

SKRIPSI

**PENGUNAAN SERUM PASIEN DIABETES MELLITUS
YANG DISIMPAN 7 HARI SUHU 2-8°C PADA TABUNG SST
(*SERUM SEPARATOR TUBE*) UNTUK KONFIRMASI
PEMERIKSAAN SGPT (*SERUM GLUTAMIC
PYRUVIC TRANAMINASE*)**



**Kemenkes
Poltekkes Yogyakarta**

**YULAN SARI
NIM. P07134221008**

**PRODI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN YOGYAKARTA
TAHUN 2025**

SKRIPSI

**PENGUNAAN SERUM PASIEN DIABETES MELITTUS
YANG DISIMPAN 7 HARI SUHU 2-8°C PADA TABUNG SST
(*SERUM SEPARATOR TUBE*) UNTUK KONFIRMASI
PEMERIKSAAN SGPT (*SERUM GLUTAMIC
PYRUVIC TRANAMINASE*)**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis



**YULAN SARI
NIM. P07134221008**

**PRODI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN YOGYAKARTA
TAHUN 2025**

PERSETUJUAN PEMBIMBING
SKRIPSI
PENGUNAAN SERUM PASIEN DIABETES MELITTUS
YANG DISIMPAN 7 HARI SUHU 2-8°C PADA TABUNG SST
(SERUM SEPARATOR TUBE) UNTUK KONFIRMASI
PEMERIKSAAN SGPT (SERUM GLUTAMIC
PYRUVIC TRANAMINASE)

Disusun Oleh:

YULAN SARI
NIM. P07134221008

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal:
28 April 2025

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



M. Atik Martsiningsih, S.Si., M.Sc
NIP. 196803231988032002



Dra. Rita Rena Pudyastuti, M.Kes
NIP. 196805231994032000

Yogyakarta, 28 April 2025
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan Yoyakarta



Muji Rahayu, S..Si, Apt, M.Sc
NIP. 196606151985112001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGUNAAN SERUM PASIEN DIABETES MELITTUS
YANG DISIMPAN 7 HARI SUHU 2-8°C PADA TABUNG SST
(*SERUM SEPARATOR TUBE*) UNTUK KONFIRMASI
PEMERIKSAAN SGPT (*SERUM GLUTAMIC
PYRUVIC TRANAMINASE*)

Disusun Oleh:

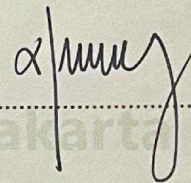
YULAN SARI
NIM. P07134221008

Telah dipertahankan dalam seminar di depan dewan penguji

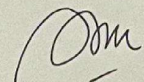
Pada tanggal: 05 Mei 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua,
Eni Kurniati, S.Si, MSc.
NIP. 197606042001122003

(.....)

Anggota,
M. Atik Martsiningsih, S.Si., M.Sc
NIP. 196803231988032002

(.....)

Anggota,
Dra. Rita Rena Pudyastuti, M. Kes
NIP. 196805231994032000

(.....)

Yogyakarta, 05 Mei 2025

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis



Muji Rahayu, S.Si, Apt, M.Sc
NIP. 196606151985112001

HALAMANAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan dengan benar.

Nama : Yulan Sari
NIM : P07134221008
Tanda Tangan :



Tanggal : 14 Mei 2025

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yulan Sari
NIM : P07134221008
Program Studi : Sarjana Terapan
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Yogyakarta **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas Skripsi Saya yang berjudul:

"Penggunaan Serum Pasien Diabetes Melitus Yang Disimpan 7 Hari Suhu 2-8°C Pada Tabung SST (*Serum Separator Tube*) Untuk Konfirmasi Pemeriksaan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*)"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Yogyakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada tanggal : 14 Mei 2025

Yang Menyatakan,



Yulan Sari

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas penyusunan Skripsi dengan judul “Penggunaan Serum Pasien Diabetes Melitus Yang Disimpan 7 Hari Suhu 2-8°C Pada Tabung SST (*Serum Separator Tube*) Untuk Konfirmasi Pemeriksaan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Tranaminase*)”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.

Skripsi ini terwujud atas bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Dr. Iswanto, S.Pd., M.Kes. selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti Pendidikan di Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
2. Muji Rahayu, S.Si, Apt., M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta yang telah memberikan izin dan dorongan dalam penyusunan karya tulis ini..
3. Sujono, SKM, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.

4. M. Atik Martsiningsih, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing dari awal penyusunan, dan telah memberikan arahan serta masukan kepada penulis.
5. Dra. Rita Rena Pudyastuti, M.Kes selaku dosen pembimbing pendamping yang telah membimbing dari awal penyusunan, dan memberikan arahan serta masukan kepada penulis.
6. Eni Kurniati, S.Si, MSc selaku ketua dewan penguji yang telah memberikan arahan serta masukan kepada penulis selama pengujian skripsi.
7. Orangtua dan keluarga penulis atas dukungan motivasi dan doa.
8. Teman-teman Mahasiswa Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta yang memberikan dukungan.
9. Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.

Penulis berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi para pembaca yang membutuhkan. Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terima kasih atas dukungan selama proses penyusunan Skripsi ini.

Yogyakarta, 30 April 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIK SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRACT	xii
ABSTRAK	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Ruang Lingkup	7
E. Manfaat Penelitian	8
F. Keaslian Penelitian	8
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 10
A. Telaah Pustaka	10
B. Kerangka Teori	33
C. Hubungan Antar Variabel	34
D. Hipotesis Penelitian	34
 BAB III METODE PENELITIAN	 35
A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian	35
B. Alur Penelitian	37
C. Populasi dan Sampel	37
D. Waktu dan Tempat Penelitian	39
E. Variabel Penelitian	39
F. Definisi Operasional Variabel Penelitian	40
G. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	40
H. Instrumen dan Bahan Penelitian	41
I. Uji Validitas Instrumen	42
J. Prosedur Penelitian	42
K. Manajemen Data	44
L. Etika Penelitian	45
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 46
A. Hasil	46
B. Pembahasan	50
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 55
A. Kesimpulan	55
B. Saran	55
 DAFTAR PUSTAKA	 56
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tabung SST (<i>Serum Separator Tube</i>)	18
Gambar 2. Anatomi Hepar	20
Gambar 3. Kerangka Teori	33
Gambar 4. Hubungan Antar Variabel	34
Gambar 5. Alur Penelitian	37
Gambar 6. Diagram Rata-Rata Aktivitas Enzim SGPT	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nilai Normal SGPT	27
Tabel 2. Desain Penelitian	36
Tabel 3. Definisi Operasional Variabel Penelitian	40
Tabel 4. Manajemen Data	44
Tabel 5. Karakteristik Sampel Pasien Diabetes Mellitus di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta	46
Tabel 6. Data Hasil SGPT Dalam Tabung SST Yang Segera Diperiksa dan Disimpan 7 Hari Pada Suhu 2–8°C.....	48
Tabel 7. Analisis Statistik.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Pendahuluan
- Lampiran 2. Surat Izin Study Pendahuluan
- Lampiran 3. Surat Permohonan
- Lampiran 4. Surat Permohonan Izin Penelitian
- Lampiran 5. *Ethical Clearance*
- Lampiran 6. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 7. Data Penelitian
- Lampiran 8. Hasil Uji Statistik
- Lampiran 9. PMI Kulkas
- Lampiran 10. PMI Pemeriksaan SGPT (*Beckman Coulter AU480*)
- Lampiran 11. PME Pemeriksaan Kimia Klinik
- Lampiran 12. Sertifikat Kalibrasi Alat *Centrifuge*
- Lampiran 13. Sertifikat Kalibrasi Alat *Beckman Coulter AU480*
- Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian

ABSTRACT

Background: The SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) examination is a functional test that can provide information about the condition of the liver, especially whether there is damage or disturbance to this organ, especially in DM patients who are characterized by high blood glucose levels. Blood sugar levels are an indication of a more serious metabolic disorder. Based on laboratory practice, factors that cause delays in examinations often occur due to limited number of laboratory staff, the distance between the laboratory and the sample collection location is too far, equipment errors, apart from that, if reagent stocks start to decrease and anticipating complaints, re-examination can be carried out without having to re-take samples, so it is important to know the stability of serum in SST tubes which are stored for 7 days at a temperature of 2-8°C.

Objective: To determine the difference in serum from diabetes mellitus patients was examined immediately and stored for 7 days at 2-8°C in SST tubes to confirm SGPT examination.

Method: This type of research is pre-experimental with a one-group pretest-posttest research design. This study used 30 samples of DM patients by conducting a test in two examination treatments, namely being examined immediately and stored for 7 days at a temperature of 2-8°C in SST tubes. Then compared to see the differences in enzyme activity. The data obtained were subjected to statistical analysis using data normality tests and non-parametric tests (Wilcoxon).

Results: The results showed that there were differences in serum SGPT enzyme activity in SST tubes which were examined immediately and stored for 7 days at a temperature of 2-8°C with a percentage of 3.78%. The difference in SGPT enzyme activity is not clinically significant because the SGPT enzyme activity according to CLIA 2024 is $\pm 15\%$ so that SGPT examination results stored for 7 days at a temperature of 2-8°C can still be used.

Conclusion: There was a difference in the serum of diabetes mellitus patients who were examined immediately and stored for 7 days at a temperature of 2-8°C in an SST tube (Serum Separator Tube) tube but it did not cause clinical changes so it was used to confirm the SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Tranaminase) examination.

Keywords: SGPT, DM, Serum Storage, SST, *Serum Separator Tube*, Temperature.

ABSTRAK

Latar Belakang: Pemeriksaan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) merupakan uji fungsi yang dapat memberikan informasi mengenai kondisi hati, khususnya apakah ada kerusakan atau gangguan pada organ tersebut, khususnya pada pasien DM yang ditandai berupa kadar glukosa darah tinggi. Kadar gula darah merupakan indikasi adanya gangguan metabolisme yang lebih serius. Berdasarkan praktik di laboratorium faktor penyebab penundaan pemeriksaan sering terjadi karena keterbatasan jumlah tenaga laboran, jarak laboratorium dengan tempat pengambilan sampel terlalu jauh, alat eror, selain itu apabila stok reagen mulai berkurang dan mengantisipasi adanya komplain sehingga dapat dilakukan pemeriksaan ulang tanpa harus melakukan pengambilan ulang sampel sehingga penting untuk mengetahui kestabilan serum dalam tabung SST yang disimpan selama 7 hari suhu 2-8°C.

Tujuan: Mengetahui perbedaan serum pasien diabetes mellitus yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari suhu 2-8°C pada tabung SST untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT.

Metode: Jenis penelitian ini adalah *pre-eksperimental* dengan bentuk desain penelitian *One-group pretest-posttest*. Penelitian ini menggunakan 30 sampel pasien DM dengan mengadakan suatu tes dalam dua perlakuan pemeriksaan yaitu diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2-8°C pada tabung SST. Kemudian dibandingkan dengan melihat perbedaan aktivitas enzim. Data yang diperoleh dilakukan analisis statistik dengan uji normalitas data dan uji non-parametrik (*Wilcoxon*).

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan aktivitas enzim SGPT serum pada tabung SST yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2-8°C dengan presentase 3,78%. Perbedaan aktivitas enzim SGPT secara klinis tidak bermakna karena aktivitas enzim SGPT menurut CLIA 2024 adalah $\pm 15\%$ sehingga hasil pemeriksaan SGPT yang disimpan selama 7 hari pada suhu 2-8°C masih dapat digunakan.

Kesimpulan: Ada perbedaan serum pasien diabetes melitus yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari suhu 2-8°C pada tabung SST (*Serum Separator Tube*) namun tidak menyebabkan perubahan klinis sehingga digunakan untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Tranaminase*).

Kata kunci: SGPT, Diabetes Mellitus, Penyimpanan Serum, *Serum Separator Tube*, Suhu.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Laboratorium Klinik adalah laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik untuk mendapatkan informasi tentang kesehatan perorangan terutama untuk menunjang upaya determination penyakit, penyembuhan penyakit, dan pemulihan kesehatan (Kemenkes, 2013). Pedoman Pelayanan Laboratorium Instalasi Laboratorium RSUD dr. M Zein Painan, pemeriksaan kimia klinik adalah pemeriksaan komponen atau analit darah dalam serum atau plasma yang mencakup beberapa pemeriksaan, antara lain glukosa darah, enzim fungsi hati, fungsi ginjal, profil lipid, fungsi jantung dan elektrolit termasuk kalsium, analisis cairan tubuh serta analisa gas darah (Pedoman Pelayanan Laboratorium, 2022). Serum adalah bagian darah yang cair yang tidak mengandung sel darah dan fibrinogen, karena protein dalam darah telah menjadi jaringan menumpuk bersama sel. Serum diperoleh dari sampel darah non-antikoagulan dan dibiarkan menggumpal dalam tabung selama 15 sampai 30 menit, kemudian dilakukan *centrifuge* untuk mengendapkan sel darah. Serum darah selama proses centrifuge terdapat pada atas tabung cairan yang bewarna kuning (Nurhidayanti et al., 2023).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan (PMK) Nomor 43 Tahun 2013, pada pemeriksaan kimia klinik terdapat berbagai faktor yang dapat

mempengaruhi kestabilan dari sampel yaitu, terjadi kontaminasi oleh kuman dan bahan kimia, terjadi metabolisme oleh sel-sel hidup pada spesimen, terjadi penguapan, pengaruh suhu dan terkena paparan sinar matahari. Adanya faktor yang dapat mempengaruhi keadaan sampel maka ada beberapa cara atau teknik penyimpanan sampel darah yang disimpan dalam bentuk serum (Kemenkes, 2013). Pedoman pemeriksaan kimia klinik dengan Keputusan Kemenkes Tahun 2010 untuk memastikan stabilitas spesimen pemeriksaan aktivitas enzim SGPT terdapat 3 metode penyimpanan yaitu pada suhu 2-8°C stabil hanya selama 7 hari, pada suhu 20° - 25°C tetap stabil selama 7 hari, dan pada suhu -20°C stabil selama 3 bulan (Kemenkes, 2013). Berdasarkan praktik di laboratorium faktor penyebab penundaan pemeriksaan sering terjadi karena keterbatasan jumlah tenaga laboran, jarak laboratorium dengan tempat pengambilan sampel terlalu jauh, alat eror, selain itu apabila stok reagen mulai berkurang sehingga serum harus disimpan dalam lemari pendingin.

Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta berdasarkan Permenkes No 4 Tahun 2014 Tentang Cara Distribusi Alat Yang Baik, Rumah Sakit PKU Muhammadiyah telah melakukan evaluasi atau pembuangan spesimen di laboratorium sebagaimana bahwa spesimen yang disimpan pada suhu 2-8°C paling lama 7 hari dalam tabung SST dengan parameter kimia klinik untuk menjaga stabilitas spesimen tersebut (Kemenkes, 2014). Peraturan Menteri Kesehatan (PMK) Nomor 43 Tahun 2013 pada umumnya penyimpanan sampel didalam lemari pendingin pada suhu 2-8°C, pada keadaan tersebut maka sampel serum dapat bertahan selama 5-7 hari (Kemenkes, 2013).

Penyimpanan spesimen SST di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta dilakukan dalam lemari pendingin pada suhu 2-8°C. Hal ini dilakukan untuk pemeriksaan ulang (*duplo*) tanpa harus melakukan pengambilan ulang sampel jika ada hasil pemeriksaan yang meragukan (diketahui dari adanya komplain klinis/perawat atau petugas laboratorium yang ragu berdasarkan riwayat sebelumnya). Selain itu jika ada komplain hasil pemeriksaan yang sudah lalu dilakukan telusur sampel di lemari penyimpanan (serum disimpan selama 7 hari lalu dimusnahkan) (Karneli dkk., 2020).

Organisasi International Diabetes Federation (IDF) memperkirakan bahwa pada kelompok usia 20-79 tahun, terdapat 463 juta orang di dunia menderita diabetes pada tahun 2019 atau sama dengan 9,3% dari jumlah total penduduk pada usia tersebut. Diabetes melitus (DM) masih menjadi salah satu masalah kesehatan terbesar di abad ke-21 ini. Di Asia Tenggara, dimana Indonesia salah satu negara di dalamnya, menempati peringkat ke-3 dengan jumlah penderita diabetes melitus sebesar 11,3%. Indonesia meraih peringkat 7 dari 10 jumlah penderita terbanyak dengan jumlah 10,7 juta orang. Data Riskesdas 2018 menjelaskan prevalensi DM nasional meningkat dari 6,9% menjadi 10,9% pada penduduk usia ≥ 15 tahun (Widiasari et al., 2021). Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronik yang ditandai dengan hiperglikemia. Hiperglikemia yang berlangsung lama menyebabkan stres oksidatif yang berperan penting dalam menimbulkan komplikasi lebih lanjut, termasuk kerusakan hati yang ditandai dengan pemeriksaan kadar Serum Glutamic Piruvat Transaminase (SGPT). Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia

Nomor 1792/MENKES/SK/XII/2010, pada pemeriksaan SGPT sampel yang dapat digunakan yaitu serum. Sebelum pemeriksaan SGPT sampel harus di centrifuge dahulu untuk menghindari hemolisis. Diabetes Melitus yang tidak dikontrol dengan baik dapat menimbulkan komplikasi yang berbahaya bagi penderitanya. Diabetes melitus adalah penyakit tidak menular dan bersifat kronis. Hal ini diakibatkan oleh pankreas sudah tidak menghasilkan cukup insulin dan ketidakmampuan tubuh menggunakan insulin yang diproduksi oleh tubuh secara efektif (Dicky et al., 2024).

Pasien Diabetes Melitus tipe 2 mengkonsumsi Obat Hiperglikemik Oral selama hidupnya sehingga perlu memperhatikan efek samping dari obat yang dikonsumsi tersebut. Obat Hiperglikemik Oral mengalami proses metabolisme di hati sehingga jika dikonsumsi terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan gangguan fungsi pada organ hati. Pasien Diabetes Melitus tipe II yang mengkonsumsi Obat Hiperglikemik Oral harus melakukan pemeriksaan fungsi hati negligible satu tahun sekali (Pangestuningsih dan Rukminingsih 2022). Pada pasien DM tipe II terjadi peningkatan enzim hati. Pemeriksaan laboratorium yang dilakukan untuk melihat fungsi hati adalah pemeriksaan SGPT (serum glutamic pyruvic transaminase). Peningkatan nilai SGPT disebabkan adanya kerusakan dinding sel hati. Nilai SGPT dapat digunakan untuk membantu melihat kondisi kerusakan fungsi sel hati (Ginting et al., 2024).

SGPT atau Serum Glutamic Pyruvic Transaminase adalah enzim yang diproduksi di hati dan membantu mencerna protein dalam tubuh. Enzim SGPT

(*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) mengkatalisis pemindahan gugus amino antara alanin dan asam alfa-ketoglutamat. Adanya peningkatan kadar gula darah ini disebabkan oleh tingginya SGPT. Hal ini dikarenakan glukosa yang menumpuk dalam darah dapat merusak dinding sel hati, sehingga hati melepaskan SGPT ke dalam aliran darah. Pemeriksaan SGPT dapat memberikan informasi mengenai kondisi hati, khususnya apakah ada kerusakan atau gangguan pada organ tersebut. Kadar gula darah >250 mg/dL merupakan indikasi adanya gangguan metabolisme yang lebih serius dan pemeriksaan SGPT bertujuan untuk mengevaluasi fungsi hati, mendeteksi komplikasi dini lebih awal dan memandu penanganan lebih lanjut. Sesuai dengan *International Federation of Clinical Chemistry* (IFCC), pemeriksaan enzim SGPT dilakukan dengan menggunakan metode kinetik merupakan pengukuran fotometris atau spektrofotometri dari perubahan absorbansi per satuan waktu untuk menentukan aktivitas enzim (Qomari et al., 2022).

Clinical Laboratory Improvement Amendments (CLIA) parameter spesifik seperti batas presentase penyimpangan yang diizinkan untuk tes enzim termasuk SGPT, diatur untuk memastikan akurasi dan presisi hasil laboratorium. Untuk pengujian SGPT, CLIA mengatur toleransi batas penyimpangan yaitu $\pm 15\%$ dari nilai target pada uji kontrol. Artinya hasil laboratorium dianggap memenuhi standar jika penyimpangannya tidak melebihi $\pm 15\%$ dari nilai yang sebenarnya atau nilai acuan.

Berdasarkan hasil penelitian pada pasien DM tipe II di RSU Royal Prima Medan didapatkan sebanyak 16 orang (55,17%) pasien memiliki derajat SGPT

commonplace dan 13 orang (44,83%) pasien memiliki derajat SGPT ringan. Emilia dan Aliviameita (2021) mengatakan penelitian ini sejalan dengan penelitian Choi et al (2020) yang menyatakan terdapat hubungan antara serum SGPT dengan faktor resiko diabetes. SGPT dianggap berkaitan dengan resistensi insulin hati sehingga SGPT dianggap sebagai biomarker penyakit hati yang berkaitan dengan peningkatan resiko diabetes (Ginting et al., 2024). Adapun hasil penelitian terdahulu lainnya oleh Lusi,May (2024) dengan memeriksa kadar asam urat pada serum yang disimpan dalam serum separator tube (Sst) Selama 7 Hari pada Suhu 2-8°C didapatkan hasil pengolahan information dilakukan dengan uji measurement bahwa serum yang disimpan dalam tabung gel separator selama 7 hari pada suhu 2-8°C boleh digunakan untuk pemeriksaan kadar asam urat.

Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Muhammad Zein Painan provinsi Sumatera Barat tentang Pelayanan Laboratorium Instalasi Laboratorium Klinik di nyatakan bahwa tata cara penyimpanan untuk sampel berupa serum yaitu pada suhu 2-8°C bertahan selama 7 hari. Spesimen yang tidak dapat diperiksa karena sesuatu hal pada hari pemeriksaan dapat disimpan untuk diperiksa kemudian. Spesimen disimpan sesuai dengan nomor urut, tanggal, dan hari serta bulan penyimpanan.

Uraian tersebut mendasari penelitian mengenai penggunaan serum pasien diabetes melitus yang disimpan 7 hari suhu 2-8°C pada tabung SST (*Serum Separator Tube*) untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Tranaminase*). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah

pengetahuan bagi ahli tenaga laboratorium medis tentang stabilitas serum pasien DM yang kadarnya tinggi untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan serum pasien diabetes melitus yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari suhu 2-8°C pada tabung SST (*Serum Separator Tube*) digunakan untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Tranaminase*) ?

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui perbedaan serum pasien diabetes melitus yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari suhu 2-8°C pada tabung SST (*Serum Separator Tube*) digunakan untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Tranaminase*).

D. Ruang Lingkup

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup bidang Teknologi Laboratorium Medis khususnya dibidang kimia klinik mengenai pemeriksaan aktivitas enzim SGPT.

E. Manfaat

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pemahaman ilmiah mengenai stabilitas enzim SGPT dalam serum pasien Diabetes Mellitus setelah penyimpanan 7 hari suhu 2-8°C pada tabung SST untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT.

2. Manfaat Praktik

Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar atau referensi dalam bidang kimia klinik pada tahap pra-analitik terkait penyimpanan serum khususnya untuk pemeriksaan aktivitas enzim SGPT.

F. Keaslian Penelitian

1. Pratiwi et al., (2022) dengan judul “*The Effect Of Serum Stored For Five Days Temperature Of 2-8°C With Serum That Is Checked Directly On Total Cholesterol Testing*”. Hasil penelitian ini disimpulkan ada pengaruh antara kadar kolesterol total pada serum yang diperiksa langsung dan disimpan setelah lima hari suhu 2-8°C. Penyimpanan serum selama lima hari mempengaruhi hasil pemeriksaan kolesterol total yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar kolesterol total, namun penurunan yang terjadi tidak signifikan. Peneliti akan melakukan penelitian serupa dengan persamaan yaitu suhu penyimpanan, jenis specimen dan jenis tabung. Perbedaan dari penelitian ini adalah parameter, lama penyimpanan dan populasi sampel,

2. Nurhidayanti et al., (2023) dengan judul “Perbandingan Kadar SGPT Pada Sampel Serum Darah Segera Diperiksa Dengan Ditunda Selama 24 Jam Dan 48 Jam Pada Suhu Ruang”. Hasil penelitian ini disimpulkan bahwa ada perubahan kadar SGPT yang diperiksa segera dengan ditunda 24 jam dan 48 jam pada suhu ruang. Peneliti akan melakukan penelitian serupa dengan persamaan yaitu parameter, jenis specimen, jenis tabung. Perbedaan dari penelitian ini adalah populasi sampel, lama penyimpanan, suhu penyimpanan,
3. Violeta, I. Rizky (2023) dengan judul “Pengaruh Lama Penyimpanan Sampel Serum Terhadap Hasil Pemeriksaan SGOT dan SGPT di Waras Health Clinic Jakarta Pusat”. Hasil penelitian ini disimpulkan bahwa secara statistik ada perbedaan. Peneliti akan melakukan penelitian serupa dengan persamaan yaitu parameter, jenis specimen, jenis tabung, lama penyimpanan, suhu penyimpanan sedangkan perbedaan dari penelitian ini adalah populasi sampel,
4. Arfiandani, L (2024) dengan judul “Protein Total Yang Diperiksa Segera Dan Disimpan 7 Hari Suhu 2-8°C. Hasil penelitian ini disimpulkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan kadar protein total dalam *Serum Separator Tube* (SST) yang diperiksa segera dengan disimpan 7 hari pada suhu 2-8°C boleh digunakan untuk pemeriksaan kadar protein total. Persamaan dari penelitian ini adalah jenis spesimen, lama penyimpanan, suhu penyimpanan, dan jenis tabung. Perbedaan dari penelitian ini adalah populasi sampel dan parameter.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Diabetes Melitus

a. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya. Penyakit DM dikenal dengan sebutan “*life long disease*” dikarenakan penyakit tersebut tidak dapat disembuhkan selama rentang hidup penderitanya. DM membutuhkan pengobatan secara medis sepanjang hidup dan perubahangaya hidup pasien untuk mencegah terjadinya kesakitan akibat komplikasi dan terjadinya kematian (Pangestuningsih dan Rukminingsih, 2022).

Diabetes melitus saat ini menjadi salah satu ancaman kesehatan worldwide. Diabetes melitus adalah penyakit yang biasa ditandai dengan adanya peningkatan kadar gula darah melebihi normal yang berhubungan dengan kurangnya kerja sekresi insulin secara tidak terbatas maupun relatif serta berhubungan juga dengan adanya kendala karbohidrat, lemak, dan juga protein. Penyakit diabetes melitus juga merupakan kelompok penyakit metabolik yang terjadi karena adanya kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau bahkan

keduanya. Diabetes melitus tipe II lebih sering terjadi karena pola hidup yang tidak teratur (tidak menjaga pola makan dan menyebabkan obesitas atau kegemukan, dapat juga disebabkan karena kurangnya aktivitas fisik, serta stress yang berlebih) (Annisa et al., 2024).

b. Klasifikasi

Menurut *American Diabetes Association* (ADA) tahun 2020, klasifikasi DM yaitu:

1). Diabetes Melitus Tipe I

Diabetes terjadi karena adanya kerusakan sel β pankreas sehingga menyebabkan defisiensi insulin yang terjadi secara absolut. Diabetes tipe I biasanya disebabkan oleh sistem kekebalan tubuh yang seharusnya melawan patogen akan tetapi ada kekeliruan sehingga menyerang sel-sel penghasil insulin di pankreas, atau dengan kata lain penyebab dari kerusakan sel beta adalah autoimun. Penderita diabetes tipe 1 membutuhkan asupan insulin dari luar, seperti suntik insulin.

2). Diabetes Melitus Tipe II

Keadaan ini ditandai oleh ketidakmampuan sel-sel tubuh untuk merespons sepenuhnya insulin, situasi ini disebut resistensi insulin. Selama keadaan resistensi insulin, hormon tidak efektif dan mendorong peningkatan produksi insulin seiring waktu, produksi insulin yang tidak memadai dapat berkembang sebagai akibat dari kegagalan sel beta pankreas.

3). Diabetes Melitus Tipe Lain

Diabetes terjadi karena sindrom diabetes monogenik (diabetes neonatal, penyakit pada pancreas, diabetes yang diinduksi bahan kimia (penggunaan glukokortikoid pada HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ).

4). Diabetes Melitus Gestational

Diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan ditandai dengan hiperglikemia (kadar glukosa darah di atas normal).

c. Faktor Risiko Diabetes Mellitus

Terdapat dua pembagian faktor risiko yang dapat memicu kejadian diabetes melitus menurut Widiyari et al., 2021 antara lain:

- 1). Faktor risiko yang dapat dimodifikasi (di ubah) antara lain obesitas atau berat badan lebih dengan IMT ≥ 23 kg/m², aktivitas fisik kurang, dislipidemia dengan kadar HDL < 35 mg/dL dan/atau trigliserida > 250 mg/dL, mengonsumsi makanan yang tidak sehat, mengandung tinggi glukosa dan rendah serat dapat memberikan peluang tinggi untuk menderita intoleransi glukosa atau prediabetes dan DM tipe 2.
- 2). Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi, seperti usia, jenis kelamin, riwayat keluarga menderita diabetes melitus, ras dan etnis, pernah melahirkan bayi dengan berat badan lahir bayi lebih

dari 4 kg atau memiliki riwayat menderita diabetes melitus gestasional.

d. Komplikasi Diabetes Mellitus

Komplikasi akan mempengaruhi dan mengganggu berbagai organ yang sering terjadi pada pasien DM karena tingginya kadar glukosa dalam darah. Komplikasi tersebut dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu yang bersifat kronis (jangka panjang) dan akut (jangka pendek). Dalam jangka pendek (akut), berikut adalah beberapa komplikasi yang bisa terjadi :

1) *Ketoasidosis Diabetik* (KAD)

Ketoasidosis Diabetik (KAD) adalah komplikasi diabetes melitus yang terjadi karena ketika tubuh memproduksi asam darah yang disebut keton dalam jumlah tinggi. Kondisi ini terjadi ketika tubuh tidak dapat memproduksi insulin yang cukup untuk mengolah glukosa menjadi energi. Apabila tidak segera mendapat penanganan, komplikasi ini akan menimbulkan penumpukan keton yang mengakibatkan terganggunya keasaman di dalam darah. Penderita KAD dengan keton tinggi harus segera dilarikan ke rumah sakit untuk perawatan intensif karena bila tidak diobati pasien dapat merasakan sesak napas, koma, dehidrasi bahkan kematian.

2) *Hyperosmolar Hyperglycemic State (HHS)*

Hyperosmolar Hyperglycemic State merupakan komplikasi diabetes berbahaya yang menyebabkan penderitanya memiliki kadar gula darah sangat tinggi dalam jangka waktu lama. Kondisi HHS terjadi karena tubuh penderita diabetes tidak sanggup memproduksi dan merespons hormon insulin secara optimal sehingga lonjakan gula darah terjadi. Gejala penderitanya dapat berupa peningkatan frekuensi buang air kecil sehingga kehilangan banyak cairan, mengalami dehidrasi dan rasa haus yang ekstrem.

3) Hipoglikemia dan Hiperglikemia

Hipoglikemia adalah kondisi ketika kadar gula darah dalam tubuh lebih rendah dari batas normal. Gejala penderitanya berupa gemetar, merasa cemas, mual, pucat, lapar dan penurunan kesadaran. Sedangkan hiperglikemia adalah kondisi ketika kadar gula darah dalam tubuh meningkat secara berlebihan. Hiperglikemia dianggap darurat dan berakibat fatal jika tidak segera ditangani dengan tepat. Hiperglikemia dapat menyebabkan berbagai komplikasi antara lain ketoasidosis, kebutaan, stroke, serangan jantung, kerusakan saraf, gangguan tulang, bahkan menyebabkan kematian.

Dalam jangka Panjang (kronis), penyakit diabetes berpotensi menyebabkan kerusakan serius pada organ tubuh jika tidak ditangani dengan baik. Beberapa komplikasi diabetes melitus kronis adalah

1) Kerusakan Ginjal (*Nefropati Diabetik*)

Nefropati diabetik adalah kondisi di mana ginjal mengalami komplikasi akibat tingginya kadar gula darah yang merusak pembuluh darah kecil di ginjal, sehingga mengganggu kemampuan ginjal untuk menyaring limbah dari darah. Ketika seseorang mengalami komplikasi ini maka kemampuan kerja ginjalnya tidak optimal bahkan berpotensi merusak fungsi ginjal secara progresif. Risikonya penderita harus melakukan cuci darah rutin atau menjalani transpalansi ginjal. Untuk mencegah nefropati diabetik dapat menjalani pola hidup sehat, mengontrol kadar gula darah dan tekanan darah serta konsumsi obat-obatan.

2) Gangguan Pada Mata (*Retinopati Diabetik*)

Retinopati Diabetik adalah komplikasi dari diabetes melitus yang menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah retina mata. Retinopati diabetik dapat menyebabkan gangguan penglihatan yang berpotensi menyebabkan kebutaan. Pembuluh darah yang tidak sempurna ini mudah rusak atau pecah sehingga mengakibatkan perdarahan dalam mata. Untuk mencegah komplikasi diabetes melitus pada mata, penderita disarankan untuk melakukan

pemeriksaan mata secara teratur. Hal ini dilakukan guna mendeteksi terjadinya *retinopati diabetik* lebih awal.

3) Penyakit Kardiovaskular

Penyakit Kardiovaskular disebabkan gangguan pada bagian jantung dan pembuluh darah. Faktor risiko terjadinya penyakit kardiovaskular paling sering yaitu hipertensi, Diabetes Melitus, dislipidemia, obesitas, merokok, dan stres berlebihan. Beberapa contoh penyakit kardiovaskular yang umum adalah: Serangan jantung, Aritmia, Gagal jantung, Stroke.

4) Masalah Kulit dan Kaki

Komplikasi yang paling umum pada penderita diabetes melitus adalah masalah pada kulit dan kaki, biasanya berupa luka yang tak kunjung sembuh. Hal ini disebabkan oleh kerusakan pembuluh darah dan saraf, sehingga aliran darah pada kaki terbatas. Penyebab komplikasi diabetes melitus ini juga didukung dengan tingginya gula darah yang memudahkan jamur dan bakteri berkembang biak. Cara mencegah komplikasi diabetes melitus pada kulit adalah dengan menghindari hal-hal yang berpotensi menimbulkan luka, misalnya dengan selalu memakai alas kaki yang lembut, empuk, dan tidak ketat atau kekecilan ketika berpergian.

5) Kerusakan Saraf (*Neuropathy*)

Kerusakan Saraf adalah komplikasi diabetes yang paling sering terjadi. Penderita diabetes tipe 1 maupun tipe 2 bisa terkena

neuropathy. Hal ini biasanya terjadi setelah glukosa darah terus tinggi, tidak terkontrol dengan baik, dan berlangsung selama 10 tahun atau lebih. Dalam jangka lama, glukosa darah yang tinggi akan melemahkan dan merusak dinding pembuluh darah kapiler yang memberi makan ke saraf sehingga terjadi kerusakan saraf. Akibatnya saraf tidak bisa mengirim atau menghantarkan pesan-pesan rangsangan impulsif saraf. Keluhan yang timbul bisa berupa nyeri pada tangan dan kaki, atau gangguan pencernaan, bermasalah dengan kontrol buang air kecil dan besar.

2. Tabung *Gel Separator (SST)*

Serum Separator Tube merupakan tabung yang memiliki gel separator untuk memisahkan serum. Umumnya tabung ini digunakan untuk pemeriksaan biokimia darah seperti pemeriksaan glukosa darah, fungsi hati, fungsi ginjal serum lipid, fungsi ginjal, elektrolit darah, fungsi tiroid, serologi dan sebagainya. Tabung ini juga dapat digunakan dalam pemantauan obat rutin. SST dapat mencegah terjadinya pencampuran kembali antara serum dan sel darah merah yang telah terpisah. Gel pemisah digunakan untuk memisahkan serum dari penggumpalan darah utuh atau plasma dari sel. Vacutainer serum separator adalah tabung vakum yang berisi aktivator pembekuan berisi gel yang dapat memisahkan serum dan darah biasa (Setiawan et al., 2021).



Gambar 1. Tabung SST (*Serum Separator Tube*)

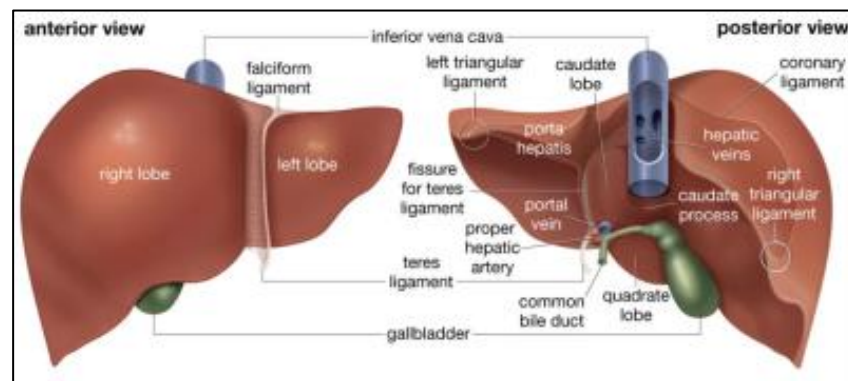
Sumber: Sanli Medical, 2021.

Berat jenis gel pada SST berada di antara berat jenis serum dan sel darah, sehingga pada saat disentrifus, gel memposisikan diri di antara serum dan sel darah. Gel ini berfungsi juga sebagai penghambat molekul dan protein yang dilepaskan sel bercampur ke serum. *Serum Separator Tube* (SST) ditandai dengan tabung berwarna kuning berisi gel separator yang berfungsi untuk memisahkan serum dan sel darah. Setelah dilakukan pemisahan dengan alat sentrifugasi, serum darah akan berada dibagian atas gel sedangkan plasma darah akan berada dibawah gel. *Serum Separator Tube* (SST) pada umumnya digunakan untuk pemeriksaan kimia, imunologi dan serologi. Gel separator berfungsi untuk memastikan stabilitas analit yang lebih besar dari waktu ke waktu tanpa adanya pengaruh dari lama penyimpanan (Risfianty dan Dewi, 2020).

3. Anatomi Hepar (Liver)

Hepar atau hati berada di dalam rongga perut sebelah kanan di bawah diafragma yang dilindungi oleh selaput tipis bernama kapsula hepatis. Hati berfungsi untuk mengekskresikan getah empedu zat sisa dari perombakan sel darah merah yang telah rusak dan dihancurkan di dalam limpa. Selain berfungsi sebagai organ ekskresi, hati juga berperan sebagai penawar racun, menyimpan glikogen (gula otot), pembentukan sel darah merah pada janin dan sebagai kelenjar pencernaan. Hati atau liver sendiri terdiri atas beberapa bagian, tetapi secara garis besar terdiri dari dua lobus, yaitu lobus kanan dan lobus kiri. Bagian lain yang membentuk hati adalah ligamen, pembuluh darah, pembuluh empedu, dan lobulus. Terbentuknya lobulus hati mengelilingi vena sentralis dan bermuara menuju vena hepatis serta ke vena cava.

Terdapat banyak lempeng sel hati yang menyusun lobulus, dan biasanya setiap lempeng hati setebal dua sel serta ada kanalikuli biliaris kecil di antara sel yang berdekatan yang bermuara menuju duktus biliaris di dalam septum fibrosa. Ada vena entrance kecil dalam septum yang menerima darah khususnya dari vena saluran pencernaan. Darah akan mengalir menuju sinusoid hati bercabang dan gepeng dari vena-vena tersebut, yang letaknya ada di antara lempeng hati serta selanjutnya mengalir menuju vena sentralis. Sehingga, akan selalu terpanjang sel-sel hepar pada darah vena entry.



Gambar 2. Anatomi Hepar

Sumber : Maulana, 2023.

4. Hubungan Gangguan Hati dengan Diabetes

Hati berperan penting menjaga konsentrasi glukosa darah tinggi tetap normal dalam keadaan puasa maupun setelah makan. Penurunan kerja affront berakibat pada peningkatan glikogenolisis dan produksi glukosa hepatik. Selain itu juga berpengaruh terhadap metabolisme lemak yaitu dengan cara: menurunkan lipogenesis (penyimpanan asam lemak dalam bentuk trigliserida), menurunkan pengangkutan glukosa ke sel-sel lemak, meningkatkan kerja hormon-sensitive lipase, yang berakibat pada peningkatan pemecahan simpanan trigliserida.

Hati melakukan fungsinya dalam metabolisme karbohidrat dan lemak 2 kali lebih berat sehingga jika hal ini terjadi terus menerus akan mengalami penumpukan lemak di dalam hati. Hal ini yang menyebabkan resiko penyebab terjadinya perlemakan hati menjadi lebih besar. Perlemakan hati menyebabkan sel-sel dalam hati sedikit demi sedikit digantikan oleh lemak yang tidak sehat dan merusak integritas dari sel tersebut. Enzim SGPT yang dihasilkan oleh sel akan di dorong keluar dari

sel hati ke dalam darah. Hal ini yang menyebabkan kadar enzim tersebut meningkat dalam darah. Semakin banyak enzim yang keluar menuju darah maka semakin banyak sel hati yang mengalami kerusakan (Maulana dan Kuswarini, 2022).

Penyakit diabetes melitus dapat berkembang menjadi berbagai komplikasi dengan harapan hidupnya rata-rata dikurangi 10 tahun. Diabetes melitus tidak hanya terkait dengan aterosklerosis, penyakit kardiovaskular, penyakit ginjal kronis, dan kanker, tetapi juga spektrum yang luas dari penyakit hati kronis. 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 infection kronis yang pada akhirnya dapat menyebabkan fibrosis hati, sirosis, dan bahkan penyakit hati stadium akhir. *Non Alcoholic Fatty Liver Disease* merupakan kelainan hati berupa steatosis (perlemakan) makrovesikular yang muncul pada pasien yang tidak mengkonsumsi alkohol dalam jumlah yang dianggap berbahaya bagi hati. NAFLD mempengaruhi 70-80% pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2 dan 30-40% pada diabetes melitus tipe 1. Perlemakan hati akan memacu meningkatnya aktivitas enzim SGPT (Hartini, 2024).

5. SGPT

Enzim transaminase merupakan enzim yang mengkatalisis reaksi transaminase atau metabolisme protein atau untuk pembentukan protein

dalam tubuh. Enzim SGPT (Serum Glutamic Pyruvat Transminase) terdapat pada jaringan hati, jantung, otot dan ginjal. SGPT memiliki spesifitas yang relatif tinggi untuk kerusakan hati. Enzim ini memiliki fungsi yang sama yaitu membantu organ hati dalam mencerna protein dan lemak. Pemeriksaan ini biasa dilakukan untuk mendeteksi kemungkinan gangguan hingga kerusakan pada fungsi hati. Jika masalah tersebut terjadi, maka enzim SGPT akan masuk dalam aliran darah yang membuat kadarnya meningkat.

Peran enzim SGPT adalah untuk mengubah protein menjadi energi bagi sel-sel hati. Enzim ini juga berperan dalam proses metabolisme protein dalam tubuh. Terdapat beberapa kondisi yang dapat meningkatkan SGPT:

- a. Peningkatan SGPT >20 kali normal: hepatitis virus akut, nekrosis hati (toksisitas obat atau kimia).
- b. Peningkatan 3-10 kali normal: infeksi mono nuclear, hepatitis kronis aktif, sumbatan empedu ekstra hepatisk, sindrom reye dan nfarkmiokard (SGPT).
- c. Peningkatan 1-3 kali normal: pankreatitis, perlemakan hati, sirosis laennec dan sirosis biliaris.

Peningkatan aktivitas enzim alaine aminotransferase / SGPT juga dapat disebabkan antara lain:

a. Obat-obatan

Obat-obatan tertentu dapat meningkatkan aktivitas enzim alaine aminotransferase / SGPT bila dikonsumsi secara berlebihan dan terus-menerus, beberapa jenis obat yang dapat mengganggu fungsi hati adalah isoniazid, metildopa, fenitoin dan asam valproate. Berikut ini adalah macam-macam obat diabetes yang biasa diresepkan oleh dokter:

- 1). Sulfonilurea adalah Oral Anti Diabetes yang paling banyak dikenal dalam puluhan tahun terakhir. Untuk menurunkan glukosa darah, obat ini merangsang sel beta dari pankreas untuk memproduksi lebih banyak insulin. Efek sampingnya bisa menyebabkan hipoglikemia. Apabila ada gangguan fungsi ginjal atau hati, dosis perlu diperhatikan karena hipoglikemia lebih mudah timbul. Namun, secara umum obat ini baik untuk menurunkan glukosa darah.
- 2). Metformin mengurangi pembentukan glukosa di organ hati dan meningkatkan fungsi affront dalam mengendalikan kadar gula darah. Konsumsi metformin dapat menimbulkan efek samping, seperti mual, sakit perut, perut kembung, dan diare. Namun, efek samping tersebut akan berkurang seiring tubuh beradaptasi

dengan obat diabetes ini. Metformin bisa dikombinasikan dengan obat diabetes lainnya atas anjuran dokter.

- 3). Meglitinide, sama dengan sulfonilurea, yaitu merangsang pankreas agar menghasilkan lebih banyak insulin. Bedanya, meglitinide bekerja lebih cepat daripada sulfonilurea dan tidak bertahan lama di dalam tubuh. Efek samping yang dapat muncul dari obat diabetes ini pun mirip dengan sulfonilurea, yaitu cepat menurunkan kadar gula darah dan meningkatkan berat badan.
- 4). Thiazolidinediones adalah obat diabetes yang satu ini memiliki cara kerja yang mirip dengan metformin, yaitu mengurangi pembentukan glukosa di hati dan meningkatkan aktivitas enzim.
- 5). Inhibitor DPP-4, mampu merangsang pelepasan insulin ketika gula darah meningkat yang terjadi setelah makan dan menghambat pelepasan glukosa dari hati. Kabar baiknya, obat diabetes ini jarang menyebabkan hipoglikemia. Beberapa contoh obat diabetes dari golongan penghambat DPP-4 adalah alogliptin, sitagliptin, dan linagliptin.
- 6). Inhibitor Alfa-Glukosidase cara kerja inhibitor alfa-glukosidase agak berbeda dengan obat diabetes lainnya. Inhibitor alfa-glukosidase bekerja dengan menghambat pemecahan karbohidrat dari makanan menjadi glukosa untuk mengendalikan kadar gula darah. Contoh dari obat diabetes ini adalah acarbose dan miglitol.

Efek samping yang umumnya ditimbulkan berupa sakit perut, diare, dan perut kembung.

- 7). Insulin, suntik insulin adalah satu-satunya obat diabetes yang diberikan kepada penderita diabetes tipe 1. Selain itu, penderita diabetes tipe 2 dan diabetes gestasional juga dapat diberikan suntik insulin jika dibutuhkan. Suntik ini diberikan untuk menjaga kadar gula darah dalam kondisi normal.

b. Kelelahan

Kondisi yang disebabkan oleh aktivitas berlebihan, stres emosional, juga dapat meningkatkan aktivitas enzim Alanine Aminotransferase / SGPT.

c. Rokok

Rokok dapat meningkatkan risiko terkena kanker hati dan menurunkan kemampuan liver dalam melakukan detoksifikasi racun didalam tubuh.

d. Makanan Berlemak

Makanan yang mengandung kadar lemak tinggi dapat menyebabkan naiknya kadar kolesterol, trigliserida, dan kegemukan. Jika makanan tersebut dikonsumsi dengan jumlah berlebihan dapat menjadi factor pemicu kerusakan liver yang kemudian akan meningkatkan aktivitas enzim Alanine Aminotransferase / SGPT.

6. Pengukuran SGPT

Pemeriksaan SGPT menggunakan alat *Beckam Coulter Analyzer AU480* umumnya menggunakan metode kinetik enzimatik (*kinetic enzymatic method*).

Prinsip metode kinetik pengukuran SGPT sesuai standar WHO/IFCC yaitu SGPT mengkatalis transfer gugus amino dari L-Alanine ke 2-Oxoglutarate menjadi L-Glutamate dan Pyruvat. Pyruvat selanjutnya mengalami reduksi dan terjadi oksidasi NADH menjadi NAD⁺ dengan bantuan enzim Lactate Dehidrogenase (LDH). Hasil penurunan serapan (absorbans) pada λ 340 nm sesuai dengan aktivitas alat. Pemeriksaan ini menggunakan jenis sampel berupa serum dari darah yang tidak hemolisis.



7. Nilai Rujukan SGPT

Menurut Kit Insert Reagen ALTL Cobas (2022) nilai rujukan SGPT yaitu pada Wanita <33 U/L dan Pria <41 U/L. Sedangkan menurut Kemenkes (2011) nilai rujukan untuk pemeriksaan SGPT dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Nilai Normal SGPT

Metode	Usia Jenis Kelamin		Konvensional (U/L)	Faktor Konversi	Satuan Internasional (uKat/L)
IIFCC, dengan P-5' – P, 37°C	Bayi baru lahir - 12 bulan	Lk	13 – 45	0,017	0,22 – 0,77
		Pr	13 – 45	0,017	0,22 – 0,77
	12 bulan – 60 tahun	Lk	10 – 40		0,17-0,68
		Pr	7 – 35		0,12 – 0,60
	60 – 90 tahun	Lk	13 – 40		0,22-0,68
		Pr	10 – 28		0,17-0,48
	> 90 tahun	Lk	6 – 38		0,10 – 0,65
		Pr	5 – 24		0,09 – 0, 41
SCE, 37°C SMAC, 37°C	Dewasa	Lk	5 – 30		0,09 – 0,51
		Pr	25,9 ± 30,5		0,44 ± 0,52
			17,6 ± 12,4		0,30 ± 0,21

Sumber : Peronika, 2022

8. Labortorium Klinik

a. Definisi

Laboratorium Klinik adalah laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik untuk mendapatkan informasi tentang kesehatan perorangan terutama untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit, dan pemulihan kesehatan (Permenkes, 2013).

b. Tahap Pemeriksaan Laboratorium Klinik

1). Pra Analitik

Dapat dikatakan sebagai tahap persiapan awal, dimana tahap ini sangat menentukan kualitas sampel yang nantinya akan dihasilkan dan mempengaruhi proses kerja berikutnya. Menurut (Permenkes,2013) Tahap Pra analitik meliputi:

a). Formulir permintaan pemeriksaan

Formulir pemeriksaan dilakukan “cek ulang kembali” diteliti lengkap tidaknya pengisian formulir permintaan pemeriksaan seperti identitas pasien (nama, usia, jenis kelamin, alamat pasien, nama dokter pengirim, alamat dokter pengirim, persangkaan penyakit), jenis pemeriksaan laboratorium yang diminta.

b). Persiapan pasien

Persiapan pasien untuk pengambilan spesimen pada keadaan basal antara lain pemeriksaan pasien harus puasa selama 8-12 jam sebelum diambil darahnya, pengambilan darah spesimen sebaiknya pagi hari antara pukul 07.00-09.00.

c). Pengambilan dan penerimaan spesimen

Hal-hal yang harus diperhatikan pada pengambilan spesimen adalah tehnik atau cara pengambilan spesimen harus dilakukan dengan benar sesuai dengan standard

operating procedure (SOP) yang ada. Cara menampung spesimen dalam wadah/penampung seperti seluruh sampel harus masuk ke dalam wadah (sesuai kapasitas), jangan ada yang menempel pada bagian luar tabung untuk menghindari bahaya infeksi, wadah harus dapat ditutup rapat dan diletakkan dalam posisi berdiri untuk mencegah spesimen tumpah.

d). Penanganan spesimen

Spesimen yang akan diperiksa laboratorium haruslah memenuhi persyaratan antara lain: jenisnya sesuai jenis pemeriksaan, volume mencukupi, kondisi baik: tidak lisis, segar/tidak kadaluwarsa, tidak berubah warna, tidak berubah bentuk, steril (untuk kultur kuman), pemakaian pengawet tepat, ditampung dalam wadah yang memenuhi syarat dan identitas benar sesuai dengan data pasien.

Beberapa contoh pengolahan sampel seperti:

- Serum

Darah dibiarkan suhu kamar selama 20-30 menit, sentrifuse 3000 rpm selama 5-15 menit. Pemisahan serum dilakukan 2 jam setelah pengambilan spesimen. Serum yang memenuhi syarat tidak merah dan tidak keruh.

- Plasma

2 mg EDTA dalam botol + alirkan 2 ml darah vena tanpa melalui jarum , tutup botol & campur dg antikoagulan EDTA 60 detil/lebih. Ambil darah untuk pemeriksaan langsung dari botol, tutup botol segera. Bila pemeriksaan ditunda disimpan di almari es.

- Darah

Darah yang diperoleh ditampung dalam tabung yang berisi antikoagulan yang sesuai, kemudian dihomogenkan dengan membolak balik tabung 10-12 x secara perlahan dan merata.

e). Penyimpanan dan pengiriman specimen

Penyimpanan spesimen yang sudah didapatkan segera dikirim ke laboratorium untuk diperiksa, karena stabilitas spesimen dapat berubah. Cara penyimpanan spesimen pada suhu kamar, dalam almari es suhu 2 – 8°C, dibekukan suhu - 20°C; -70°C; -120°C, diberi bahan pengawet, penyimpanan spesimen darah sebaiknya bentuk serum/lisat.

2). Analitik

Tahap pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan. Yang termasuk dalam tahap analitik (Permenkes,2013) meliputi; persiapan reagen/media, pipetasi reagen dan sampel, inkubasi, pemeriksaan dan pembacaan hasil.

Keakuratan uji laboratorium klinis penting untuk perawatan pasien, dan kendali seluruh proses pengujian adalah tanggung jawab para pakar laboratorium. Sebelum menggunakan alat perlu diperhatikan beberapa hal penting. Alat yang digunakan juga harus sudah terkalibrasi dengan baik dan juga mengikuti seluruh rangkaian protap pemakaian alat yang telah dilakukan.

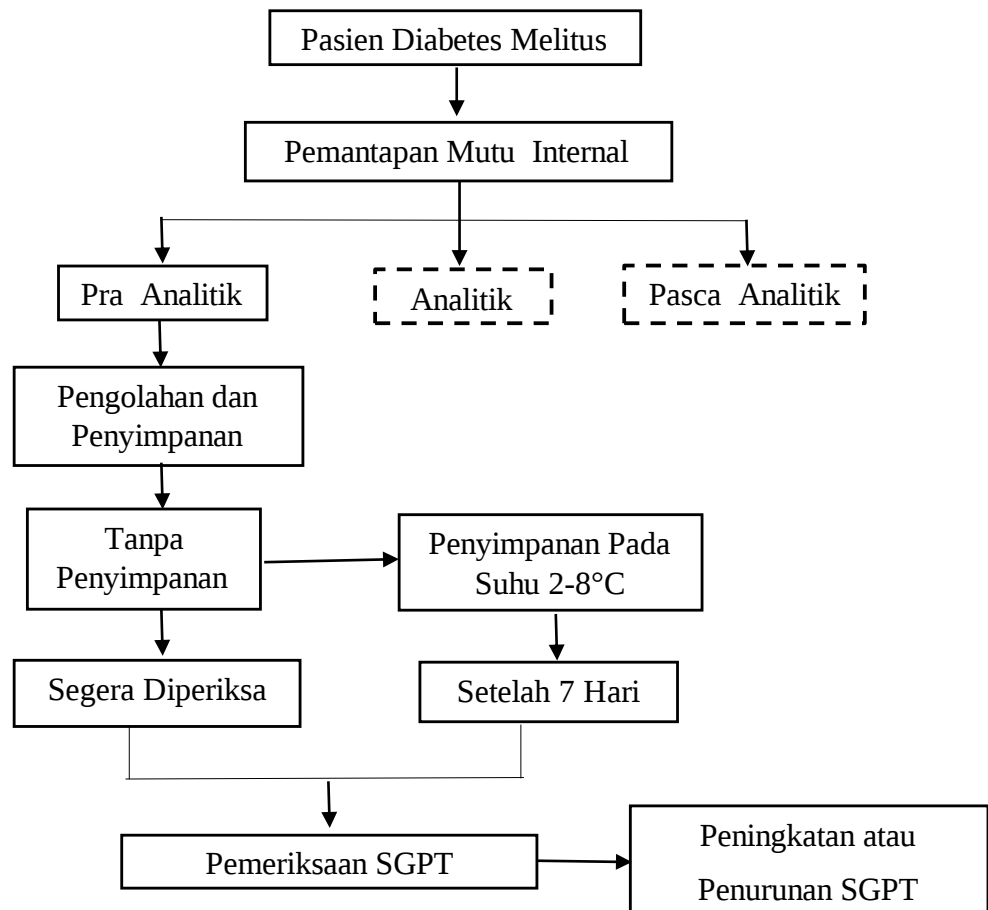
3). Pasca Analitik

Tahap akhir pemeriksaan, pelaporan yang dikeluarkan untuk meyakinkan bahwa hasil pemeriksaan yang dikeluarkan benar – benar akurat. Seperti sudah disebutkan sebelumnya bahwa tahap preanalitik sangat berpengaruh terhadap kualitas sampel walaupun tidak dapat dinyatakan secara kuantitas.

- a). Pencatatan hasil adalah proses menuliskan hasil pemeriksaan laboratorium dan menyimpannya dalam arsip. Pencatatan hasil pemeriksaan laboratorium juga dapat diartikan sebagai pengecekan ulang hasil pemeriksaan laboratorium sebelum dilaporkan kepada dokter atau penanggung jawab pasien. Kegiatan Pencatatan di laboratorium harus dilaksanakan dengan cermat dan teliti karena dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan dan dapat mengakibatkan kesalahan dalam penyampaian hasil pemeriksaan.
- b). Pelaporan hasil adalah proses menyampaikan hasil pemeriksaan laboratorium kepada dokter atau perawat yang

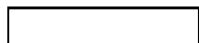
merawat pasien. Pada pelaporan juga perlu dicantumkan nilai standar yaitu rentang nilai yang dianggap merupakan hasil pemeriksaan orang-orang rentang nilai yang dianggap lumrah. Rentang nilai yang dianggap juga perlu mencantumkan metode pemeriksaan yang digunakan serta kondisi-kondisi lain yang harus diinformasikan rentang nilai yang dianggap seperti jenis kelamin dan usia. Satuan pelaporan juga harus sama antara hasil pemeriksaan dengan nilai normal.

B. Kerangka Teori



Gambar 3. Kerangka Teori

Keterangan :

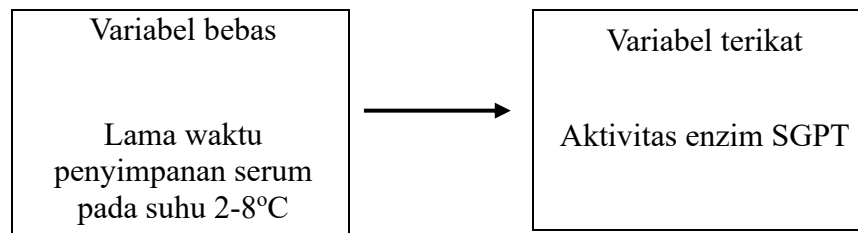


Diteliti



Tidak Diteliti

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 4. Hubungan Antar Variabel.

D. Hipotesis Penelitian

Ada perbedaan serum pasien diabetes melitus yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari suhu 2-8°C pada tabung SST (*Serum Separator Tube*) untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Tranaminase*).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *pre-eksperimental*. Pada penelitian *pre-eksperimental* baik dari satu atau berbagai kelompok variabel terikat diamati untuk dapat mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dari suatu aplikasi dari variabel bebas yang sebelumnya dianggap dapat atau menyebabkan perubahan. Sehingga desain ini menjadi desain penelitian eksperimental yang paling sederhana dan tidak memiliki kelompok kontrol. Perlakuan dalam penelitian ini adalah penggunaan serum pasien diabetes melitus yang disimpan 7 hari suhu 2-8°C pada tabung SST (*Serum Separator Tube*) untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT. Hasil dari perlakuan tersebut berupa kadar gula darah yang diukur dengan tujuan untuk mengetahui penggunaan serum selama penyimpanan serum 7 hari dapat dilakukan konfirmasi pemeriksaan SGPT (Azis, 2023).

2. Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan tahap awal yang penting dalam proses penelitian. Penelitian ini tidak memiliki kelompok pembanding (*control*) akan tetapi telah dilakukan (*pretest*) yang mungkin penguji melakukan pengujian terhadap perubahan yang akan terjadi setelah adanya perlakuan. Desain penelitian dalam penelitian ini menggunakan *Pre-Experimental*

Desain dengan bentuk *One-group Pretest-posttest Research Design*. Mengkombinasikan *posttest* dan *pretest study* dengan mengadakan suatu tes pada satu kelompok sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan (Azis, 2023). Desain penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut.:

Tabel 2. Desain Penelitian

<i>Pretest</i>	O ₁
Perlakuan	X
<i>Posttest</i>	O ₂

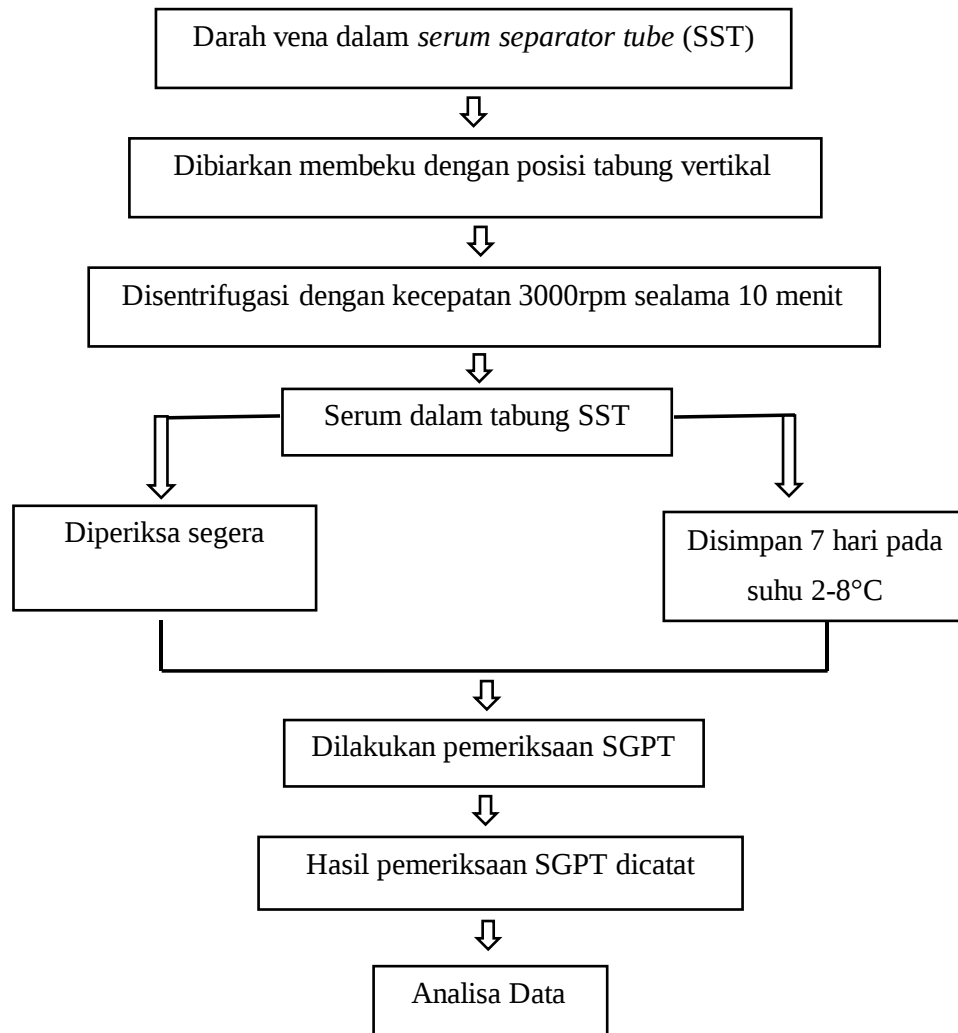
Keterangan:

X : Penyimpanan serum yang disimpan selama 7 hari pada suhu 2-8°C.

O₁ : Hasil pemeriksaan SGPT pada serum yang segera diperiksa (*pretest*).

O₂ : Hasil pemeriksaan SGPT pada serum yang diperiksa setelah 7 hari.

B. Alur Penelitian



Gambar 5. Alur Penelitian

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah pasien Diabetes Mellitus rawat jalan dan rawat inap di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Sedangkan

untuk sampel pemeriksaan yang digunakan adalah serum sisa dari darah yang baru disampling dengan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi.

Kriteria inklusi seperti volume serum ≥ 1 ml dan pasien diabetes melitus kadar gula darahnya ≥ 250 mg/dL. Sedangkan kriteria eksklusi seperti serum hemolisis, ikterik dan lipemik, pasien diabetes melitus kadar gula darahnya ≤ 250 mg/dL

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang akan diteliti atau sebagian jumlah dari karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Umumnya, hal ini memerlukan ukuran sampel yang besar. Karena distribusinya diketahui, uji parametrik mampu menguji perbedaan absolut antara nilai-nilai individu dalam suatu sampel dan lebih kuat. Statistik rata-rata mempunyai distribusi typical untuk ukuran sampel yang mendekati tak berhingga. (Purnawinadi dkk., 2023). Akan tetapi dalam praktek, teorema limit sentral telah dapat diterapkan untuk ukuran sampel minimal 30. Jika sampel harus dibagi dalam dua kategori maka diperlukan ukuran sampel minimal 30 untuk setiap kategori. Tahapan yang harus dilakukan untuk melakukan pengujian validitas yaitu melakukan uji coba kepada responden, minimal dilakukan terhadap 30 responden (Norfai, 2020).

Oleh karena itu sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 30 sampel. Dalam penelitian kriteria sampel meliputi kriteria inklusi dan eksklusi dimana kriteria tersebut menentukan dapat atau tidaknya sampel digunakan. Kriteria inklusi merupakan kriteria dimana subjek penelitian

mewakili sampel yang memenuhi syarat sebagai sampel. Sedangkan kriteria eksklusi merupakan dimana subjek penelitian tidak dapat mewakili sampel dikarenakan tidak memenuhi syarat sebagai sampel penelitian yang disebabkan antara lain menolak jadi responden, keadaan dimana tidak memungkinkan untuk dilakukan penelitian (Rizal et al., 2024).

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah non probability sampling dengan jenis Quota sampling. Teknik Quota sampling adalah teknik non random sampling dimana partisipan dipilih berdasarkan karakteristik yang telah ditentukan sebelumnya sehingga total sampel akan memiliki distribusi karakteristik yang sama dengan populasi yang lebih luas (Firmansyah dan Dede, 2022).

Apabila terdapat rujukan atau permintaan pemeriksaan dari dokter yang diterima oleh ATLM, maka pasien dilakukan pengambilan darah vena sebanyak 3 ml oleh ATLM yang ber-STR agar lebih aman dan nyaman kemudian dimasukkan ke dalam *Serum Separator Tube* (SST), diamkan hingga darah membeku lalu disentrifugasi 3000 rpm selama 10 menit. Sel darah akan berada dibagian bawah dari separator gel dan serum dibagian atas. Peneliti selalu memantau hasil pemeriksaan dan data riwayat kadar gula darah pasien setiap kali melakukan pemeriksaan melalui sistem informasi laboratorium. Jika ditemukan hasil yang memiliki kadar gula darah >250 mg/dL, sampel akan diberi penomoran 1-30 kemudian mencatat tanggal pemeriksaan segera dan disimpan 7 hari pada tabung SST untuk memastikan penelitian berjalan sesuai jadwal

penelitian. Serum yang sudah jadi dilakukan pemeriksaan kadar SGPT selanjutnya disimpan selama 7 hari pada suhu 2–8°C untuk diperiksa kembali menggunakan alat *Beckman Coulter Analyzer*. Alat ini telah dilakukan uji validitas terlebih dahulu dengan menggunakan serum kontrol sebelum digunakan untuk pemeriksaan sampel penelitian.

D. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 26 Maret – 15 April 2025.

2. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Instalasi Laboratorium Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta.

E. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas penelitian ini adalah lama waktu penyimpanan serum dalam tabung SST (*Serum Separator Tube*).

2. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah aktivitas enzim SGPT.

F. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Tabel 3. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel Bebas	Variabel Terikat
Lama waktu penyimpanan serum dalam tabung SST (<i>Serum Separator Tube</i>) adalah lama waktu penyimpanan hitungan hari, yaitu pemeriksaan segera atau 0 hari dan 7 hari penyimpanan serum dalam tabung SST (<i>Serum Separator Tube</i>). Penyimpanan serum dalam tabung SST (<i>Serum Separator Tube</i>) selama 7 hari dilakukan pada suhu 2 – 8°C.	Aktivitas enzim SGPT (<i>Serum Glutamic Pyruvic Transaminase</i>) adalah enzim yang diproduksi oleh hati dan berfungsi mengubah protein menjadi energi untuk sel-sel hati. Enzim ini juga dikenal dengan nama <i>Alanine Aminotransferase</i> . Aktivitas enzim SGPT dalam darah dapat digunakan untuk mendeteksi kerusakan atau gangguan pada hati.
Satuan : hari	Satuan : U/L
Skala data : nominal	Skala data : rasio

G. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini data primer. Data primer yaitu sumber informasi utama yang dikumpulkan secara langsung oleh peneliti dalam proses penelitian. Data ini diperoleh dari sumber asli, yaitu responden atau informan yang terkait dengan variabel penelitian. Data primer penelitian ini dapat berupa hasil observasi, wawancara, atau pengumpulan data (Sulung dan Muspawi 2024). Data ini diperoleh dari pemeriksaan aktivitas enzim SGPT serum dalam tabung SST (*Serum*

Separator Tube) yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2 – 8°C.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan penelitian ini adalah pengukuran aktivitas enzim SGPT pada penderita diabetes dengan menggunakan alat *Beckman Coulter Analyzer* dengan jumlah sampel sebanyak 30 sampel serum dalam tabung SST yang diberi perlakuan diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2 – 8°C.

H. Instrumen dan Bahan Penelitian

1. Instrumen Penelitian

- a. Alat Kimia *Beckman Coulter AU480*.
- b. *Centrifuge*.
- c. Tabung SST (*Serum Separator Tube*).
- d. Kulkas dengan suhu 2-8°C.
- e. *Thermometer*.
- f. Mikropipet dan tip.
- g. *Cup* sampel.
- h. Busa *tray*.

2. Bahan Penelitian

- a. Sisa serum pemeriksaan gula darah.
- b. Reagen kit untuk pemeriksaan aktivitas enzim SGPT. Reagen yang dipakai dalam penelitian ini adalah reagen *creatinine (enzymatic)*

pada alat kimia *Beckman Coulter* AU480 dengan komposisi reagen sebagai berikut:

- 1). Reagen 1 SGPT berisi Tris Buffer, L-alanin, LDH (*lactate dehydrogenase*)
- 2). Reagen 2 SGPT berisi 2-oxoglutarate dan NADH.

I. Uji Validitas Instrumen

Uji validitas instrumen merupakan ketepatan suatu instrumen atau alat ukur dalam pengukuran. Alat ukur yang digunakan pada penelitian ini adalah Beckman Coulter Analyzer yang ada di Laboratorium Klinik Rumah Sakit PKU Muhammadiyah. Uji validitas dengan melakukan *Quality Control* (QC) menggunakan serum kontrol yang dilakukan rutin. Alat ukur dikatakan valid apabila hasil pemeriksaan menunjukkan rentang normal serum kontrol. Jika tidak termasuk rentang normal, maka perlu dievaluasi pada alat dan reagen. Setelah semua selesai bisa dilanjutkan dengan pemeriksaan sampel penelitian.

J. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan Penelitian
 - a. Peneliti mengajukan surat perizinan kepada Jurusan Teknologi Laboratorium Medis untuk izin melakukan penelitian di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta.
 - b. Pengajuan perizinan penelitian kepada Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta
 - c. Persiapan alat, bahan, dan reagen yang diperlukan.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

- a. Pengambilan darah dilakukan sesuai SOP
- b. Darah ditampung dalam tabung SST didiamkan selama 15 – 30 menit dengan posisi vertikal atau biasa disebut proses clotting (pembekuan).
- c. Kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit
- d. Serum dilakukan pemeriksaan pada sserum yang segera diperiksa dan disimpan 7 hari pada suhu 2 – 8°C.

3. Cara Kerja Pemeriksaan SGPT

- a. Menyiapkan sampel yang akan diperiksa kemudian meletakkan sampel ke dalam holder.
- b. Memasukkan holder kedalamudukan.
- c. Pada menu home tekan “Rack Requisition Sample”.
- d. Menekan “Start Entry” kemudian masukkan nomor ID pasien.
- e. Memilih parameter pemeriksaan yang diinginkan kemudian tekan “Entry”.
- f. Menekan “Exit” kemudian melihat pending list, pastikan jumlah data sama dengan jumlah sampel.
- g. Menekan tombol Play kemudian pilih “start”.
- h. Tunggu hingga hasil pemeriksaan keluar.

K. Manajemen Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari sumber asli (Sulung dan Muspawi 2024). Kemudian dianalisis secara deskriptif dan statistik.

Tabel 4. Manajemen Data

Analisis deskriptif	Analisis Statistik
Analisis deskriptif bertujuan untuk menggambarkan karakteristik variabel penelitian. Data dianalisis secara deskriptif dalam perhitungan penyebaran data melalui perhitungan rata-rata hasil pemeriksaan aktivitas enzim SGPT pada serum yang segera diperiksa dan disimpan selama 7 hari.	Data yang diperoleh merupakan data pemeriksaan aktivitas enzim SGPT pada serum yang segera diperiksa dan disimpan selama 7 hari suhu 2 – 8°C. Data tersebut merupakan data primer dan berskala rasio dan dilakukan uji statistik. Jumlah data yang diperoleh 30 data maka uji normalitas data menggunakan <i>Shapiro-Wilk Test</i> . Ketika $sig \geq 0.05$ maka data berdistribusi normal sehingga dilanjutkan uji statistika parametrik menggunakan Uji t Beda Sampel Berpasangan (<i>Paired Samples t Test</i>) untuk mengetahui apakah ada perbedaan kadar antara serum segera di periksa dan disimpan selama 7 hari. Apabila $sig \leq 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal maka menggunakan uji nonparametrik yaitu Uji <i>Wilcoxon (2 Related Samples)</i> .

L. Etika Penelitian

Penelitian dengan judul “Penggunaan Serum Pasien Diabetes Melitus Yang Disimpan 7 Hari Suhu 2-8°C Pada Tabung SST (*Serum Separator Tube*) Untuk Konfirmasi Pemeriksaan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Tranaminase*)” ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian (*Ethics Committee Approval*) Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta No. 00099/KT.7.4/III/2025 tertanggal 25 maret 2025.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian dilaksanakan tanggal 26 Maret s/d 15 April 2025. Penelitian ini menggunakan sampel berupa serum pasien rawat jalan dan rawat inap Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta sebanyak 30 pasien yang mempunyai riwayat Diabetes Mellitus (DM) sesuai dengan kriteria. WHO mengasumsikan bahwa setelah umur 30 tahun maka kadar glukosa akan naik (Hafizi, A. *et al.* 2024). Karakteristik sampel pasien Diabetes Mellitus di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta berdasarkan jenis kelamin, periode pengambilan dan rentang usia terdapat pada tabel 5.

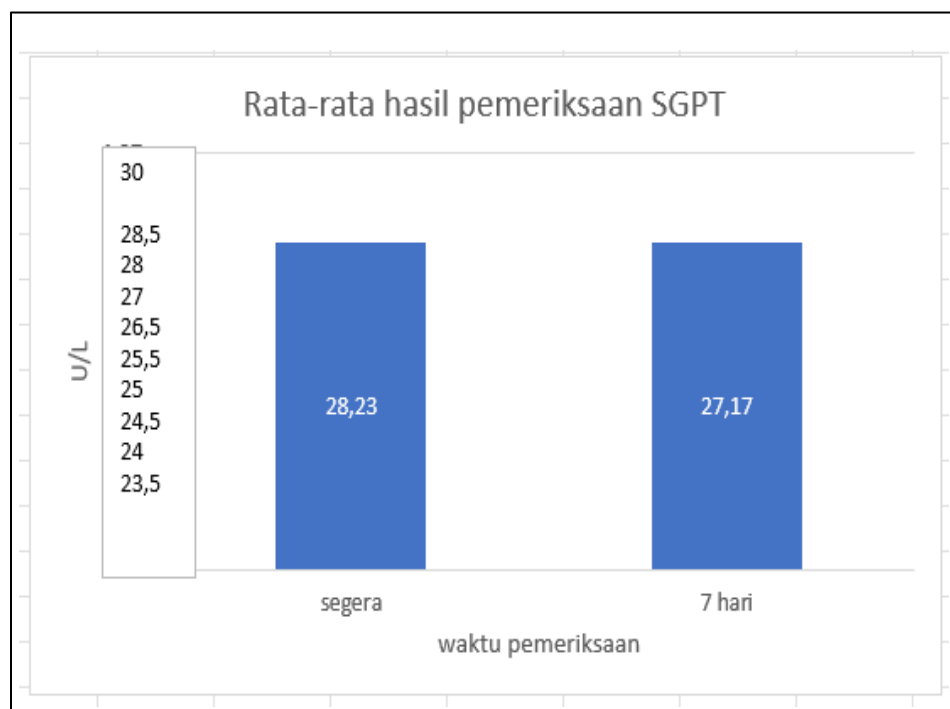
Tabel 5. Karakteristik sampel pasien Diabetes Mellitus di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Kategori	Jenis Kelamin		Periode Pengambilan (Minggu)		Rentang Usia (tahun)			
	Pria	Wanita	Ke-1	Ke-2	40-49	50-59	60-69	70-80
Jumlah Pasien (n=30)	14	16	17	13	8	11	6	5

Sumber: Data laboratorium Maret-April 2025

Berdasarkan tabel 5 diketahui pasien DM pria sebanyak 14 pasien dan wanita sebanyak 16 pasien dengan masing-masing rentang usia 40-80 tahun. Didapatkan pengambilan sampel minggu ke-1 sebanyak 17 sampel dan minggu ke-2 sebanyak 13 sampel, disetiap sampel dilakukan pemeriksaan segera kemudian disimpan 7 hari untuk pemeriksaan kembali. Data yang didapat

selanjutnya dilakukan analisis deskriptif. Data hasil SGPT dalam tabung SST yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2–8°C terdapat pada gambar 6.



Gambar 6. Diagram Rata-Rata Aktivitas Enzim SGPT

Hasil rata-rata aktivitas enzim SGPT pada serum dalam tabung SST yang diperiksa segera sebesar 28,23 U/L sedangkan aktivitas enzim SGPT yang disimpan sebesar 27,17 U/L. Hasil ini mengalami penurunan dapat ditunjukkan oleh selisih rata-rata aktivitas enzim SGPT yang sangat kecil, yakni 1,06 U/L antara sampel yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2–8°C. Maka penyimpanan selama 7 hari pada suhu 2–8°C pada tabung SST tidak mempengaruhi kondisi sampel terhadap hasil pemeriksaan SGPT.

Data yang diolah secara deskriptif kemudian dilakukan analisis statistik. Data dalam penelitian ini merupakan data primer dengan skala rasio. Hasil penelitian dilakukan dengan uji normalitas data menggunakan *One Sampel Shapiro Wilk* dan dilanjutkan dengan uji *Wilcoxon* karena data tidak berdistribusi normal. Hasil analisis statistik dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Analisis Statistik

Uji Statistika	Pemeriksaan	Hasil Asymp. Sig (p)	Kesimpulan
Normalitas	Segera	0,000	Data tidak berdistribusi normal
	Disimpan 7 hari	0,000	Data tidak berdistribusi normal
<i>Wilcoxon</i>	Diperiksa segera dan Disimpan 7 hari	0,000	Ada perbedaan aktivitas enzim SGPT pada serum dalam tabung SST yang segera diperiksa dan disimpan 7 hari pada suhu 2–8°C

Uji statistika yang pertama dilakukan adalah uji normalitas data yang bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal dengan ketentuan nilai signifikan $> 0,05$. Uji normalitas data menggunakan *One Sampel Shapiro Wilk Test*.

Data pada tabel 6 menunjukkan bahwa nilai *Shapiro Wilk Test* untuk aktivitas enzim SGPT pada tabung SST diperiksa segera memiliki hasil 0,000 dan aktivitas enzim SGPT pada tabung SST disimpan 7 hari memiliki hasil 0,000. Karena kedua data memiliki nilai $< 0,05$ maka data tersebut tidak berdistribusi normal, sehingga dilanjutkan uji berikutnya yaitu uji beda non-parametric test 2 *Related Sample Test Wilcoxon*. Tujuan dilakukan uji beda untuk

mengetahui ada tidaknya perbedaan aktivitas enzim SGPT pada serum dalam tabung SST diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2–8°C terhadap nilai SGPT.

Dari uji beda hasil uji *Wilcoxon* terhadap hasil pemeriksaan SGPT didapatkan nilai signifikan (p) sebesar 0,000. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa secara statistika ada perbedaan signifikan nilai SGPT $< 0,05$ dalam tabung SST diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2–8°C pada pasien rawat jalan dan rawat inap RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta.

Selain berdasarkan nilai signifikansi dari uji statistik, dapat diperoleh nilai *mean difference* (selisih atau perbedaan rata-rata SGPT yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2–8°C), *Confidence Interval* (CI) 95% *upper* dan *lower* dalam tabel 7.

Tabel 7. Data Hasil SGPT Dalam Tabung SST Yang Diperiksa Segera dan Disimpan 7 Hari Pada Suhu 2–8°C

<i>Mean Different</i>	CI 95%		Δ CI 95%	Presentase		
	<i>Upper</i>	<i>Lower</i>		<i>Mean Different %</i>	<i>Upper</i>	<i>Lower</i>
1,067	1.458	0,675	0,78	3,78%	5,16%	2,39%

Sumber : Data Primer 2025

Diketahui hasil *Mean Different*, CI 95% *upper* dan *lower* digunakan untuk menentukan perbedaan dalam batas klinis. Penentuan batas klinis pada penelitian ini mengacu pada pedoman CLIA (*Clinical Laboratory Improvement*

Amandements). Berdasarkan nilai *Acceptable Analytical Performance* aktivitas enzim SGPT berada dalam *Tolerance Value* (TV) $\pm 15\%$ (CLIA,2024).

Berdasarkan tabel 7 dari 30 sampel dalam 2 perlakuan yang telah dilakukan nilai *upper* pada aktivitas enzim SGPT yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari sebesar (5,16%) sedangkan *lower* pada aktivitas enzim SGPT yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari sebesar (2,39%). Diketahui hasil *Mean Different* ada perbedaan aktivitas enzim SGPT yang terjadi adalah sekitar (3,78%) pada pemeriksaan segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2–8°C. Hal ini tidak melanggar dari *tolerance value* CLIA untuk pemeriksaan SGPT.

B. Pembahasan

Clinical Laboratory Improvement Amandement (CLIA) adalah standar kualitas yang ditetapkan oleh pemerintah Amerika Serikat untuk laboratorium klinis yang melakukan tes diagnostik pada spesimen manusia. Tujuan CLIA adalah untuk memastikan bahwa hasil tes laboratorium akurat dan tepat waktu. CLIA telah menetapkan pedoman *Tolerance Value* (TV) aktivitas enzim SGPT sebesar $\pm 15\%$ (Westgard,2024). Diketahui penelitian ini mendapatkan 30 pasien DM dengan rentang usia 40-80 tahun dapat dilihat pada lampiran 5, pada usia ini sering kali ditemukan pasien dengan riwayat penyakit DM. Data ini sejalan dengan penelitian Hafiz, A. *et al.* (2024) disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara usia dengan kejadian Diabetes Mellitus. WHO mengasumsikan bahwa setelah umur 30 tahun maka kadar glukosa akan naik. Menurut organisasi *International Diabetes Federation* seiring epidemi global

Diabetes Mellitus sering muncul memasuki rentang usia rawan yaitu usia 45 tahun.

Berdasarkan analisis deskriptif yang dilakukan pada 30 sampel penelitian menunjukkan aktivitas enzim SGPT memiliki perbedaan aktivitas enzim dari pemeriksaan yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2–8°C. Dalam uji statistik dilakukan uji normalitas data pada dua kelompok data diketahui bahwa data tidak berdistribusi normal. Selanjutnya uji *Wilcoxon* secara statistik terdapat ada perbedaan pada hasil pemeriksaan aktivitas enzim SGPT, adanya perbedaan ini berupa penurunan aktivitas enzim SGPT yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2–8°C.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Violeta, I. Rizky (2023) dengan judul “Pengaruh Lama Penyimpanan Sampel Serum Terhadap Hasil Pemeriksaan SGOT dan SGPT di Waras Health Clinic Jakarta Pusat” dalam penelitian tersebut menggunakan serum segera dan disimpan 7 hari pada suhu 4-8°C dilemari pendingin dan dilakukan uji *Wilcoxon*, diperoleh nilai sig. serum segera dan disimpan 7 hari sebesar $0,000 < 0,05$ artinya terdapat perbedaan signifikan antara ke-2 perlakuan pemeriksaan.

Penelitian lain yang sesuai dengan penelitian ini yaitu dari Pratiwi *et al.*, (2022) dengan judul “*The Effect Of Serum Stored For Five Days Temperature Of 2-8°C With Serum That Is Checked Directly On Total Cholesterol Testing*” Didapatkan hasil sig $0,000 < 0,05$ hasil pemeriksaan kolesterol total terjadi perbedaan atau penurunan rata-rata hasil kadar yang langsung diperiksa dan disimpan dalam lemari pendingin suhu 2-8°C. Hal ini dikarenakan dalam

serum terdapat sejumlah tertentu jenis enzim, salah satunya enzim lipase. Enzim lipase adalah enzim pencernaan yang membantu memecah asam lemak dan lemak gliserin.

Nurhidayanti *et al.*, (2023) dengan judul “Perbandingan Kadar SGPT Pada Sampel Serum Darah Segera Diperiksa Dengan Ditunda Selama 24 Jam Dan 48 Jam Pada Suhu Ruang”. Hasil penelitian ini sesuai disimpulkan bahwa ada perubahan berupa penurunan kadar SGPT yang diperiksa segera dengan ditunda 24 jam dan 48 jam pada suhu ruang. Hasil pemeriksaan kadar SGPT yang diperiksa segera, ditunda selama 24 jam dan ditunda 48 jam didapatkan diperiksa segera nilai rata-rata kadar 0,14 mg/dL, ditunda 24 jam nilai rata-rata 0,13 mg/dL dan ditunda 48 jam nilai rata-rata 0,11 mg/dL. Pengujian SGPT sangat penting karena digunakan untuk mendeteksi dan mencegah kerusakan fungsi hati. Sampel serum dapat digunakan dalam tes SGPT ini. Suhu yang cocok untuk menyimpan sampel serum adalah suhu 2-8°C (Hanuraga, A. Puspitasari, 2024).

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1792/MENKES/SK/2010 memutuskan, sampel yang digunakan pemeriksaan SGPT adalah plasma EDTA dan serum (Sulastri, 2020) dalam penelitiannya bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara nilai aktivitas enzim SGPT terhadap sampel plasma EDTA dan serum. Sesuai dengan Khairani *et al.*, (2022) juga melakukan perbandingan pemeriksaan SGPT pada plasma EDTA dan serum. Hal ini bertolak belakang dikarenakan penggunaan sampel plasma EDTA tidak direkomendasikan dalam pemeriksaan karena hasilnya tidak

konsisten. Antikoagulan EDTA dapat mempengaruhi hasil, tabung serum tidak menggunakan antikoagulan sehingga komponen dalam serum tidak terganggu oleh aktivitas dan reaksinya. Kandungan dalam serum adalah antigen, antibody, hormon dan 6-8% protein yang menyusun darah. Disarankan untuk menggunakan sampel tabung serum yang lebih akurat dan stabil, serum menunjukkan sensitivitas yang lebih tinggi dalam deteksi biomarker. Adapun penelitian serupa dalam hal membandingkan tabung oleh Desva, M. (2024) dengan judul “Perbandingan Kadar *Alanine Aminotransferase* (ALT) Menggunakan Tabung Vacutainer Plain dan Tabung Vacutaine Serum Separator”. Hasil rata-rata kadar ALT menggunakan kedua tabung dilakukan uji *Wilcoxon* menunjukkan nilai $\text{sig.} > 0,05$ yang berarti tidak ada perbedaan signifikan antara kedua jenis tabung, jadi pemeriksaan ALT dapat menggunakan antara kedua tabung tersebut. Hal ini sesuai dengan dilihatnya beberapa Rumah Sakit dengan pemeriksaan kimia klinik ada yang menggunakan *red plain* dan *serum separator tube* namun tidak mempengaruhi hasil secara signifikan.

Keterbatasan pada penelitian ini adalah tidak membandingkan secara langsung antara plasma EDTA dan serum sehingga tidak mengetahui secara spesifik hasil dari kedua sampel tersebut. Selain itu juga penelitian ini belum secara langsung membandingkan aktivitas enzim SGPT menggunakan *red plain* dan *Serum Separator Tube*. Adapun kelebihan pada penelitian ini yaitu secara eksplisit meneliti stabilitas serum dalam jangka waktu 7 hari atau jangka waktu menengah yang memberi hasil penting mengenai lama waktu

penyimpanan sampel yang aman. Hasil ini memperkuat bahwa penggunaan serum yang disimpan 7 hari suhu 2-8°C pada tabung SST memberikan alternatif bagi praktisi laboratorium dalam menjaga kestabilan dan keakuratan hasil tes SGPT meskipun pada kadar gula darah yang tinggi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Ada perbedaan serum pasien diabetes mellitus yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari suhu 2-8°C pada tabung SST (*Serum Separator Tube*) namun tidak menyebabkan perubahan klinis sehingga digunakan untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Tranaminase*).

B. Saran

1. Bagi Teoritis

Penelitian ini dapat dijadikan acuan bahwa pemeriksaan SGPT menggunakan serum pasien diabetes mellitus yang disimpan 7 hari suhu 2-8°C pada tabung SST masih dapat digunakan untuk konfirmasi pemeriksaan.

2. Bagi Praktisi

Sebaiknya melibatkan populasi yang lebih luas untuk mengetahui apakah stabilitas enzim SGPT tetap terjaga dalam berbagai kondisi patologis.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelda, A. Asori. Karneli. (2020). Hasil Pemeriksaan Kolesterol Total Pada Serum Segera Diperiksa Dan Ditunda 7 Hari Pada Suhu 2-8°C. *Jurnal Analisis Kesehatan Klinikal Sains Volume 8 Nomor 2*. Palembang: Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Palembang.
- Annisa, A. Syafrinanda, V. Fentina, N. (2024). Manajemen Hiperglikemia Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Rumah Sakit TK II Putri Hijau Medan. *Jurnal Riset Ilmiah Volume 3 Nomor 8*. Medan: Akademi Keperawatan Kesdam.
- Desva, M. (2024). Perbandingan Kadar *Alanine Aminotransderase* (ALT) Menggunakan Tabung *Vacutainer Plain* dan Tabung *Vacutaine Serum Separator*. *Skripsi*. Palembang: Universitas Katolik Musi Charitas.
- Dicky, O. G. Evelyn, A. Oliviti, N. (2024). Gambaran Fungsi Hati Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Royal Prima Medan. *Jurnal Kesehatan Tambusai Volume 5 Nomor 1*. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia, Medan Sumatera Utara.
- Firmansyah, D. Dede. (2022). Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literatur Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH) Volume 1 Nomor 2*. ISSN-E: 2829-792X.
- Ginting, D. O. Angie, E. Natali, O. (2024). Gambar Fungsi Hati pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Royal Prima Medan Tahun 2022. *Jurnal Kesehatan Tambusai Volume 5 Nomor 1 ISSN: 2774-5848*. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia.
- Hafizi, A. Hasbie, N. F. Febriyani, A. Kurniati, M. (2024). Hubungan Antara Usia, Jenis Kelamin dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada. *Jurnal Medika Malahayati volume 8 Nomor 4*. Portal Jurnal Malahayati. Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati.
- Hanuraga, A. Puspitasari (2024). *Effect of Duration and Temperature on Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT), Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT), dan Alkaline Phosphatase (ALP) Serum Levels*. *Karya Tulis Ilmiah*. Preprint/Versi 1. Sidoarjo : Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. <https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/view/5725>
- Hartini, S. Khotimah, C. K. Kusumawati, N. (2024). Description Of Liver Function In Patients With Diabetes Melitus Based On SGOT And SGPT Values.

Journal Health And Science E-ISSN 2614-8676. Kalimantan Timur: Jurusan D-III Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur. Tim Medis Siloam Hospitals. (2024). 10 Komplikasi Diabetes Mellitus Yang Perlu Diwaspadai Sejak Dini. Diakses pada tanggal 22 Agustus 2024.

Instalasi Laboratorium Klinik. (2022). *Pedoman Pelayanan Instalasi Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Muhammad Zein Painan*. Sumatera Barat: Instalasi Laboratorium Klinik.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 MENKES/PER/III/2010 Tahun 2010 Tentang Laboratorium Klinik. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2013 Tentang Cara Penyelenggara Laboratorium Klinik Yang Baik. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Cara Distribusi Alat Yang Baik. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Khairani, N.R. Kurniawan, M. R. Dewi, A. P. (2022). *Differences of SGOT-SGPT Levels in Serum and EDTA Plasma in Hepatitis B Patients*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan Volume 9 Nomor 2*. Jakarta: Medical Laboratory Technology Departement Universitas Binawan Jakarta, Indonesia.

Maulana, M. R. Kuswarini, S. (2022). Risiko Kadar Enzim SGOT Dan SGPT Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. Diakses pada tanggal 25 April 2022.

Norfai. (2020). *Manajemen Data Menggunakan SPSS*. Kalimantan Selatan: Universitas Islam Kalimantan.

Nurhidayanti. Juraijin,D., Setiani, I. (2023). Perbandingan Kadar SGPT Pada Sampel Serum Darah Segera Diperiksa Dengan Ditunda Selama 24 Jam Dan 48 Jam Pada Suhu Ruang. *Jurnal Indobiosains Volume 5 Nomor 2*. Palembang: Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Ilmu Kesehatan dan Teknologi Muhammadiyah Palembang.

Pangestuningsih, M. Rukminingsih, F. (2022). Gambar Fungsi Hati pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Swasta Di Kabupaten Demak Periode Ootktober Desember. *Jurnal Kefarmasian Indonesia Volume 4 Nomor 2*. Demak: Politeknik Katolik Mangunwijaya.

- Purnawinadi, G. Yusrima, S. W. S. K. Ressa, A. U. Putri, R. R. K. D. Mayer, D. P. Hilda. Efriza, F. M. Elizawarda. (2023). *Manajemen dan Analisis Data Penelitian Kuantitatif Kesehatan*. Yayasan Kita Menulis. ISBN: 978-823-342-971-9.
- Qomari, I. N. Pradana, M. S. Herawati, D. (2022). Aspartate Comparison Aminotransferase Enzyme Activity Between Hemolyzed and Normal Serum Using the Kinetic Method International Federation of Clinical Chemistry. *Jurnal SainHealth Volume 6 Number 2 Edition 2022*. Faculty of Health Sciences Maarif Hasyim Latif University Sidoarjo. ISBN: 2548-8333.
- Risfianty, D. K. Dewi, N. M. E. S. (2020). Pengaruh Pemisah Serum Dalam SST Terhadap Kadar Glukosa Penderita Diabetes. *Journal Of Science (LJS) Volume 2 Number 2 ISSN: 2721-3250*. Mataram: Program Study Biologi FMIPA Universitas Nahdatul Wathan Mataram.
- Rizal, Rosiana., Shandy, V. R., Rusdi, M. S., Afriyeni, H. (2024). Kajian Kepuasan Pasien Terhadap Pelayanan Kefarmasian Di Apotek Rawat Jalan RSUD Sungai Dareh. *Jurnal Hasil Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta Volume 3 Nomor 2*. Jambi: Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Jambi.
- Setiawan, B. Nugraheni, U. R. Rahayu, M. (2021). Vacutainer Serum Separator Sebagai Alternatif Penampung Darah Pada Pemeriksaan Kadar Ureum. *The Journal Muhammadiyah Medical Laboratory Teknologi Volume 1 Number 4. ISSN: 2597-3681*. Yogyakarta: Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medik, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Violeta, I. Rizky. (2021). Pengaruh Lama Penyimpanan Sampel Serum Terhadap Hasil Pemeriksaan SGOT dan SGPT di Waras Health Clinic Jakarta Pusat. *Bachelor Thesis*. Universitas Binawan.
- Westgard QC. (2024). CLIA Acceptance Limits for Proficiency Testing. Diakses dari <https://westgard.com/clia-a-quality/quality requirements/2024-clia-requirements.html>
- Widiasari, K. R. Wijaya, M. K. Saputra, P. A. (2021). Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, Dan Tatalaksana. *Ganesha Medicina Journal Volume 1 Nomor 2*. Singaraja: Prodi Kedokteran Universitas Pendidikan Ganesha.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Pendahuluan



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Yogyakarta

Jalan Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, D.I. Yogyakarta 55293
(0274) 617601
<https://poltekkesjogja.ac.id>

Nomor: LB.02.01/F.XXVII.10/921/2024
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Pendahuluan

Yogyakarta, 13 Desember 2024

Kepada Yth. :
Direktur Utama Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta
di-
Yogyakarta

Dengan hormat,

Sehubungan dengan kegiatan uji pendahuluan yang akan dilakukan oleh mahasiswa Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Berkaitan dengan hal tersebut, dengan ini kami mohon izin dan bantuan Bapak/Ibu agar mahasiswa yang bersangkutan dapat melaksanakan kegiatan sesuai dengan perihal di atas. Adapun mahasiswa yang akan melakukan uji pendahuluan adalah :

Nama : Yulan Sari
NIM : P07134221008
Judul : Penggunaan Serum Pasien Diabetes Melitus Dengan Kadar >250
mg/dL Yang Disimpan 7 Hari Suhu 2-8°C Pada Tabung Serum
Separator Tube (SST) Untuk Konfirmasi Pemeriksaan SGPT

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Muji Ramayu, S.Si, Apt, M.Sc.
NIP. 196606151985112001



Lampiran 2. Surat Izin Study Pendahuluan

Lampiran 2. Study Pendahuluan



RS PKU MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

ALMAUN (Amanah, Lengkap, Mutu, Antusias, Universal, Nyaman)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

14 Jumadil Akhir 1446 H / 16 Desember 2024 M
Nomor : 4041 / PL.24.2 / XII / 2024
Hal : Izin Studi Pendahuluan

Kepada Yth.
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
di tempat

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh
Berdasarkan surat Saudara Nomor : LB.02.01/F.XXVII.10/921/2024 tertanggal 13 Desember 2024
tentang Permohonan Izin Studi Pendahuluan bagi :

Nama : Yulan Sari
NIM : P07134221008
Judul : Penggunaan Serum Pasien Diabetes Melitus dengan Kadar > 250 mg/dL yang
Disimpan 7 Hari Suhu 2-8°C pada Tabung SST (Serum Separator Tube)
Untuk Konfirmasi Pemeriksaan SGPT

Bersama ini disampaikan bahwa, kami RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta mengabulkan
permohonan izin studi pendahuluan tersebut, dengan ketentuan :

1. Bersedia mentaati peraturan yang berlaku di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bersedia mengganti barang yang dirusakkan selama menjalankan pengambilan data.
3. Bersedia menyerahkan pas foto 2 x 3 sebanyak 1 lembar untuk tanda pengenal.
4. Bersedia mentaati peraturan protokol kesehatan covid-19 yang berlaku di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bersedia memberikan biaya administrasi sebesar Rp 200.000,- (dua ratus ribu rupiah) berlaku untuk kurun waktu 1 (satu) bulan dan diselesaikan sebelum pelaksanaan.
6. Setelah selesai pengambilan data di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta, yang bersangkutan melapor ke Diklat serta mengembalikan tanda pengenal.

Catatan :

Selama melakukan pengambilan data berkonsultasi dengan fasilitator dari rumah sakit, yaitu :

- Doni Wahyu Saputro, A.Md.Kes

Jika ketentuan-ketentuan diatas tidak dapat dipenuhi, maka dengan terpaksa kami akan meninjau
ulang kerjasama dengan institusi bersangkutan untuk waktu-waktu selanjutnya.

Demikian surat pemberitahuan ini dibuat, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalamu alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

dr. H. Mohammad Komarudin, Sp.A
NBM 1466955

Tembusan :

1. Dokter BTA & AJK
2. Spv. Administrasi Manajama & Tarif
3. Spv. Diklat

4. Fasilitator yang bersangkutan
5. Mahasiswa yang bersangkutan
6. Arsip

Jalan KH. Ahmad Dahlan Nomor 20 Yogyakarta 55122
Telepon : (0274) 512653 Email : pkujogja@gmail.com
Faksimile : (0274) 566129 Website : www.rspkujogja.com

Lampiran 3. Surat Permohonan *Ethical Clearance*



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Yogyakarta

Jalan Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, D.I. Yogyakarta 55293
(0274) 617601
<https://poltekkesjogja.ac.id>

Nomor : LB.02.01/F.XXVII.10/051/2025

Lamp : -

Hal : Permohonan Ethical Clearance

Yogyakarta, 13 Januari 2025

Kepada Yth,
Ketua KEPK RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta
di-
Yogyakarta

Dengan hormat,

Sehubungan dengan akan dilaksanakannya penelitian bagi mahasiswa Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, maka dengan ini kami mengajukan permohonan untuk mendapatkan *Ethical Clearance* dari RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta, atas nama mahasiswa :

Nama : Yulan Sari
NIM : P07134221008
Judul Penelitian : Penggunaan Serum Pasien Diabetes Melitus Kadar >250 Mg/Dl Yang Disimpan 7 Hari Suhu 2-8°C Pada Tabung SST (Serum Separator Tube) Untuk Konfirmasi Pemeriksaan SGPT
Jenis Penelitian : Pre-Experimental Design
Tempat Penelitian : RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta
Pembimbing : 1. M. Atik Martsiningsih, S.Si., M.Sc.
2. Dra. Rita Rena Pudyastuti, M.Kes.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Ketua Jurusan

Muhi Rahayu, S.Si, Apt, M.Sc.
NIP. 196606151985112001



Lampiran 4. Surat Permohonan Izin Penelitian



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Yogyakarta

📍 Jalan Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, D.I. Yogyakarta 55293
☎ (0274) 617601
🌐 <https://poltekkesjogja.ac.id>

Nomor: LB.02.01/F.XXVII.10/055/2025
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yogyakarta, 13 Januari 2025

Kepada Yth. :
Direktur RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta
di-
Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan kegiatan penelitian yang akan dilakukan oleh mahasiswa Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Berkaitan dengan hal tersebut, dengan ini kami mohon izin dan bantuan Bapak/Ibu agar mahasiswa yang bersangkutan dapat melaksanakan kegiatan sesuai dengan perihal di atas. Adapun mahasiswa yang akan melakukan penelitian adalah :

Nama : Yulan Sari
NIM : P07134221008
Judul : Penggunaan Serum Pasien Diabetes Melitus Kadar >250 Mg/Dl Yang
Disimpan 7 Hari Suhu 2-8°C Pada Tabung SST (Serum Separator Tube)
Untuk Konfirmasi Pemeriksaan SGPT
Tempat Penelitian : RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepala Jurusan

Muji Rahayu, S.Si, Apt, M.Sc.
NIP. 196606151985112001

Lampiran 5. *Ethical Clearance*

 RS PKU MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA ALMAUN (Amanah, Lengkap, Mutu, Antusias, Universal, Nyaman)	KOMITE ETIK PENELITIAN Sekertariat Diklat RS PKU Yogyakarta Email kepk.rspku@gmail.com Telp/WA 08895701255
--	--

**PERSETUJUAN KOMITE ETIK
ETHICS COMMITTEE APPROVAL**

No. 00099/KT.7.4/III/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : YULAN SARI
The research protocol proposed by

Nama Institusi : Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta
Name of the Institution

Dengan Judul
Title

"PENGGUNAAN SERUM PASIEN DIABETES MELITTUS KADAR > 250 MG/DL YANG DISIMPAN 7 HARI SUHU 2-8°C PADA TABUNG SST (SERUM SEPARATOR TUBE) UNTUK KONFIRMASI PEMERIKSAAN SGPT (SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANAMINASE)"

"USE OF SERUM OF DIABETES MELLITTUS PATIENTS > 250 MG/DL STORED 7 DAYS AT 2-8°C ON A SERUM SEPARATOR TUBE FOR CONFIRMATION OF SGPT (SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANAMINASE) TUBE"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 25 March 2025 sampai dengan tanggal 24 March 2026

This declaration of ethics applies during the period 25 March 2025 until 24 March 2026

Professor and Chairperson
Yogyakarta, 25 March 2025



Dr. Endang Yuniarti, S.Si,
M.Kes



Lampiran 6. Surat Izin Penelitian



**RS PKU MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**
ALMAUN (Amanah, Lengkap, Mutu, Antusias, Universal, Nyaman)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

25 Ramadhan 1446 H / 25 Maret 2025 M
Nomor : 0645 PL24 2 / III / 2025
Hal : Ijin Penelitian

Kepada Yth.
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kementerian Kesehatan Yogyakarta
di tempat

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarakatuh
Berdasarkan surat permohonan dari Komite Etik Penelitian RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Nomor: 00093/SRIP/KEP-PKU/III/2025 tertanggal 25 Maret 2025 tentang penerbitan surat ijin penelitian Saudara :

Nama Peneliti : Yulan Sari
NIM : P07134221008
Judul Penelitian : Penggunaan Serum Pasien Diabetes Melittus Kadar >250 Mg/Dl yang Disimpan 7 Hari Suhu 2-8°C pada Tabung SST (Serum Separator Tube) Untuk Konfirmasi Pemeriksaan SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase)

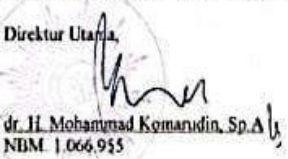
Bersama ini disampaikan bahwa, kami RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta mengabulkan permohonan izin penelitian tersebut, dengan ketentuan :

1. Bersedia mentaati peraturan yang berlaku di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta,
2. Bersedia mengganti barang yang dirusakkan selama menjalankan penelitian;
3. Bersedia menyerahkan pas foto 2 x 3 sebanyak 1 lembar untuk tanda pengenali,
4. Bersedia memberikan biaya administrasi sebesar Rp. 750.000,- (tujuh ratus lima puluh ribu rupiah) berlaku untuk kurun waktu 6 (enam) bulan dan diselesaikan sebelum pelaksanaan,
5. Setelah selesai pengambilan data penelitian di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta, peneliti wajib melapor ke Diklat dengan membawa hasil penelitian yang belum diujikan untuk dikoreksi dan dibuatkan surat keterangan selesai penelitian,
6. Peneliti wajib menyerahkan hasil penelitian yang telah diujikan dan disahkan kepada RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta melalui Diklat dalam bentuk *soft dan hard file*,
7. Selama melakukan penelitian, berkonsultasi dengan fasilitator dari rumah sakit, yaitu :
Srianita Yuniati, A.Md.AK

Jika ketentuan-ketentuan diatas tidak dapat dipenuhi maka dengan terpaksa kami akan meninjau ulang kerjasama dengan institusi bersangkutan untuk waktu-waktu selanjutnya

Demikian pemberitahuan ijin penelitian ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih
Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarakatuh

Direktur Utama,



dr. H. Mohamad Komanudin, Sp.A
NBM. 1.066.955

Tembusan

1. Direktur SIR & AIE	3. Spv. Diklat	5. Peneliti yang bersangkutan
2. Spv. Keuangan	4. Fasilitator yang bersangkutan	6. Arup

Jalan KH. Ahmad Dahlan Nomor 20 Yogyakarta 55122
Telepon: (0274) 512653 Email : pkujogja@gmail.com
Faximile: (0274) 566129 Website : www.rspkujogja.com

Lampiran 7. Data Penelitian

HASIL PENELITIAN
PENGUNAAN SERUM PASIEN DIABETES MELITUS DENGAN KADAR > 250 mg/dL
YANG DISIMPAN 7 HARI SUHU 2-8°C PADA TABUNG SERUM SEPARATOR TUBE
(SST) UNTUK KONFIRMASI PEMERIKSAAN SGPT

No.	Kadar Gula Darah (mg/dL)	Diperiksa Segera (mg/dL)	Setelah Disimpan 7 Hari (mg/dL)
1.	269	29	28
2.	286	12	11
3.	284	9	9
4.	319	13	13
5.	468	39	39
6.	321	35	32
7.	326	11	11
8.	328	11	11
9.	627	27	26
10.	342	56	53
11.	258	15	15
12.	268	20	19
13.	349	18	17
14.	343	22	20
15.	396	17	15
16.	333	21	21
17.	335	17	16
18.	336	29	27
19.	314	18	18
20.	301	12	12
21.	272	79	75
22.	631	16	15
23.	374	15	15
24.	530	14	13
25.	301	37	36
26.	269	33	31
27.	326	13	12
28.	270	18	17
29.	329	166	165
30.	371	25	23

Supervisor Laboratorium
RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta



Umar Ismail, A.Md.AK

NIP. 1445

Lampiran 8. Hasil Uji Statistik

Uji distribusi darah aktivitas enzim SGPT pada serum pasien DM yang disimpan 7 hari pada suhu 2-8°C pada tabung SST untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT.

Hipotesis :

H_0 : Tidak ada perbedaan pada serum pasien DM yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2-8°C pada tabung SST untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT.

H_a : Ada perbedaan pada serum pasien DM yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2-8°C pada tabung SST untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT.

.

Ketentuan

H_0 diterima jika Sig (*Shapiro-Wilk*) $> 0,05$

H_0 ditolak jika Sig (*Shapiro-Wilk*) $< 0,05$

Hasil Uji Distribusi Data

	Kolmogroff Smirnov			Shapiro Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Diperiksa Segera (mg/dL)	.260	30	.000	.550	30	.000
Disimpan 7 Hari	.270	30	.000	.534	30	.000

a.Lilliefors Significance Correction

Keputusan

H_0 Aktivitas enzim SGPT diperiksa segera ditolak. Karena Sig . pada *Shapiro Wilk* (0.000) $< 0,05$

H_0 Aktivitas enzim SGPT disimpan 7 hari ditolak. Karena Sig . pada *Shapiro Wilk* (0.000) $< 0,05$

Kesimpulan

Data aktivitas enzim SGPT pada serum dalam tabung SST yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2-8°C tidak berdistribusi normal. Kemudian data dari 2 sampel korelasi maka dilakukan non parametric test (*Wilcoxon*).

Uji t Dua Sampel Berpasangan tidak berdistribusi normal

Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan pada serum pasien DM yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2-8°C pada tabung SST untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT.

H_a : Ada perbedaan pada serum pasien DM yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari pada suhu 2-8°C pada tabung SST untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT.

Ketentuan

H_0 diterima jika $Sig (Shapiro-Wilk) > 0,05$

H_0 ditolak jika $Sig (Shapiro-Wilk) < 0,05$

Hasil Uji

Test Statistics	
Disimpan 7 hari (mg/dL)-Diperiksa segera (mg/dL)	
Z	-4.029
Asymp.Sig.(2-tailed)	.000
a. Based on positive ranks.	
b. Wilcoxon Signes Ranks Test	

Keputusan

H_0 ditolak karena $Sig. (0,000) < 0,05$

Kesimpulan

Ada perbedaan serum pasien diabetes mellitus yang diperiksa segera dan disimpan 7 hari suhu 2-8°C pada tabung SST (*Serum Separator Tube*) namun tidak menyebabkan perubahan klinis sehingga digunakan untuk konfirmasi pemeriksaan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Tranaminase*).

Lampiran 9. PMI Kulkas

Bulan Maret

Form.No.010/IFRS/Suhu

FORMULIR MONITORING SUHU KULKAS
RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Unit : Bulan : Maret 2025

Suhu	Jam	Tanggal																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
11°C	12.00																															
	24.00																															
10°C	12.00																															
	24.00																															
9°C	12.00																															
	24.00																															
8°C	12.00																															
	24.00																															
7°C	12.00																															
	24.00																															
6°C	12.00																															
	24.00																															
5°C	12.00																															
	24.00																															
4°C	12.00																															
	24.00																															
3°C	12.00																															
	24.00																															
2°C	12.00																															
	24.00																															
1°C	12.00																															
	24.00																															
0°C	12.00																															
	24.00																															
RH %	12.00	40	40	40	40	40	41	41	41	40	40	40	41	41	41	41	40	40	40	41	41	41	41	41	40	40	40	41	41	41	41	
	24.00	41	41	42	42	41	41	41	42	41	41	40	40	41	41	41	40	40	41	41	41	41	41	41	40	40	40	41	41	41	41	
Paraf	12.00																															
	24.00																															

Catatan : Bila suhu tidak memenuhi syarat segera lapor supervisor dan bagian pemeliharaan untuk pemeriksaan kondisi kulkas
(Standar suhu kulkas : 2-8°C , Kelembaban : 35-80 %)

Supervisor :

Bulan April

Form.No.010/IFRS/Suhu

FORMULIR MONITORING SUHU KULKAS
RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Unit : Bulan : April 2025

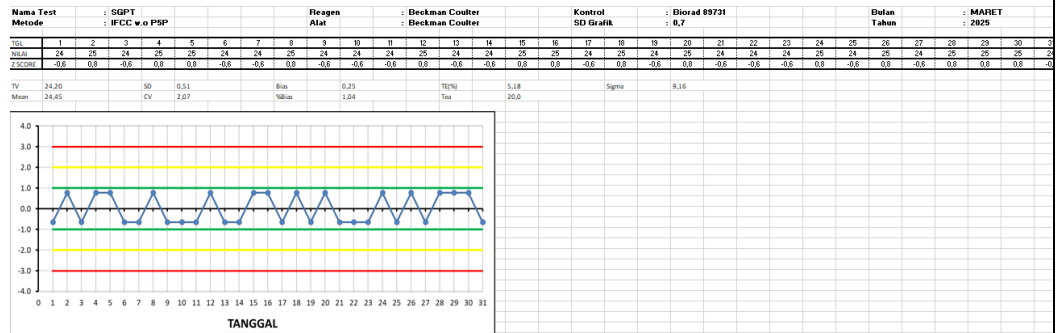
Suhu	Jam	Tanggal																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
11°C	12.00																															
	24.00																															
10°C	12.00																															
	24.00																															
9°C	12.00																															
	24.00																															
8°C	12.00																															
	24.00																															
7°C	12.00																															
	24.00																															
6°C	12.00																															
	24.00																															
5°C	12.00																															
	24.00																															
4°C	12.00																															
	24.00																															
3°C	12.00																															
	24.00																															
2°C	12.00																															
	24.00																															
1°C	12.00																															
	24.00																															
0°C	12.00																															
	24.00																															
RH %	12.00	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	
	24.00	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	
Paraf	12.00																															
	24.00																															

Catatan : Bila suhu tidak memenuhi syarat segera lapor supervisor dan bagian pemeliharaan untuk pemeriksaan kondisi kulkas
(Standar suhu kulkas : 2-8°C , Kelembaban : 35-80 %)

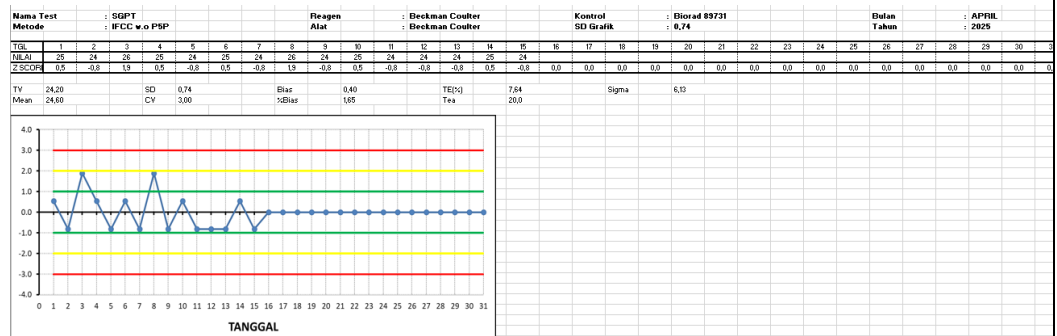
Supervisor :

Lampiran 10. PMI Pemeriksaan SGPT (*Beckman Coulter AU480*)

Bulan Maret



Bulan April



		
INDONESIAN EXTERNAL QUALITY ASSURANCE SERVICE (INAEQAS) PERHIMPUNAN DOKTER SPESIALIS PATOLOGI KLINIK DAN KEDOKTERAN LABORATORIUM INDONESIA (PDS-PatKLIin)		
Sertifikat		
Diberikan Kepada :		
PKU MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA		
telah mengikuti Program Pemantapan Mutu External INAEQAS - PDS PatKLIin:		
Bidang : Kimia Klinik		
Siklus : 1 - 2024		
		
Dr. Yusra, Sp.PK, Subsp. G.E.H(K), Ph.D Ketua INAEQAS	Prof. DR. Dr. Aryati, MS, Sp.PK, Subsp.P.I(K), Subsp.I.K(K) Ketua PP PDS PatKLIin	
*Sudah Terakreditasi bidang : Kimia Klinik, Hematologi, Hemostasis		

Lampiran 12. Sertifikat Kalibrasi Alat *Centrifuge*

 Laboratorium Kalibrasi & Uji PT. ADI MULTI KALIBRASI		PT. ADI MULTI KALIBRASI LABORATORIUM KALIBRASI DAN UJI Jl. Cendana No. 9A, Semaki, Yogyakarta 55166 Telp. : (0274) 563515 ext. 1615 Website : www.lku.uad.ac.id ; E-mail : lku@uad.ac.id SK. DIRJEN YANKES NO. : HK.02.02/I/2464/2021	
SERTIFIKAT KALIBRASI <i>Calibration Certificate</i>			
		NOMOR ORDER : 183.U1.III.24 <i>Order Number</i>	
Nomor Sertifikat / Certificate Number		: 2096/AMK/VIII/2024	
Bulan Terima Order		: Maret 2024	
Month of Order Received			
Identitas Alat / Instrument Identification			
Nama Alat / Instrument Name		: Centrifuge	
Merek / Manufacturer		: Hettich	
Tipe / Type		: EBA 20	
Nomor Seri / Serial Number		: 127880	
Kapasitas / Capacity		: 6000 RPM	
Daya Baca / Readability		: 1 RPM	
Pemilik / Owner			
Nama / Name		: RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta	
Alamat / Address		: Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 20 Gondokusuman, Yogyakarta, : D.I. Yogyakarta	
Lokasi Kalibrasi / Location of Calibration		: Laboratorium	
Tanggal Kalibrasi / Calibration Date		: 12 Agustus 2024	
Metode / Method		: MK-009	
Acuan / References		: MK No. 016, Keputusan Direktur Jenderal Pelayanan Kesehatan, Nomor: HK.02.02/I/0412/2020	
Hasil Kalibrasi		: LAIK PAKAI disarankan untuk dikalibrasi ulang pada	
Result of Calibration		12 Agustus 2025	
Yogyakarta, 29 Agustus 2024 Direktur  Apik Rusdiama Indra Praja, S.Si., M.T.			

FR-033-009 Rev 01 Halaman 1 dari 2

Dilarang menggandakan sebagian dari isi Sertifikat Kalibrasi ini tanpa izin tertulis dari PT. ADI MULTI KALIBRASI
Sertifikat Kalibrasi ini hanya berlaku untuk alat yang bersangkutan

Lampiran 13. Sertifikat Kalibrasi alat kimia *Beckman Coulter AU480*

SERTIFIKAT KALIBRASI	
No : <i>BC_Cert_DB_74185_03</i>	
Kami selaku agen tunggal produk  <i>Beckman Coulter</i> di Indonesia menerangkan bahwa :	
Beckman Coulter™ AU480 Chemistry Analyzer S/N 2021074185	
Telah dilakukan preventive maintenance, kalibrasi dan dinyatakan telah memenuhi syarat berdasarkan standar QC pabrik dan alat berfungsi dengan baik. Kalibrasi yang dilakukan meliputi coolant temperature, bath temperature, legangan, test equipment dan safety test.	
Diterbitkan Tanggal : 08 Maret 2024	Berlaku Hingga : 08 Maret 2025
	 <i>PT. Diastika Biologi Indo</i>  Handoyo Selyawan Service Manager
 BECKMAN COULTER	 PT. Diastika Biologi Indo

Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian

Tahap Pemeriksaan



Pencarian hasil pemeriksaan kadar gula darah pasien



Penomoran sampel



Pemilihan Sampel



Pemipetan Sampel



Memasukkan sampel kedalam
dudukan alat



Input dan running sampel yang
diperiksa



Alat Beckman



Centrifuge



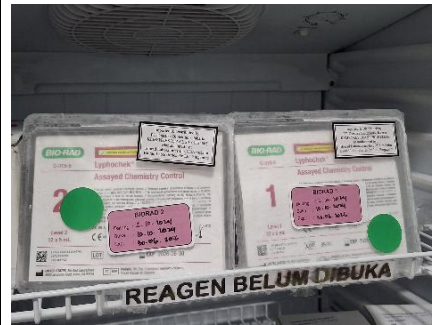
Tempat Penyimpanan Sampel



Sampel



Reagen SGPT



Reagen Kontrol Alat