akibat aktivitas yang dilakukan, kurangnya istirahat tidur, kelelahan, obat-obatan dan lain-lain (7).

Tabel 4 Kadar SGOT Berdasarkan Jenis Kelamin pada Penderita DM di Klinik Islamic Center

Jenis Kelamin	Kadar SGOT		Total	(%)
	Normal	Abnormal		
Laki-Laki	7	9	16	
Perempuan	8	21	29	100
Total	15	30	45	

Sumber : Data Primer, 2023

Tabel 5 Kadar SGPT Berdasarkan Jenis Kelamin pada Penderita DM di Klinik Islamic Center

Jenis Kelamin	Kadar SGPT		Total	(%)
	Normal	Abnormal		
Laki-Laki	14	2	16	
Perempuan	27	2	29	100
Total	41	4	45	

Sumber : Data Primer, 2023

Pada tabel 4 diketahui bahwa peningkatan SGOT sebagian besar pada jenis kelamin perempuan sebanyak 21 responden (46,66%). Pada tabel 5 diketahui bahwa jumlah kenaikan SGPT pada kedua jenis kelamin sama banyak yaitu sebanyak 2 responden (4%). Hal ini sejalan dengan pendapat Pondaag dkk yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kadar SGOT dan SGPT pada perempuan adalah hormon estrogen (8). Tingginya hormon estrogen dapat menyebabkan terjadinya gangguan di hati. Pil KB yang biasanya dikonsumsi oleh perempuan dapat memicu hormon estrogen di dalam tubuh meningkat. Kelebihan hormon estrogen dan progesteron yang dihasilkan oleh pil KB akan disimpan oleh tubuh di dalam hati, jika kondisi ini terus berlanjut dalam kurun waktu yang lama maka hati harus bekerja lebih keras dan menyebabkan terjadinya gangguan fungsi hati (9).

Kategori responden pada penelitian ini mayoritas merupakan perempuan. Menurut Listiana *dkk* menyebutkan perbedaan pola perilaku juga dipengaruhi oleh jenis kelamin, seperti perempuan umumnya mempunyai ketelatenan yang lebih baik dibandingkan laki-laki dalam menjalani pengobatannya. Perempuan lebih sering mengobati dirinya dibandingkan dengan laki-laki, sehingga jumlah perempuan yang datang berobat dibandingkan laki-laki. Perempuan mempunyai waktu lebih banyak untuk datang ke fasilitas kesehatan untuk berobat dan berkonsultasi pada dokter dibandingkan laki-laki yang harus bekerja atau melakukan aktivitas lainnya (10).

Data yang di peroleh sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Reza dan Banundari Rachmawati tentang “Perbedaan Kadar SGOT dan SGPT antara Subyek dengan dan Tanpa Diabetes melitus”

bahwa pada subyek DM terdapat peningkatan kadar SGOT sebanyak 11 responden (44%) dan SGPT sebanyak 8 responden (32%).

Mayoritas yang menjadi responden tersebut merupakan perempuan (11).

Tabel 6 Kadar SGOT Berdasarkan Usia pada Penderita DM di Klinik Islamic Center

Usia	Kadar SGOT		Total	(%)
	Normal	Abnormal		
Pra Lansia	7	21	28	
Lansia	8	9	17	100
Total	15	35	45	

Sumber : Data Primer, 2023

Tabel 7 Kadar SGPT Berdasarkan Usia pada Penderita DM di Klinik Islamic Center

Usia	Kadar SGPT		Total	(%)
	Normal	Abnormal		
Pra Lansia	27	1	28	
Lansia	14	3	17	100
Total	41	4	45	

Sumber : Data Primer, Juni 2023

Pada tabel 6 diketahui bahwa peningkatan kadar SGOT sebagian besar merupakan pra lansia (49-59 tahun) sebanyak 21 responden (46,67%). Pada tabel 4.7 diketahui bahwa terdapat beberapa responden mengalami peningkatan kadar SGPT yaitu lansia (>60 tahun) sebanyak 3 responden (6,67%). Menurut pendapat Kishore dalam penelitian Masita menyebutkan bahwa usia seseorang sangat mempengaruhi tingkat aktivitas enzim SGOT dan SGPT karena semakin tua usia seseorang maka semakin rentan juga tubuhnya terhadap penyakit, termasuk gangguan pada liver. Namun, kondisi ini bisa berbeda pada setiap orang (8). Data yang diperoleh sejalan dengan hasil penelitian Nurainy bahwa dari 30 penderita diabetes melitus mengalami peningkatan kadar SGOT

sebanyak 5 responden (17%), peningkatan kadar SGPT sebanyak 4 responden (13%), peningkatan kadar SGOT dan SGPT sebanyak 4 responden (13%) dan tidak terjadi peningkatan SGOT dan SGPT sebanyak 17 responden (57%). Pada penelitian tersebut sebagian besar responden merupakan lansia (12).

Kadar SGOT dan SGPT juga dapat dipengaruhi oleh lamanya seseorang mengidap DM. Diabetes melitus sendiri adalah salah satu penyakit kronis pada sistem pencernaan yang ditunjukkan dengan tingginya kadar gula di dalam darah (hiperglikemia) (13). Dalam kondisi hiperglikemia yang berat. Hati berperan penting dalam metabolisme glukosa yaitu hati dapat menyimpan glikogen dan menghasilkan glukosa melalui glikogenolisis dan gluconeogenesis (14). Dalam kondisi fisiologis,

hepatosit merupakan tempat utama metabolisme glukosa di hati. Insulin adalah mediator utama pada homeostasis glukosa yang jika proses homeostatis terganggu akan menyebabkan gangguan metabolisme glukosa. Selama jangka waktu 5 sampai 10 tahun seseorang yang terdiagnosis DM, akan memicu terjadinya komplikasi lainnya (15).

Pada beberapa penderita DM memiliki gejala akibat glukosa darah yang tinggi, seperti banyak buang air kecil pada malam hari. Hal tersebut akan mengakibatkan kualitas tidur yang kurang baik penderita DM. Menurut Kemenkes RI tahun 2018 menyebutkan bahwa pada orang dewasa membutuhkan waktu tidur selama 7 hingga 8 jam perhari. Sementara itu, pada penderita DM yang memiliki gejala banyak buang air kecil pada malam hari, waktu tidurnya bisa kurang dari 7 jam. Kurang tidur dapat mempengaruhi kadar SGOT dan SGPT, hal ini dikarenakan setiap individu mempunyai jam biologisnya masing-masing. Ketika seseorang kurang tidur berarti jam biologis organ tubuhnya dapat terganggu. Padahal jam biologis seseorang digunakan untuk mengatur metabolisme saat tidur, sehingga pada kondisi ini bisa merusak fungsi hati. Kerusakan fungsi hati tersebut dapat meningkatkan kadar SGOT dan SGPT (16).

Aktivitas fisik yang berat dapat meningkatkan kadar SGPT dan SGOT. Peningkatan kadar SGOT dan SGPT setelah aktivitas fisik terjadi karena saat melakukan aktivitas fisik metabolisme dalam tubuh mengalami perubahan dan konsumsi O₂ dalam darah meningkat pula. Metabolisme yang tinggi

menyebabkan kebutuhan metoenzim meningkat sehingga terjadi kerusakan sel dan kadar SGOT dan SGPT menjadi meningkat (17).

Konsumsi obat-obatan juga dapat mempengaruhi kadar SGOT dan SGPT. Pada pasien diabetes melitus obat yang biasanya dikonsumsi adalah Obat Hiperglikemia Oral (OHO). OHO mengalami proses metabolisme di dalam hati, sehingga jika dikonsumsi secara terus menerus dalam rentan waktu yang lama akan menyebabkan gangguan fungsi hati. Semakin lama pemakaian dan semakin banyak konsumsi OHO maka semakin sulit tugas metabolisme hati. Hal ini dapat meningkatkan jumlah kerusakan pada sel hati¹⁶. Pada penelitian terdapat beberapa responden yang juga mengonsumsi obat antihipertensi. Diketahui obat hipertensi seperti metildopa juga dapat mempengaruhi kadar SGOT dan SGPT (19).

Pengambilan darah pasien DM bertujuan untuk mengetahui kadar SGOT dan SGPT, sehingga pengambilan darah harus dilakukan dengan tepat dan benar serta tidak boleh terjadinya hemolisis. Hemolisis adalah salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan palsu kadar SGOT dan SGPT. Hemolisis sendiri merupakan kejadian pecahnya membran eritrosit, sehingga pada proses tersebut mengeluarkan enzim SGPT. Pada keadaan normal enzim SGPT terdapat dalam eritrosit dan setelah eritrosit mengalami lisis enzim SGPT keluar ke cairan ekstraseluler, sehingga dalam pemeriksaan laboratorium menunjukkan peningkatan kadar SGPT yang mengakibatkan hasil tes tidak akurat (20).

Dari penelitian tersebut penulis berasumsi bahwa pemeriksaan SGOT dan SGPT yang telah dilakukan bukan penentu adanya kerusakan hati. Pada penderita DM mengalami peningkatan ringan kadar SGOT dan SGPT yaitu 1-2 kali dari nilai normal. Peningkatan tersebut dapat disebabkan oleh usia, kurangnya tidur, aktifitas yang berat, konsumsi obat-obatan dan lain-lain.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada penderita diabetes melitus di Klinik Islamic Center Samarinda terdapat kenaikan kadar SGOT dan SGPT pada penderita diabetes melitus di Klinik Islamic Center Samarinda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. IDF. International Diabetes Federation. Vol. 266, The Lancet. 2019. 134–137 p.
2. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Riskesdas Provinsi Kalimantan Timur 2018. Lemb Penerbit Badan Litbang Kesehat. 2018;304.
3. Corina. Profil Komplikasi Kronis Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Poli Endokrin RSUD Dr. Soetomo Periode juli-september 2017 (doctoral dissertation, Fakultas Kedokteran). 2018;8–9.
4. Zhao H, Song X, Li Z, Wang X. Risk factors associated with nonalcohol fatty liver disease and fibrosis among patients with type 2 diabetes mellitus. *Med (United States)*. 2018;97(37):1–5.
5. Dedek IUT, Razoki, Karo RMB, Neswita E. The Effect of Drug Counseling on Compliance in Type 2 Diabetes Mellitus Patients At Reza Farma Pharmacy. *Gorontalo J Heal Sci Community*. 2022;6(2):213.
6. Targher G, Lonardo A, Byrne CD. Nonalcoholic fatty liver disease and chronic vascular complications of diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol*. 2018;14(2):99–114.
7. Hasanuddin A, Thahir S, Hardianti D. Gambaran Kadar Serum Glutamate Oxaloacetik Transminase (SGOT) dan Glutamate Pyruvat Transminase (SGPT) pada Pasien Diabetes Melitus di RSUD Syekh Yusup Kab. Gowa. *J Media Laboran*. 2019;9(2):23–8.
8. Pondaag F, Moeis E, Waleleng B. Gambaran Enzim Hati Pada Dewasa Muda Dengan Obesitas Sentral. *e-CliniC*. 2014;2(2).
9. Rampa E, Sinaga H, Putri N. Pemeriksaan SGOT, SGPT dan Jumlah Leukosit Pada Penderita DM Di RSUD Wamena Kabupaten Jayawijaya Papua. *J Anal Med Biosains*. 2021;8(1):17.
10. Jumei M. Gambaran Kadar Enzim Serum Glutamic Oxaloacetic Transminase (Sgot) Pada Mahasiswa Obesitas Di Poltekkes Kemenkes

- Kendari Karya Tulis Ilmiah. 2018;
11. Putri FA. Gambaran Kadar SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) Pada Petani Sayur Di Desa Alebo Kecamatan Konda Kabupaten Konawe Selatan. *Transcommunication*. 2018;53(1):1–8.
 12. Listiana D, Effendi S, Saputra YE. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Penderita Hipertensi Dalam Menjalani Pengobatan Di Puskesmas Karang Dapo Kabupaten Muratara. Vol. 8, *Journal of Nursing and Public Health*. 2020. p. 11–22.
 13. Reza A, Rachmawati B. Perbedaan Kadar Sgot Dan Sgpt Antara Subyek Dengan Dan Tanpa Diabetes Mellitus. *J Kedokt Diponegoro*. 2017;6(2):158–66.
 14. Novitasari DI. Characteristics of Patients With Diabetes Mellitus Type 2 That Was Hospitalized in Patar Asih Hospital Deli Serdang Regency. *Jambura J Heal Sci Res*. 2022;4(3):677–90.
 15. Masita. Hubungan Kebiasaan Merokok Dengan Tingkat Aktivitas Enzim Sgpt & Sgot Pada Masyarakat Di Wilayah Sijunjung Tahun 2020. *Bussiness Law binus*. 2020;7(2):33–48.
 16. Nurainy F. Pemeriksaan Kadar Enzim SGOT Dan SGPT Pada Penderita Diabetes Melitus. *Univ Setia Budi Surakarta*. 2017;
 17. Kusumawati N, Haryoto H, Indrayudha P. Penghambatan Enzim Alpha-Glukosidase oleh Daun Mimba (*Azadirachta indica*) dan Rimpang Temu Mangga (*Curcuma mangga*). *J Kefarmasian Indones*. 2021;11(1):56–64.
 18. Pangestuningsih M, Rukminingsih F. Gambaran Fungsi Hati Pasien Diabetes Melitus Tipe Ii Di Salah Satu Rumah Sakit Swasta Di Kabupaten Demak Periode Oktober-Desember 2020 Description of Liver Function of a Type Ii Diabetes Mellitus Patients in a Private Hospital in Demak District on October. 2022;4(2).
 19. Suyanto. Gambaran Karakteristik Penderita Neuropati Perifer Diabetik. *Nurscope, J Keperawatan dan Pemikir Ilm*. 2017;3(1):1–6.
 20. Fitriyanti I. Perbedaan Kadar Serum Glutamic Pyruvate Transaminase (Sgpt) Sebelum Dan Sesudah Aktifitas. 2018;5–8.