

**PEMERIKSAAN KADAR SERUM GLUTAMIC OXALOACETIC
TRANSAMINASE (SGOT) dan SERUM GLUTAMIC PYRUVIC
TRANSAMINASE (SGPT) MENGGUNAKAN SERUM
HEMOLISIS METODE KINETIK IFCC : STUDI KASUS**

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis di STIKes Karsa Husada Garut

Disusun oleh :

DEWI ASTRI JULIANTI

NIM KHGE22022



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

2025

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Amd.Kes., baik dari STIKes Karsa Husada. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari dapat terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di STIKes Karsa Husada Garut.

Garut, 24 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Dewi Astri Julianti
NIM : KHGE22022

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : PEMERIKSAAN KADAR SERUM GLUTAMIC OXALOACETIC TRANSAMINASE (SGOT) dan SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANSAMINASE (SGPT) MENGGUNAKAN SERUM HEMOLISIS METODE KINETIK IFCC

NAMA : DEWI ASTRI JULIANTI

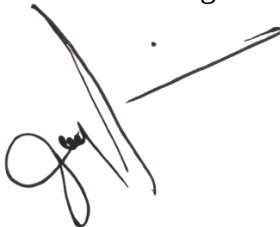
NIM : KHGE22022

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk menempuh ujian pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis
STIKes Karsa Husada Garut

Garut, 19 Mei 2025

Menyetujui
Pembimbing



N. Ai Erlinawati, M.Pd
NIP : 043298.0600.020

Mengetahui,
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medik



M. Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc
NIP : 043298.0315.131

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PEMERIKSAAN KADAR SERUM GLUTAMIC OXALOACETIC TRANSAMINASE (SGOT) dan SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANSAMINASE (SGPT) MENGGUNAKAN SERUM HEMOLISIS METODE KINETIK IFCC

NAMA : DEWI ASTRI JULIANTI

NIM : KHGE22022

KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini telah disidangkan dihadapan tim penguji Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut

Garut, 24 Juni 2025

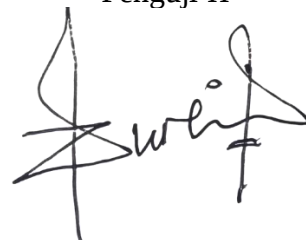
Menyetujui,

Penguji I



Lia Mar'atiningsih, S.Tr.Kes., M.Kes
NIP : 043298.1019.155

Penguji II



Nenden Sumartini, M.PKim
NIDN : 431016701

Mengetahui,
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



M. Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc
NIP : 043298.0315.131

Mengesahkan,
Pembimbing



N. Ai Erlinawati, M.Pd
NIP : 043298.0600.020

ABSTRAK

PEMERIKSAAN KADAR *SERUM GLUTAMIC OXALOACETIC TRANSAMINASE (SGOT)* dan *SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANSAMINASE (SGPT)* MENGGUNAKAN SERUM HEMOLISIS METODE KINETIK IFCC

Hemolisis adalah kerusakan sel membran eritrosit, yang menyebabkan hemoglobin masuk secara bebas ke dalam medium sekitar (serum). SGOT (*Serum Glutamic Oxaloacetate Transaminase*) adalah salah satu jenis enzim aminotransferase yang umumnya terdapat dalam sel-sel hati dan dapat terdeteksi dalam darah terutama saat terjadinya kerusakan hati. SGPT (*Serum Glutamat Piruvat Transaminase*) adalah enzim yang berperan dalam mengkatalis berbagai fungsi tubuh. Enzim SGPT (*Serum Glutamat Piruvat Transaminase*) akan keluar dari sel hati ketika terjadi kerusakan, yang mengakibatkan naiknya kadar SGPT dalam serum darah. Kasus yang ditemukan di Rumah Sakit X menunjukkan pemeriksaan SGOT dan SGPT pada serum hemolisis. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui berapa kadar pemeriksaan SGOT dan SGPT pada serum hemolisis. Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang kimia klinik mengenai perbedaan peningkatan kadar SGOT dan SGPT pada serum hemolisis. Untuk mengetahui hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT pada sampel hemolisis menggunakan alat Dialab Autolyser metode kinetik IFCC (*International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*). Hasil yang diperoleh dari pemeriksaan SGOT pada pemeriksaan pertama yaitu 68 U/L dan pemeriksaan kedua pada SGOT yaitu 76 U/L. Hasil pemeriksaan SGPT yang pertama yaitu 180 U/L dan pemeriksaan yang kedua pada SGPT yaitu 190 U/L. Berdasarkan penelitian pada kasus ini dapat disimpulkan bahwa kenaikan hasil pemeriksaan diakibatkan oleh sampel yang mengalami hemolisis, yang disebabkan penanganan sampel yang salah pada tahap pra analitik.

Kata Kunci : Hemolisis, IFCC, SGOT, SGPT.

ABSTRACT

EXAMINATION OF SERUM LEVELS GLUTAMIC OXALOACETIC TRANSAMINASE (SGOT) and SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANSAMINASE (SGPT) USING SERUM HEMOLYSIS IFCC KINETIC METHOD

Hemolysis is the destruction of the erythrocyte cell membrane, which causes hemoglobin to enter freely into the surrounding medium (serum). SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetate Transaminase) is a type of aminotransferase enzyme that is commonly found in liver cells and can be detected in the blood especially when liver damage occurs. SGPT (Serum Glutamic Pyruvate Transaminase) is an enzyme that plays a role in catalyzing various body functions. The enzyme SGPT (Serum Glutamate Pyruvate Transaminase) will be released from liver cells when damage occurs, resulting in increased levels of SGPT in the blood serum. The case found in Hospital X showed SGOT and SGPT examination in hemolyzed serum. This study describes a case in the field of clinical chemistry regarding the difference in the increase in SGOT and SGPT levels in hemolyzed serum. To determine the results of SGOT and SGPT examinations on hemolysis samples using the Dialab Autolyser IFCC kinetic method (International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine). The results obtained from the SGOT examination at the first examination were 68 U/L and the second examination on SGOT was 76 U/L. The results of the first SGPT examination were 180 U/L and the second examination on SGPT was 190 U/L. Based on the research in this case, it can be concluded that the increase in examination results is due to hemolyzed samples, which is caused by incorrect sample handling at the pre-analytical stage.

Keywords: Hemolysis, IFCC, SGOT, SGPT.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah berjudul “Pemeriksaan Kadar *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT)* dan *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)* Menggunakan Serum Hemolisis Metode Kinetik IFCC (*International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*)” dengan tepat waktu. Karya tulis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis di STIKes Karsa Husada Garut.

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Hadiat, MA selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. Bapak H. Suryadi, M.Si selaku Ketua umum Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
3. Bapak H. Engkus Kusnadi, S.Kep., M.Kes selaku Ketua STIKes Karsa Husada Garut.
4. Bapak Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc selaku Ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis.
5. Ibu N Ai Erlinawati, M.Pd selaku dosen pembimbing yang dengan sabar dan telaten membimbing serta memberikan arahan, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat.
6. Ibu Lia Mar’atiningsih., S.Tr.Kes., M.Kes selaku penguji I dan ibu Nenden Sumartini, M.PKim selaku penguji II yang memberikan masukan berharga.

7. Seluruh dosen pengajar Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut.
8. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta, Sampuris Manjaka dan Kakah Komariah, atas doa dan kasih sayang yang tak ternilai, serta kepada saudara penulis, Solihatul Arifah dan Yuanisa Risqiani, atas dukungan yang diberikan.
9. Terima kasih kepada sahabat-sahabat terbaik: Dadiyah Umi Solawati, Enur Sapariani, Rifki Nurhakim, dan Syifa Maulani, atas semangat dan kebersamaan selama proses ini. Juga kepada rekan satu bimbingan: Defi Fitriyani, Netha Julian Nur Rizqi, Meisya Shilya Rahman, Putri Indah Kirana, dan Meilani Tri Rahayu atas kerja sama dan bantuannya. Apresiasi juga penulis sampaikan kepada Rizki Juwanda atas dukungan dan nasihat yang menguatkan.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga karya ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Garut, 24 Juni 2025
Penulis

Dewi Astri Julianti
NIM : KHGE22022

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Darah	7
2.1.2 Serum	8
2.1.3 Hemolisis.....	8
2.1.4 Hati.....	10
2.1.5 <i>Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT)</i>	14
2.1.6 <i>Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)</i>	16
2.1.7 Alat Dialab Autolyser	19
2.2 Kerangka Penelitian.....	20
BAB III.....	21
METODE STUDI KASUS.....	21
3.1 Rancangan Studi Kasus.....	21
3.2 Objek Studi kasus.....	21

3.3	Fokus Studi Kasus.....	21
3.4	Pengumpulan Data Studi Kasus	21
3.5	Etik Studi Kasus	23
BAB IV		24
HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Hasil Penelitian	24
4.2	Pembahasan	25
BAB V		29
KESIMPULAN DAN SARAN		29
5.1	Kesimpulan	29
5.2	Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA		30
LAMPIRAN.....		34

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Penelitian.....	24
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Darah Manusia.	8
Gambar 2. 2 Perkiraan Konsentrasi Hb pada serum lisis	9
Gambar 2. 3 Anatomi <i>Hepar</i>	11
Gambar 2. 4 Gambar Alat Dialab <i>Autolyser</i>	19
Gambar 2. 5 Kerangka Penelitian	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Lembar Bimbingan	34
Lampiran 2 : Dokumentasi Sampel Hemolisis	35
Lampiran 3 : Dokumentasi Hasil Pemeriksaan	35
Lampiran 4 : Dokumentasi Alat Dialab Autolyser	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Laboratorium klinik merupakan tempat pelayanan kesehatan yang berfungsi untuk memeriksa sampel biologis dari tubuh manusia, seperti darah, urin, atau cairan lainnya, guna memperoleh informasi tentang status kesehatan seseorang. Informasi ini sangat penting dalam membantu proses diagnosis, menentukan pengobatan yang tepat, serta mendukung pemulihan pasien (Syafaat & Safari, 2024). Pemeriksaan yang termasuk dalam kategori ini antara lain meliputi pengukuran kadar glukosa, kolesterol, ureum, kreatinin, bilirubin, serta elektrolit seperti natrium, kalium, dan kalsium. Selain itu, terdapat pemeriksaan fungsi hati seperti SGOT (*Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase*) dan SGPT (*Serum Glutamat Piruvat Transaminase*) juga termasuk dalam pemeriksaan laboratorium kimia klinis (Aryani *et al.*, 2024).

Tes fungsi hati merupakan pemeriksaan darah yang bertujuan untuk mengukur kadar enzim dan protein tertentu dalam darah yang berkaitan dengan fungsi hati. Tes ini umumnya dilakukan untuk membantu mendeteksi masalah atau kerusakan pada hati, serta untuk memantau kondisi hati secara berkala. Meskipun tes ini tidak bisa secara langsung menunjukkan jenis penyakit hati yang diderita, hasilnya bisa memberikan gambaran apakah fungsi hati berjalan normal atau mengalami gangguan. Mengingat hati berperan penting dalam berbagai proses tubuh, seperti menetralkan racun dan mengubah nutrisi menjadi energi, menjaga kesehatan organ ini sangatlah penting. Dalam pemeriksaan fungsi hati, terdapat

beberapa parameter penting yang perlu dicermati, yaitu SGOT serta SGPT (Kahar, 2018).

Pemeriksaan SGOT (*Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase*) merupakan salah satu jenis enzim aminotransferase yang umumnya terdapat dalam sel-sel hati. Enzim ini bisa terdeteksi dalam darah ketika terjadi kerusakan pada hati. Dalam pemeriksaan laboratorium, kadar SGOT digunakan sebagai parameter untuk mengevaluasi sejauh mana kerusakan yang terjadi pada hati. Namun, SGOT juga terdapat dalam sel jantung, sehingga peningkatan kadarnya tidak selalu menunjukkan gangguan hati saja. Kenaikan SGOT memang sering dikaitkan dengan penyakit hati, tetapi bisa juga disebabkan adanya gangguan pada jantung.

Peningkatan kadar SGOT dapat terjadi akibat pelepasan enzim dari dalam sel hati ke dalam aliran darah, yang biasanya disebabkan oleh kerusakan sel hati, seperti pada kondisi sirosis atau hepatitis. Selain itu, gangguan autoimun seperti anemia hemolitik juga bisa memicu peningkatan kadar SGOT. Pada kasus kerusakan hati yang disebabkan oleh parasit atau infeksi virus, kadar enzim SGOT dan SGPT dapat meningkat secara signifikan, bahkan bisa mencapai 20 hingga 100 kali lipat dari kadar normal. Tidak hanya karena penyakit, kadar SGOT juga bisa terpengaruh oleh faktor sebelum pemeriksaan (pra-analitik), salah satunya adalah adanya hemolisis dalam sampel darah (Qodriyati, 2016).

Pemeriksaan SGPT (*Serum Glutamat Piruvat Transaminase*) merupakan enzim yang berperan penting dalam proses biokimia tubuh. Ketika sel- hati rusak, enzim ini akan keluar dan masuk ke dalam darah, yang menyebabkan kadar SGPT dalam serum meningkat (Ariyani *et al.*, 2019). Meskipun enzim ini paling banyak

ditemukan di hati, SGPT juga terdapat di organ lain seperti jantung, ginjal, otot, dan otot rangka. Salah satu kegunaan utama pemeriksaan SGPT yaitu untuk membantu membedakan apakah gangguan yang terjadi disebabkan oleh kerusakan hati atau oleh kondisi lain seperti ikterik hemolitik (Sukmayanti *et al.*, 2020).

Darah dan serum merupakan sampel yang umum digunakan dalam pemeriksaan laboratorium klinik, khususnya di bidang kimia klinik. Dibandingkan dengan plasma, serum lebih memiliki keunggulan sebagai bahan untuk pemeriksaan kimia klinik karena tidak mengandung antikoagulan. Penggunaan antikoagulan dapat memengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium, karena senyawa ini bisa bertindak sebagai penghambat dalam analisis berbasis enzim. Untuk itu, serum sering dipilih sebagai bahan uji dalam pemeriksaan kimia, baik untuk metode kimia biasa maupun enzimatik. (Sujono *et al.*, 2023).

Kesalahan dalam proses pelayanan laboratorium dibagi menjadi tiga tahap, yaitu pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik. Dari ketiganya, kesalahan paling banyak terjadi pada tahap pra-analitik dengan persentase sekitar 60–70%, sementara kesalahan pada tahap analitik sekitar 10–15%, dan tahap pasca-analitik berkisar antara 15–18% (Rahmawati *et al.*, 2020). Sebagian besar kesalahan dalam pemeriksaan laboratorium terjadi pada tahap pra-analitik. Sampel yang tidak memenuhi syarat dapat menghasilkan hasil yang tidak akurat. Beberapa faktor yang menyebabkan sampel tidak layak periksa yaitu sampel hemolisis, ikterik, dan lipemik, yang dapat memengaruhi keakuratan hasil pemeriksaan (Sun, 2022).

Hemolisis terjadi ketika sel darah merah (eritrosit) mengalami kerusakan pada membrannya, sehingga hemoglobin yang ada di dalamnya keluar dan

bercampur dengan serum. Menurut (Kahar, 2018 *dalam* Wanti *et al.*, 2020) salah satu penyebab kerusakan membran eritrosit ini adalah cara pengambilan darah yang kurang tepat, seperti mengeluarkan darah dari spuit tanpa melepas jarumnya terlebih dahulu. Jika sel eritrosit rusak, maka isi sel akan keluar, contohnya : enzim, elektrolit, dan hemoglobin sehingga terlihat berwarna merah muda hingga merah dalam serum.

Salah satu metode untuk mengukur hemolisis, dapat dilakukan secara visual maupun secara semi otomatis. Hemolisis dalam serum dapat diamati secara visual melalui warna merah, namun ini tetap tidak akurat, karena tidak dapat menjelaskan kadar hemoglobin bebas yang terkandung di dalamnya. Untuk pengukuran yang lebih tepat, hemolisis dapat dianalisis secara semi-otomatis menggunakan alat spektrofotometer, yang dapat menghitung jumlah hemoglobin bebas dalam plasma. Jika kadar hemoglobin bebas dalam plasma melebihi 20 mg/dL, maka sampel tersebut dianggap mengalami hemolisis (Adiga & S, 2016 *dalam* Ariyani *et al.*, 2019).

Studi kasus yang ditemukan di lapangan, yaitu diterimanya sampel dari ruang rawat inap dengan pemeriksaan SGOT dan SGPT. Pengambilan sampel dilakukan oleh perawat yang bertugas, kemudian perawat mengantarkan sampel tersebut ke laboratorium. Pada saat sampel diterima dan disentrifugasi sampel mengalami hemolisis. Sampel diperiksa menggunakan alat dialab *autolyser* dengan metode kinetik yang direkomendasikan oleh IFCC (*International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*). Meskipun sampel tersebut mengalami hemolisis petugas laboratorium tetap memeriksa, dan didapatkan hasil yang tinggi. Petugas

laboratorium melakukan duplo pada pemeriksaan SGOT dan SGPT dan hasil yang didapatkan pada pemeriksaan ini tetap tinggi. Sampel yang digunakan untuk melakukan duplo adalah sampel yang sama bukan sampel yang berbeda, maka hasil yang keluar tidak berbeda jauh dengan hasil yang pertama. Kemudian petugas laboratorium yang bertugas membandingkan hasil antara yang pertama dan kedua dan diputuskan mengambil hasil yang pertama. Lalu hasil dikeluarkan, dan dilakukan pencatatan pada buku laporan kerusakan sampel karena sampel tersebut hemolisis.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, sehingga perlu dilakukan kajian teoritis dengan judul “Pemeriksaan Kadar SGOT (*Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase*) dan SGPT (*Serum Glutamat Piruvat Transaminase*) Pada Serum Hemolisis menggunakan metode Kinetik IFCC (*International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*)”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka peneliti dapat merumuskan masalah sebagai berikut “Bagaimana hasil pemeriksaan kadar SGOT (*Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase*) dan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) pada serum hemolisis menggunakan metode kinetik IFCC (*International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*)”.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemeriksaan kadar SGOT (*Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase*) dan SGPT (*Serum Glutamat Piruvat*

Transaminase) menggunakan serum hemolisis metode kinetik IFCC (*International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*)”.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah terutama dalam ilmu pengetahuan dan sebagai bahan acuan untuk pembaca, terkait pemeriksaan kadar SGOT dan SGPT pada sampel serum hemolisis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Darah

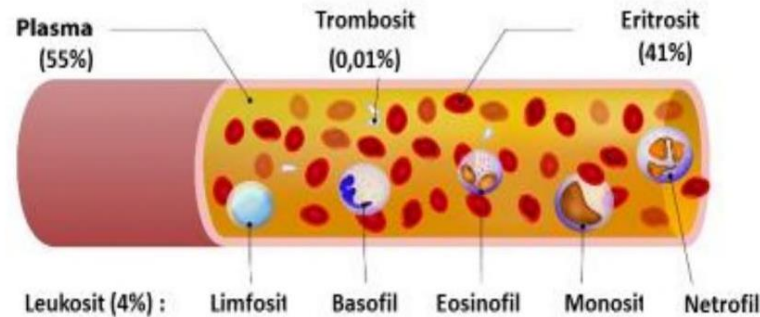
Darah merupakan cairan vital dalam tubuh manusia yang berperan penting dalam menjaga kelangsungan hidup. Cairan ini mengalir melalui pembuluh darah dan jantung, berfungsi untuk mengantarkan nutrisi serta oksigen ke seluruh sel tubuh, sekaligus mengangkut sisa hasil metabolisme untuk dibuang dari tubuh. Darah beredar di dalam sistem pembuluh arteri dan vena, serta menjadi bagian dari sistem organ tubuh. Pada orang dewasa, volume darah berkisar antara 3,6 liter untuk wanita dan 4,5 liter untuk pria.

Darah terdiri dari dua komponen utama, yaitu sel-sel darah dan plasma. Plasma adalah bagian cair dari darah yang mengandung nutrisi serta zat penting lainnya, dan membentuk sekitar 55% dari total volume darah. Sisanya yaitu 45%, merupakan bagian seluler yang sebagian besar terdiri dari sel darah merah (eritrosit), sekitar 41% dari total volume darah. Hematokrit (Hct) adalah rasio antara volume sel darah dan volume total darah, di mana lebih dari 99% nilai hematokrit berasal dari sel darah merah. Secara keseluruhan, darah manusia tersusun dari komponen-komponen spesifik dengan fungsi masing-masing. Komponen darah manusia secara spesifik terdiri dari :

1. Sel-sel darah terdiri dari:
 - Eritrosit (sel darah merah).

- Leukosit (sel darah putih).
- Trombosit (keping darah).

2. Plasma darah (Firani, 2018).



Gambar 2. 1 Komponen Darah Manusia.

Sumber: (Firani, 2018)

2.1.2 Serum

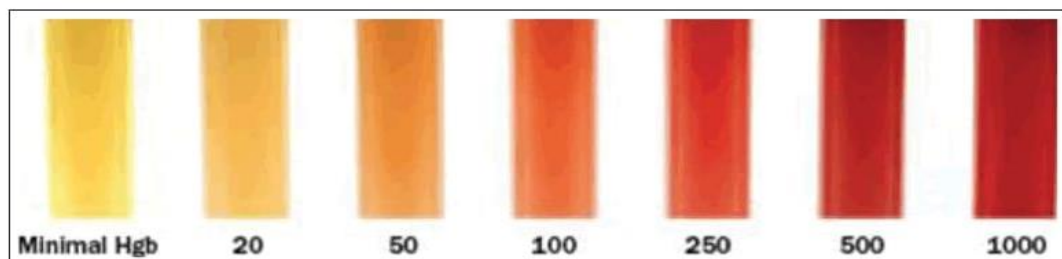
Serum merupakan bagian dari darah yang tidak mengandung sel darah maupun zat pembeku. Untuk mendapatkan serum, darah dibiarkan membeku di dalam tabung reaksi tanpa penambahan antikoagulan selama kurang lebih 15 menit. Setelah itu, tabung disentrifugasi dengan kecepatan tinggi untuk memisahkan sel-sel darah ke bagian bawah. Cairan bening berwarna kuning yang berada di lapisan atas hasil pemisahan tersebut disebut serum (Lestari, 2017).

2.1.3 Hemolisis

Hemolisis adalah kondisi dimana membran sel darah merah (eritrosit) rusak, yang menyebabkan hemoglobin lepas dan masuk ke dalam cairan sekitar (serum). Kerusakan pada membran eritrosit ini dapat terjadi jika darah dikeluarkan dari spuit tanpa terlebih dahulu melepaskan jarum. ketika sel eritrosit mengalami kerusakan, isi sel seperti enzim, elektrolit, dan hemoglobin akan keluar, sehingga serum terlihat berwarna merah muda sampai merah (Kahar, 2018).

Menurut Sudarsih (2016), hemolisis dapat terjadi baik di luar tubuh (*in-vitro*) maupun di dalam tubuh (*in-vivo*). Hemolisis *in-vitro* biasanya disebabkan oleh perlakuan yang kurang tepat terhadap sampel, seperti pengocokan berlebihan, penggunaan jarum yang terlalu kecil, pemindahan darah dengan tekanan tinggi dari spuit ke tabung, atau penambahan cairan hipotonik ke dalam sampel. Sementara itu, hemolisis *in-vivo* terjadi akibat faktor medis, seperti infeksi malaria, keracunan, gigitan ular berbisa, anemia hemolitik autoimun, atau reaksi akibat transfusi darah. Hemolisis *in-vitro* merupakan salah satu penyebab utama kesalahan pra-analitik dan menjadi alasan penolakan sampel lebih dari 60% (Ariyani *et al.*, 2019). Hal tersebut dapat berdampak pada berbagai metode pemeriksaan dan dapat meningkatkan kadar analit tertentu dalam plasma (seperti kalium dan zat besi) umumnya tidak ada pada konsentrasi tinggi.

Hemolisis dapat dikelompokkan menjadi tiga tingkat, yaitu ringan, sedang, dan berat. Tingkatan ini dapat diketahui dengan mengukur kadar hemoglobin dalam sampel darah. Pada tingkat ringan memiliki kadar hemoglobin di kisaran 20-100 mg/dL, tingkat sedang memiliki kadar hemoglobin antara 100-300 mg/dL, sedangkan tingkat berat menunjukkan kadar hemoglobin melebihi 300 mg/dL (Adiga & S, 2016 *dalam* Pratiwi, 2023).



Gambar 2. 2 Perkiraan Konsentrasi Hb pada serum lisis
Sumber: (Kolte *et al.*, 2014).

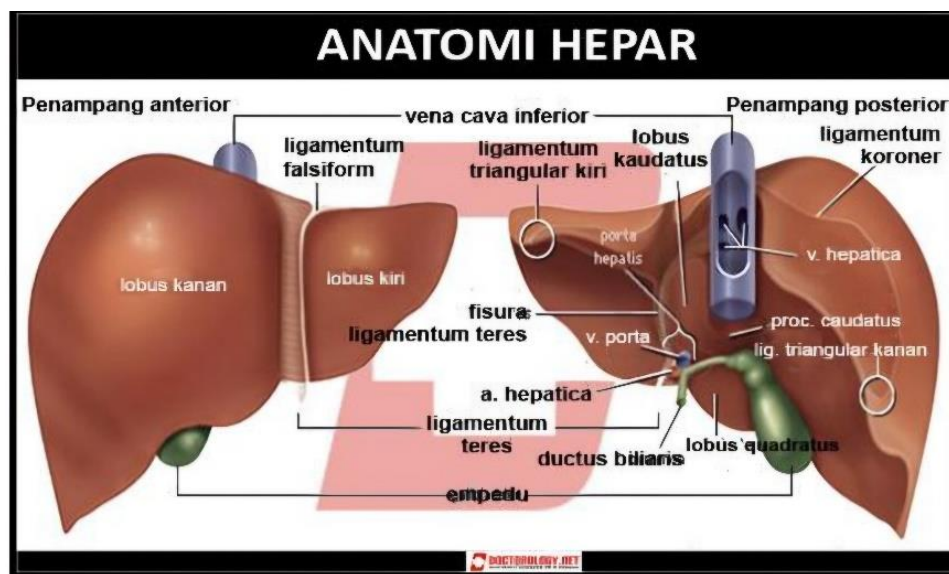
Pada tingkat ringan merujuk pada keadaan dimana sel darah merah mengalami kerusakan atau pecah dengan jumlah yang cukup kecil. Hal ini umumnya mengakibatkan kerusakan terbatas pada sel darah merah dan tidak menimbulkan konsekuensi yang serius atau kondisi berbahaya bagi kesehatan individu dalam pemeriksaan laboratorium. Pada tingkat ringan jauh lebih sering terjadi dibandingkan dengan tingkat yang berat. Pada tingkat berat atau yang menyebabkan kerusakan signifikan pada sel darah merah dapat menghasilkan hasil yang tidak akurat (Agustina *et al.*, 2023).

2.1.4 Hati

Hati merupakan organ pencernaan terbesar yang memiliki berat sekitar 1,2 hingga 1,8 kg, atau sekitar 25% dari berat tubuh orang dewasa. Organ ini terletak di sebagian besar bagian atas kanan perut dan berperan sebagai pusat metabolisme tubuh yang memiliki berbagai fungsi kompleks. Hati berada di sisi posisi paling teratas atas rongga perut di sebelah kanan di bawah diafragma. Bagian organ ini dilindungi secara luas oleh berbagai costa. Hati terbagi dalam dua bagian utama, lobus kanan dan lobus kiri. Permukaan atas hati memiliki bentuk cembung dan terletak di bawah diafragma. Sementara itu, permukaan bawahnya tidak rata dan menunjukkan lekukan atau *fisura transversus*.

Bagian permukaan hati dilewati oleh pembuluh darah yang berfungsi sebagai jalur masuk dan keluarnya darah dari organ tersebut. Di sisi bawah hati, terdapat celah memanjang (*fisura longitudinal*) yang memisahkan lobus kanan dan lobus kiri. *longitudinal* memisahkan lobus kanan dan kiri pada permukaan bawah hati. Secara anatomi, hati dibagi menjadi empat lobus, yaitu lobus kanan, lobus kiri,

lobus kaudatus, dan lobus kuadratus. Masing-masing lobus ini terdiri dari struktur yang lebih kecil disebut lobulus (Azmi, 2016). Lobus kiri dan kanan dipisahkan oleh *ligamentum falsiformis*, lobus kaudata berada di dekat vena *cava inferior*, dan *lobus quadrates* terletak di antara lobus kiri dan kantung empedu (Maryana & Winarsih, 2024).



Gambar 2. 3 Anatomi Hepar.
Sumber: (Azmi, 2016).

1. Fungsi Hati

Fungsi hati menurut (Maryana & Winarsih, 2024) yaitu:

- Sintesis, menyimpan, dan melepaskan vitamin dan glikogen.
- Sintesis protein darah.
- Melakukan fagositosis terhadap sel darah merah dan sel darah putih yang sudah tua, serta menghilangkan bakteri yang ada di dalam tubuh.
- Memindahkan senyawa-senyawa racun dari tubuh.
- Menghasilkan empedu yang berfungsi untuk mengemulsikan lemak di duodenum, membantu proses pencernaan lemak.

2. Faktor penyebab gangguan hati

a. Mengonsumsi alkohol

Konsumsi alkohol yang berlebihan secara terus-menerus dapat mempercepat metabolisme obat-obatan di dalam tubuh, mengurangi mengurangi cadangan vitamin A di organ hati, meningkatkan aktivitas zat-zat racun, memicu perkembangan kanker hati, serta mengganggu produksi protein yang berperan dalam fungsi hati (Nurfiani, 2024).

b. Merokok

Kebiasaan merokok berdampak negatif bagi kesehatan tubuh, termasuk merusak berbagai organ. Paparan asap rokok yang berlangsung terus-menerus bisa menyebabkan gangguan kesehatan seperti penyakit jantung, gangguan pernapasan, kanker, hingga menurunnya fungsi hati. Kandungan nikotin dalam rokok memang bisa memberikan efek menenangkan, namun bersifat toksik bagi sistem saraf. Selain itu, zat lain dalam rokok seperti tar dan karbon monoksida bersifat karsinogenik dan dapat memicu kanker saluran pernapasan. Radikal bebas yang terkandung dalam asap rokok juga dapat merusak jaringan hati (Prambudi *et al.*, 2023).

c. Infeksi Virus

Hepatitis adalah kondisi yang menyebabkan peradangan pada hati, yang bisa disebabkan oleh toksin atau racun seperti zat kimia, obat-obatan, atau infeksi oleh agen seperti virus. Ketika hati mengalami kerusakan, enzim SGOT dan SGPT akan terlepas dari sel-sel hati dan masuk ke dalam aliran darah, yang menyebabkan kadar kedua enzim tersebut meningkat (Hafiz Alwaali *et al.*, 2021). Virus yang paling

sering menyebabkan hepatitis adalah Hepatitis B, yang menyumbang 40-45% dari kasus, diikuti oleh Hepatitis C yang mencakup 30-40% kasus (A. Lestari & Wikaning Tyas, 2023).

d. Obat-obatan

Salah satu faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada hati adalah penggunaan obat-obatan dalam jangka panjang secara terus-menerus. Kondisi ini dikenal dengan istilah *Drug Induced Liver Injury* (DILI), yaitu gangguan pada fungsi hati yang diakibatkan oleh efek samping obat, yang merupakan salah satu penyebab utama terjadinya gagal hati akut serta alasan perlunya transplantasi hati, terutama di negara-negara Barat. Beberapa jenis obat yang diketahui dapat menimbulkan kerusakan hati antara lain ranitidin, asam mefenamat, lansoprazol, dan parasetamol (acetaminophen) (Dewi *et al.*, 2016).

3. Pemeriksaan pada kelainan hati

Pemeriksaan fungsi hati dilakukan untuk mendeteksi kelainan atau penyakit pada hati, membantu dalam proses diagnosis, menentukan tingkat keparahan penyakit, mencari penyebab penyakit, mengevaluasi Efektivitas pengobatan serta penilaian terhadap prognosis dan gangguan fungsi hati dapat diketahui melalui pemeriksaan fungsi hati.

Pemeriksaan ini terbagi menjadi tiga kategori utama: evaluasi fungsi hati, pengukuran aktivitas enzim, dan penentuan penyebab penyakit. Dalam penilaian fungsi hati, fungsi sintesis, eksresi, dan detoksifikasi hati akan diperiksa. Fungsi sintesis hati bisa dinilai melalui pemeriksaan albumin, globulin, elektroforesis protein, waktu protrombin, dan cholinesterase. Fungsi eksresi diukur dengan kadar

bilirubin dan asam empedu, sementara tes detoksifikasi dilakukan dengan pemeriksaan kadar ammonia serum. Aktivitas enzim hati seperti SGOT dan SGPT digunakan untuk menilai kestabilan sel hati, sedangkan ALP dan GGT lebih fokus pada kolestasis. Untuk menentukan penyebab penyakit hati, pemeriksaan dapat mencakup penanda untuk hepatitis autoimun, keganasan sel hati, atau infeksi hepatitis virus (Rosida, 2016).

2.1.5 Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT)

2.1.5.1 Definisi *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT)

Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) adalah enzim yang ditemukan di dalam sitosol dan mitokondria tubuh, dengan konsentrasi tinggi di organ jantung, hati, otot rangka, ginjal, dan pankreas (Azizah Devitasanti *et al.*, 2022). Enzim ini paling banyak ditemukan di jaringan hati dan otot jantung, juga terdapat dalam jumlah lebih kecil di otot rangka, ginjal, dan pankreas. Saat terjadi kerusakan pada sel hati atau otot jantung, enzim tersebut akan keluar dan masuk ke dalam sirkulasi darah. Sebagai penanda biologis (biomarker) untuk mendeteksi adanya gangguan atau kerusakan pada organ hati dan jantung. (Lomanorek *et al.*, 2016). Menurut (Riswanto 2010 *dalam* Romadhonni *et al.*, 2020) kondisi atau faktor yang dapat meningkatkan kadar SGOT antara lain:

a. Peningkatan ringan 3x normal

Peningkatan ringan dari 3 kali normal disebabkan oleh peradangan otot jantung, sirosis, infark paru, delirium tremens, dan *Cerebrovaskular Accident* (CVA).

b. Peningkatan 3-5x normal

Peningkatan sedang 3 sampai 5 kali dari normal disebabkan oleh penyumbatan saluran empedu, aritmia jantung, gagal jantung kongestif, serta tumor hati (baik yang primer maupun metastasis).

c. Peningkatan >5x normal

Peningkatan tinggi SGOT lebih dari 5 kali dari normal disebabkan oleh kerusakan sel-sel hati akut, infark miokard, kolaps sirkulasi, pankreatitis akut, dan mononukleosis infeksiosa.

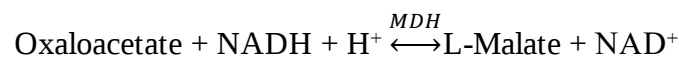
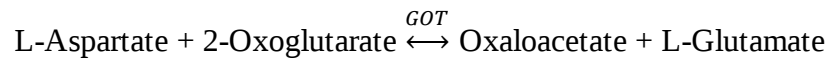
Sedangkan menurut (Hafiz Alwaali *et al.*, 2021) ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar SGOT yaitu:

- a. Kelelahan akibat aktivitas berat atau olahraga intens dapat menyebabkan peningkatan kadar enzim dalam darah.
- b. Mengonsumsi obat-obatan tertentu contohnya isoniasid, metildopa, fenitoin, dan asam valproat.
- c. Masalah terhadap pola tidur (Paskah Riang Hura, 2024).
- d. Gangguan pada organ seperti jantung, otot rangka, otak, dan ginjal juga dapat menyebabkan kadar SGOT meningkat karena enzim ini tidak hanya ditemukan di hati, tetapi juga di jaringan organ-organ tersebut (Paskah Riang Hura, 2024).
- e. Serum yang hemolisis (Kahar, 2018)

2.1.5.2 Pemeriksaan Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT)

Pemeriksaan dilakukan menggunakan alat *Dialab Autolyser* dengan metode UV kinetik, reaksi menurun, IFCC (*International Federation Of Clinical*

Chemistry) termodifikasi. Prinsip dari pemeriksaan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) atau *Aspartate Aminotransferase* (AST) yaitu enzim aminotransferase atau transaminase, yang mengkatalis pemindahan gugus amino dari L-Aspartat ke 2-oksoglutarat untuk membentuk oksaloasetat dan glutamat.



Oksaloasetat yang terbentuk direduksi menjadi laktat oleh enzim *Malat Dehidrogenase* (MDH) dan Nicotinamide Adenine Dinucleotide (NADH) teroksidasi menjadi NAD. Penurunan absorbansi yang diakibatkan pada 340 nm berbanding lurus dengan aktivitas GOT dalam sampel.

Nilai rujukan pemeriksaan SGOT :

1. Pria : <50
2. Wanita : <34

2.1.6 Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)

2.1.6.1 Definisi *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT)

Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT), atau yang dikenal juga dengan Alanin *Aminotransferase* (ALT), adalah enzim yang berperan penting dalam pemeriksaan fungsi hati, khususnya dalam mengidentifikasi gangguan pada sistem hepatobilier. Peningkatan kadar enzim ini dalam darah merupakan penanda adanya kerusakan pada sel hati. Ketika terjadi kerusakan hati, enzim ALT akan dilepas ke dalam aliran darah. Kerusakan tersebut umumnya disebabkan oleh paparan zat beracun dalam jumlah dan waktu tertentu selama proses detoksifikasi.

Detoksifikasi sendiri merupakan mekanisme tubuh untuk mengubah racun menjadi senyawa yang lebih aman. Hati memiliki kemampuan tinggi dalam mengikat berbagai zat kimia berbahaya, salah satunya adalah gas karbon monoksida yang bersifat toksik bagi tubuh. (Widarti & Nurqaidah, 2019).

Menurut (Riswanto, 2010 *dalam* Agusfar, 2022) peningkatan kadar SGPT merupakan indikator terjadinya beberapa penyakit, antara lain:

a. Peningkatan SGPT >20x normal

Kenaikan yang sangat tinggi ini umumnya terjadi pada kasus hepatitis virus akut atau kerusakan hati berat akibat racun atau obat-obatan.

b. Peningkatan SGPT 3-10x normal

Peningkatan sedang sering ditemukan pada kondisi seperti infeksi mononukleosis, hepatitis kronis aktif, sumbatan saluran empedu di luar hati, sindrom Reye, serta serangan jantung (infark miokard).

c. Peningkatan SGPT 1-3x normal

Peningkatan ringan biasanya dijumpai pada kasus pankreatitis, penumpukan lemak di hati (fatty liver), sirosis Laennec, dan sirosis bilier.

Sedangkan faktor yang dapat mempengaruhi kadar SGPT menurut (Rustini *et al.*, 2020) yaitu:

a. Istirahat tidur

Penderita hepatitis yang kurang mendapatkan istirahat tidur atau waktu tidurnya di bawah dari 7 atau 8 jam setelah pemeriksaan akan mengalami peningkatan kadar SGOT ataupun SGPT.

b. Kelelahan

Kelelahan akibat aktivitas fisik yang berlebihan atau olahraga intens dapat memengaruhi peningkatan kadar enzim SGOT dan SGPT dalam tubuh.

c. Konsumsi obat-obatan

Beberapa jenis obat diketahui dapat meningkatkan kadar enzim SGOT dan SGPT dalam tubuh. Di antaranya adalah halotan, isoniazid, metildopa, fenitoin, serta asam valproat. Paracetamol, yang umum digunakan sebagai obat penurun panas dan pereda nyeri, sebenarnya aman bila dikonsumsi sesuai dosis yang dianjurkan. Namun, penggunaan dalam jumlah berlebihan dapat menimbulkan kerusakan serius pada hati, seperti sirosis, bahkan bisa mengancam nyawa. Selain itu, terdapat juga sejumlah zat kimia lain yang berpotensi merusak hati, seperti aflatoksin, arsen, karbon tetraklorida, tembaga, dan vinil klorida (Kahar, 2018).

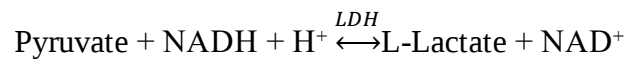
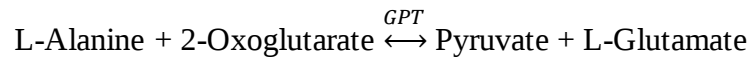
d. Serum yang hemolisis, ikterik, dan lipemik (Kahar, 2018).

e. Trauma saat proses pengambilan sampel karena tidak menggunakan satu kali tusukan, yang menyebabkan peningkatan kadar SGOT ataupun SGPT (Wicaksana, 2019).

2.1.6.2 Pemeriksaan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)

Pemeriksaan dilakukan menggunakan alat *Dialab Autolyser* dengan metode UV kinetik, reaksi menurun, IFCC (*International Federation Of Clinical Chemistry*) termodifikasi. Prinsip dari pemeriksaan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) atau disebut juga dengan *Alanine Aminotransferase* (ALT)

adalah mengkatalis gugus amino dari L-Alanin ke 20-oksaglutarat untuk membentuk piruvat dan glutamat.

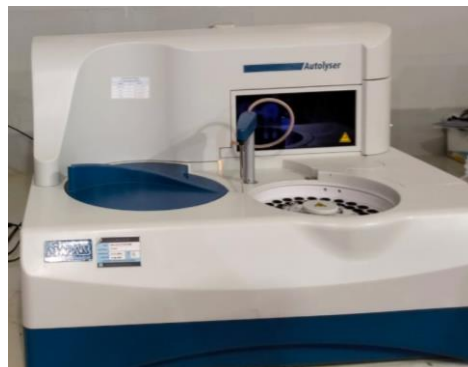


Piruvat yang terbentuk menjadi laktat dehidrogenase (LDH) teroksidasi menjadi NAD. Penurunan absorbansi yang diakibatkan pada 340 nm berbanding lurus dengan aktivitas GPT dalam sampel.

Nilai rujukan SGPT:

1. Pria : < 33
2. Wanita : < 27

2.1.7 Alat Dialab *Autolyser*



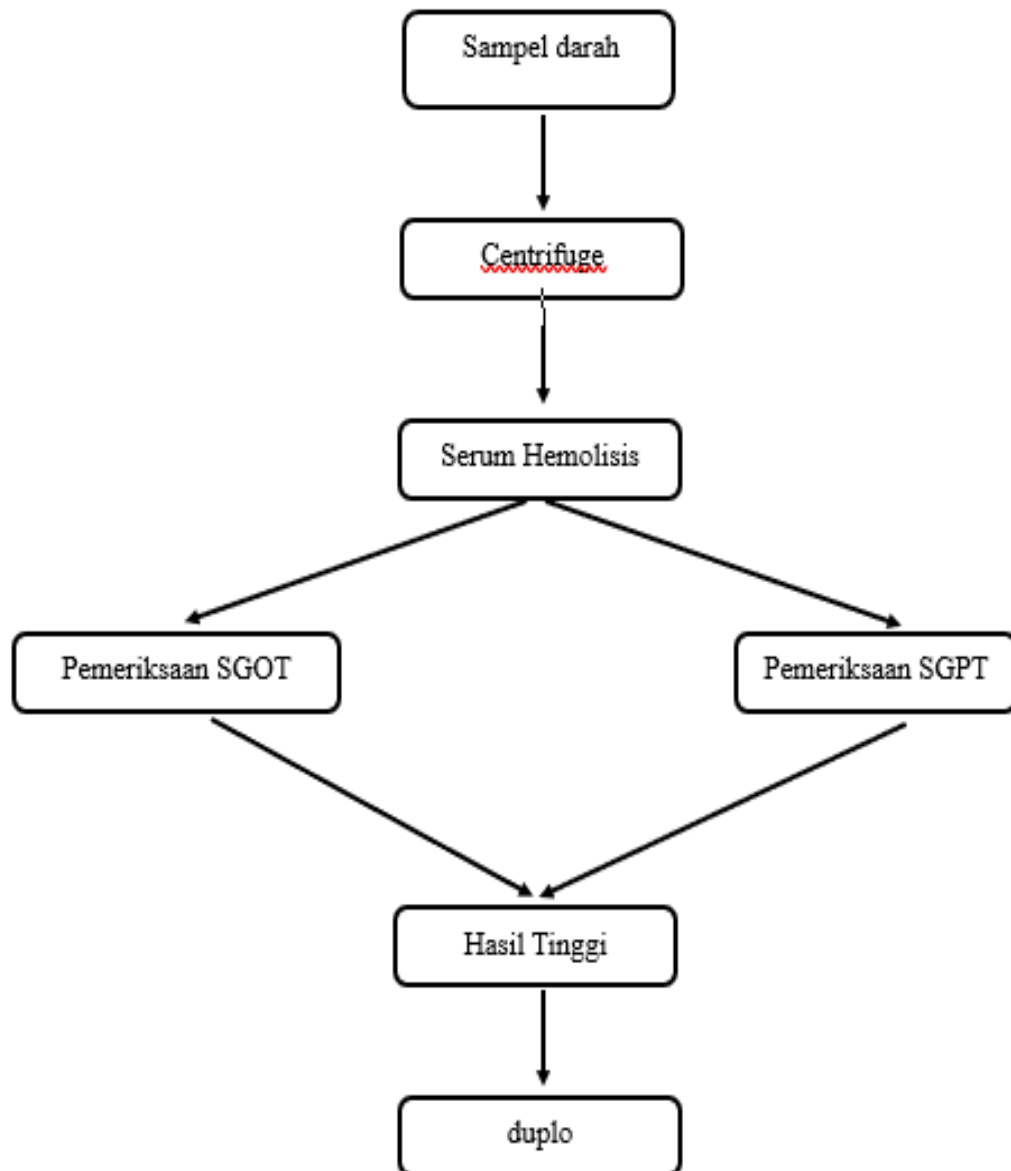
Gambar 2. 4 Gambar Alat Dialab *Autolyser*

Sumber: Dokumentasi pribadi

Dialab *Autolyser* merupakan *analyzer* kimia klinik otomatis yang dirancang untuk mengukur berbagai parameter biokimia dalam sampel seperti serum, plasma, urin, dan *Cairan Serebrospinal* (CSF). Prinsip kerjanya berdasarkan fotometri, di mana intensitas cahaya yang diserap oleh sampel pada panjang gelombang tertentu diukur untuk menentukan konsentrasi analit. *Autolyser* dilengkapi dengan

fotometer solid-state multi-kanal yang memungkinkan pengukuran pada berbagai panjang gelombang secara bersamaan.

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar 2. 5 Kerangka Penelitian

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Studi kasus ini mendeskripsikan tentang kasus pada bidang kimia klinik mengenai gambaran hasil pemeriksaan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) dan *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) pada serum hemolisis menggunakan metode kinetik IFCC.

3.2 Objek Studi kasus

Objek studi kasus yang digunakan adalah sampel serum hemolisis.

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus pada studi kasus ini adalah ditemukannya nilai tinggi pada pemeriksaan SGOT dan SGPT pada sampel hemolisis. Petugas melakukan duplo pemeriksaan SGOT dan SGPT didapatkan hasil untuk SGOT pada pemeriksaan pertama yaitu 68 U/L dan pemeriksaan kedua pada SGOT yaitu 76 U/L. Hasil pemeriksaan SGPT yang pertama yaitu 180 U/L dan pemeriksaan yang kedua pada SGPT yaitu 190 U/L.

3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus

Pengumpulan data pada studi kasus ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari hasil pemeriksaan laboratorium seorang pasien yang dirawat di salah satu rumah sakit. Data ini diketahui dengan ditemukannya kadar tinggi pada serum hemolisis pemeriksaan SGOT dan SGPT.

Adapun cara pemeriksaan SGOT dan SGPT untuk pengumpulan data kasus ini adalah

1. Pra analitik :

- a. Pengambilan sampel dilakukan oleh perawat yang berwenang dan bertugas.
- b. Sampel dengan tabung berwarna kuning diantarkan oleh perawat yang bertugas ke laboratorium dengan formulir dan sampel yang sudah diberikan identitas.
- c. Sampel dengan tabung berwarna kuning diterima petugas laboratorium memverifikasi identitas sampel dan kecocokan data pada formulir pemeriksaan.

2. Analitik :

- a. Setelah verifikasi sampel, pastikan alat yang akan digunakan sudah dilakukan *Quality Control* (QC) untuk menjamin keakuratan hasil.
- b. Tabung berwarna kuning di centrifuge dengan kecepatan 4.000 rpm selama 10 menit.
- c. Pindahkan serum ke *cup sample* minimal 400 μ m atau disesuaikan dengan banyaknya pemeriksaan.
- d. Simpan *cup* di tempat sampel sesuai urutan.
- e. Pilih *modify patients*.
- f. Pilih No. sesuai dengan tempat menyimpan *cup sample*.
- g. Masukkan data pasien dan jenis pemeriksaan yang sesuai dengan formulir permintaan.
- h. Pilih *all* dan klik *run* pada komputer untuk memulai pemeriksaan secara otomatis.

- i. Setelah pemeriksaan selesai kemudian pilih menu *result sample* kemudian catat hasil di formulir permintaan.
3. Pasca analitik :
- a. Klik *result sample* untuk melihat hasil dan verifikasi.
 - b. Setelah dilakukan verifikasi lalu hasil pemeriksaan memasuki ke tahap validasi oleh dokter atau petugas laboratorium yang diberi wewenang.
 - c. Hasil yang telah divalidasi lalu dicetak dan di tanda tangan oleh dokter atau petugas laboratorium yang diberi wewenang.
 - d. Pada saat memberikan hasil kepada pasien atau keluarga pasien, konfirmasi kembali nama, tanggal lahir, dan alamat tempat tinggal pasien untuk menghindari tertukarnya hasil pemeriksaan.

3.5 Etik Studi Kasus

Penelitian studi kasus ini dilakukan dengan prinsip adil, baik dan hormat. Adil dilakukan dengan tidak membedakan objek penelitian, baik dilakukan dengan tidak menimbulkan kerugian pada objek penelitian, dan hormat dilakukan dengan meminta izin dan menjaga kerahasiaan pihak terkait.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Seorang pasien laki-laki berinisial A melakukan pemeriksaan SGOT dan SGPT di Rumah sakit X menggunakan sampel serum. Alat yang digunakan saat pemeriksaan yaitu Dialab *Autolyser*. Pada pemeriksaan pertama hasil keluar akan tetapi melebihi nilai rujukan karena serum hemolisis. Hal ini disebabkan oleh pembuatan serum yang tidak sesuai SOP (Standar Operasional Prosedur) yang berlaku, yaitu darah pada tabung kuning yang diterima tidak dibekukan terlebih dahulu namun langsung disentrifugasi dan proses pemindahan sampel dari spuit ke dalam tabung tanpa melepas jarum. Sedangkan pemeriksaan kedua dengan menggunakan sampel yang sama, didapatkan hasil yang lebih tinggi dari pemeriksaan pertama. Hasil pemeriksaan diuraikan pada tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Hasil Penelitian

Data	Pemeriksaan Pertama	Pemeriksaan Kedua	Nilai rujukan SGOT	Nilai rujukan SGPT	Ket
SGOT	68 U/L	76 U/L	<50 U/L	<33 U/L	Serum hemolisis
SGPT	180 U/L	190 U/L			Serum hemolisis

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan hasil pemeriksaan tinggi dengan hasil SGOT yaitu 76 U/L dan SGPT yaitu 190 U/L.

4.2 Pembahasan

Diterimanya sampel darah menggunakan tabung berwarna kuning yang diantarkan oleh seorang perawat rawat inap ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) dan *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT). Prinsip dari pemeriksaan SGOT dan SGPT metode kinetik mengikuti rekomendasi IFCC (*Internasional Federation Of Clinical Chemistry and Laboratory*) yaitu SGOT dan SGPT dalam sampel mengkatalis transfer gugus amino antara L-aspartat dan 2-oksoglutarat membentuk oksaloasetat dan L-glutamat. Oksaloasetat kemudian bereaksi dengan NADH, dengan adanya Malat Dehidrogenase (MDH), membentuk NAD⁺.

Ketidaksesuaian hasil yang didapatkan pada kasus ini ada beberapa faktor yang mempengaruhi. Faktor yang paling memungkinkan adalah kualitas sampel yang diperiksa dan alat yang digunakan. Setelah dilakukannya identifikasi, alat yang dipakai tidak mengalami masalah karena hasil QC masuk dalam rentang normal lalu kami melakukan identifikasi sampel yang diperiksa ternyata tidak memenuhi syarat yaitu sampel mengalami hemolisis akan tetapi sampel tersebut tetap diperiksa sehingga hasil yang didapatkan tinggi.

Sampel disentrifugasi dengan kecepatan 4.000 rpm selama 10 menit, setelah selesai disentrifugasi sampel mengalami hemolisis. Lalu sampel diperiksa menggunakan alat dialab *autolyser* metode kinetik IFCC dengan prinsip dimana cahaya dengan panjang gelombang spesifik diarahkan ke campuran sampel dan reagen. Besarnya cahaya yang diserap digunakan untuk menghitung kadar zat dalam sampel. Menurut (Adiga & S, 2016 *dalam* Ariyani *et al.*, 2019) dan

(Kolte *et al.*, 2014) sampel dapat dinilai secara visual dengan mengamati perubahan warna yang terjadi, yang kemudian dikonfirmasi dengan pemeriksaan indeks hemolisis. Dalam kasus ini, kondisi sampel termasuk dalam kategori hemolisis ringan hingga sedang, dengan perkiraan konsentrasi sekitar 100 mg/dL sampai 250 mg/dL. Menurut (Knezevic *et al.*, 2020) dapat toleran terhadap tingkat hemolisis tertentu, sehingga sampel ringan sampai sedang masih bisa dipakai. Panjang gelombang yang digunakan ketika sampel normal yaitu 340 nm, sedangkan ketika sampel mengalami hemolisis menurut (Ishiguro *et al.*, 2020 dalam Ishiguro *et al.*, 2023) panjang gelombang terbaik untuk hemolisis Indeks berada pada atau dekat 571 nm.

Hasil dari pemeriksaan pertama SGOT adalah 68 U/L, sedangkan hasil pemeriksaan kedua adalah 76 U/L. Hasil dari pemeriksaan pertama dan kedua sama-sama tinggi karena menggunakan sampel sama. Hal ini selaras dengan artikel penelitian (Ariyani *et al.*, 2019) bahwa volume eritrosit yang tinggi dapat memengaruhi hasil pemeriksaan SGOT, karena semakin banyak eritrosit yang pecah atau semakin merah warna sampel akibat hemolisis, maka kadar SGOT yang terukur juga akan semakin meningkat. Hasil pemeriksaan pertama SGPT pada kasus ini adalah 180 U/L, sedangkan hasil pemeriksaan kedua adalah 190 U/L. Hasil dari pemeriksaan SGPT yang pertama dan kedua sama-sama tinggi karena sampel yang digunakan hemolisis. Hal ini selaras dengan artikel penelitian (Kahar, 2018) hemolisis dapat memengaruhi hasil pemeriksaan SGPT. Ketika membran eritrosit pecah, enzim dilepaskan ke dalam serum, yang dapat menyebabkan peningkatan kadar SGPT dalam hasil pemeriksaan. Kondisi ini berisiko

menghasilkan data yang tidak akurat. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh (Farrell & Carter, 2016 *dalam* Sujono *et al.*, 2023), disebutkan bahwa kualitas sampel yang buruk, seperti serum yang mengalami hemolisis, dapat menyebabkan hasil pemeriksaan menjadi tidak valid.

Peningkatan kadar SGOT sebesar 11% dan SGPT sebesar 5%. Menurut (Riswanto, 2010 *dalam* Kahar, 2018) kerusakan pada membran sel eritrosit dapat terjadi akibat prosedur yang tidak tepat saat pengambilan darah, seperti mengeluarkan darah dari spuit tanpa terlebih dahulu melepaskan jarum. Hal ini dapat menyebabkan tekanan tinggi yang memicu pecahnya sel darah merah (hemolisis). Adapun kelebihan dan kekurangan pada pemeriksaan SGOT dan SGPT metode kinetik yang direkomendasikan oleh IFCC yaitu standarisasi internasional (Sypniewska & Pollak, 2009), akurasi tinggi dalam pengukuran aktivitas enzim, sensitivitas tinggi terhadap kerusakan hati, dan kinerja stabil pada berbagai kondisi yang dimana menunjukkan presisi yang baik meskipun pada kondisi sampel yang bervariasi, seperti hemolisis ringan. Kekurangan dari metode ini yaitu memerlukan peralatan khusus dan biaya investasi awal yang tinggi, sensitivitas terhadap kondisi sampel yang dimana kehadiran hemolisis berat atau kadar bilirubin tinggi dapat mengganggu hasil maka memerlukan perhatian ekstra dalam pengambilan dan penanganan sampel, memerlukan kalibrasi rutin untuk menjaga akurasi agar hasil tetap akurat dan kontrol kualitas, dan potensi interferensi dari senyawa lain dalam sampel yang dimana kadar tinggi *pyruvat* atau senyawa lain dalam sampel dapat mengganggu reaksi enzimatik yang akan mempengaruhi akurasi hasil (Kumari *et al.*, 2020).

Berdasarkan kasus ini, solusi terbaik adalah mengulangi pemeriksaan SGOT dan SGPT dengan menggunakan sampel baru yang diproses sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang berlaku. Penanganan sampel yang tepat dan sesuai prosedur akan menghasilkan hasil yang lebih akurat dan dapat dipercaya. Salah satu metode alternatif dalam menangani sampel serum yang mengalami hemolisis adalah dengan menambahkan reagen anti-Rh. Tujuan penambahan reagen ini adalah untuk mengikat hemoglobin, yaitu salah satu protein utama dalam sel darah merah. Saat sel darah merah pecah akibat hemolisis, hemoglobin akan keluar ke dalam serum. Dengan adanya reagen anti-Rh, hemoglobin bebas dapat diikat sehingga sampel serum tetap memungkinkan untuk digunakan dalam parameter SGOT dan SGPT (Rahmawati *et al.*, 2020).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan mengenai pemeriksaan kadar SGOT dan SGPT pada serum hemolisis metode kinetik IFCC dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan kadar, hal ini disebabkan oleh sampel serum yang hemolisis dan tidak sesuai dengan SOP (Standar Operasional Prosedur) seperti salah satunya adalah memasukkan darah ke dalam tabung tanpa melepas jarum.

5.2 Saran

Pada tahap pra analitik salah satunya saat proses pengambilan sampel yang harus sesuai dengan SOP (Standar Operasional Prosedur) seperti menggunakan ukuran jarum yang sesuai diameter, dan juga saat memindahkan darah harus melalui dinding tabung. Pada tahap analitik pastikan alat rutin dilakukan *Quality Control* (QC) dan kalibrasi. Pada tahap pasca analitik lebih dipastikan tidak adanya kesalahan pelaporan hasil ataupun kesalahan interpretasi hasil. Ketika ditemukan sampel hemolisis sebaiknya dilakukan penolakan sampel dan dilakukannya pengambilan sampel yang baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiga, U., & S, Y. (2016). *Hemolytic index-A tool to measure hemolysis in vitro*. In *IOSR Journal of Biotechnology and Biochemistry* (IOSR-JBB (Vol. 2, Issue 2).
- Agusfar, S. A. (2022). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Nilai SGOT - SGPT Pada Pasien HIV Di RSUP Dr Wahidin Soedirohusodo Makassar = *Analysis of Factors That Affect the Value of SGOT - SGPT In HIV Patients at Rsup Dr Wahidin Soedirohusodo Makassar*.
- Agustina, T., Bastian, & Hartati, D. (2023). Perbandingan Kadar Enzim *Alkaline Phosphatase* (ALP) Pada Serum Hemolisis Ringan dan Non Hemolisis. *Jurnal Bahana Kesehatan Masyarakat (Bahana of Journal Public Health)*, 7(1), 80–84.
- Ariyani, L., Siagian, L. R. D., & Yusran, D. I. (2019). *Effect Of Hemolysis Index On Improvement Of Serum Glutamate Oxaloacetat Transaminase* (SGOT). *Husada Mahakam: Jurnal Kesehatan*, 5(1), 42–50.
- Aryani, D., Putri, R. A. N., & Widada, N. S. (2024). Analisis Hasil *Quality Control* Pada Pemeriksaan SGOT DAN SGPT Di Laboratorium RSUD Depok. *Jurnal Analisis Laboratorium Medik*, 9(1), 1–6.
- Azizah Devitasanti, F., Nugraha Aini, F., & Triliana, R. (2022). Peningkatan Kadar *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) Tanpa Perubahan Massa Otot Dengan Pengukuran *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) Pada Lansia Sehat Di Kota Malang.
- Azmi, F. (2016). *Anatomi Dan Histologi Hepar*.
- Dewi, T., Masruhim, M. A., & Sulistiarini, R. (2016). Identifikasi Obat Penginduksi Kerusakan Hati Pada Pasien Hepatitis Di Rumah Sakit Abdul Wahab Sjahrane.
- Dila Wanti, H., Fadhilah, F., Taufiqurrohman, O., D-III Analis Kesehatan, P., Tinggi Analis Bakti Asih, S., & Barat, J. (2020). Pengaruh Hemolisis Dalam Serum Terhadap Aktivitas Enzim *Aspartat Aminotransferase* Dengan Metode Kinetik-IFCC. In *JoIMedLabS* (Vol. 1, Issue 1).
- Farrell, C. J. L., & Carter, A. C. (2016). *Serum indices: managing assay interference*. In *Annals of Clinical Biochemistry* (Vol. 53, Issue 5, pp. 527–538). *SAGE Publications Ltd*.
- Firani, N. K. (2018). *Mengenal Sel-Sel Darah dan Kelainan Darah*.

- hafiz Alwaali, M., Nurmalasari, Y., Fitriani, D., & Zulfian. (2021). Gambaran Nilai Laboratorium SGOT dan SGPT Pada Penderita Hepatitis B di RSUD Abdul Moeloek, Bandar Lampung Tahun 2021.
- Ishiguro, A., Nishioka, M., Morishige, A., Kawano, R., Kobayashi, T., Fujinaga, A., Takagi, F., Kogo, T., Morikawa, Y., Okayama, N., Mizuno, H., Aihara, M., Suehiro, Y., & Yamasaki, T. (2020). *What is the best wavelength for the measurement of hemolysis index? Clinica Chimica Acta*, 510, 15–20. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2020.06.046>
- Ishiguro, A., Nishioka, M., Morishige, A., Yoneshiro, M., Shinkawa, K., Fujinaga, A., Kobayashi, T., Suehiro, Y., & Yamasaki, T. (2023). *Determination of the Optimal Wavelength of the Hemolysis Index Measurement. Journal of Clinical Medicine*, 12(18). <https://doi.org/10.3390/jcm12185864>
- Kahar, H. (2018). Pengaruh Hemolisis Terhadap Kadar Serum Glutamate Pyruvate Transaminase (SGPT) Sebagai Salah Satu Parameter Fungsi Hati. Surabaya : *The Journal of Muhamadiyah Medical Laboratory Technologist*, 1(1), 38–46.
- Knezevic, C. E., Ness, M. A., Tsang, P. H. T., Tenney, B. J., & Marzinke, M. A. (2020). *Establishing hemolysis and lipemia acceptance thresholds for clinical chemistry tests. Clinica Chimica Acta*, 510, 459–465. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2020.08.004>
- Kolte, S., Dhupia, J., & Arora, S. (2014). *Hemolyzed samples should be processed for coagulation studies: The study of hemolysis effects on coagulation parameters. Annals of Medical and Health Sciences Research*, 4(2), 233.
- Kumari, S., Bahinipati, J., Pradhan, T., & Sahoo, D. (2020). *Comparison of test performance of biochemical parameters in semiautomatic method and fully automatic analyzer method. Journal of Family Medicine and Primary Care*, 9(8), 3994.
- Lestari, A., & Wikaning Tyas, T. A. (2023). Profil Pemeriksaan Hematologi dan Fungsi Hati pada Lansia dengan Sirosis Hepatitis. *Muhammadiyah Journal of Geriatric*, 4(1), 65.
- Lestari, Y. D. (2017). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kreatinin Serum Dan Plasma EDTA.
- Lomanorek, V. Y., Assa, Y. A., & Mewo, Y. M. (2016). Gambaran Kadar Serum Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) Pada Perokok Aktif Usia > 40 Tahun. *In Jurnal e-Biomedik (eBm)* (Vol. 4, Issue 1).
- Maryana, N., & Winarsih, W. (2024). Anatomi Fisiologi Manusia.

- Nurfiani, N. (2024). Pengaruh Konsumsi Minuman Beralkohol Terhadap Kadar SGOT Dan SGPT Di Desa Mpanau, Kec Sigi Biromaru, Kab Sigi, Sulawesi Tengah.
- Paskah Riang Hura, P. R. (2024). Hubungan Kadar SGOT Dan SGPT Pada Penderita Diabetes Mellitus Di Puskesmas Hibahaya Tahun 2024.
- Prambudi, H., Supenah, P., & Ikhwan, I. (2023). Gambaran Kadar *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) pada Perokok Aktif di Kabupaten Cirebon. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(1), 89–94.
- Prita Widya Pratiwi, P. (2023). Pengaruh Tingkat Hemolisis pada Serum Terhadap Kadar *Cholinesterase* Metode Kinetik Kolorimetrik.
- Qodriyati, N. L. Y. (2016). Kadar *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) Pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan Yang Dipapar Stresor Rasa Sakit *Electrical Foot Shock* Selama 28 Hari. In Universitas Jember.
- Rahmawati, I., Atika, I., & Anggraeni, N. (2020). Pengolahan Serum Hemolisis Menggunakan Reagen Anti-Rh Pada Pemeriksaan Glukosa Darah Metode GOD-PAP. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 7(2), 93.
- Romadhonni, T., Rampa, E., Prastyawati, R., Sinaga, H., & Dimara, M. M. (2020). Kadar Enzim *Serum Glutamate Oksaloasetat Transaminase* (SGOT) Dan *Serum Glutamate Piruvat Transaminase* (SGPT) Pada Pasien Skizofrenia Di RSJD Abepura Jayapura. *SCIENTIA : Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 10(2), 187.
- Rosida, A. (2016). Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Hati. *Berkala Kedokteran*, 12(1), 123.
- Rustini, N. K., karta, I. W., & Astika Dewi, N. N. (2020). Gambaran Kadar *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) Pada Petugas SPBU 54.801.45 Kota Denpasar.
- Sujono, Sistiyono, & Widada, S. T. (2023). Penggunaan Kalium Feri Sianida Untuk Pengolahan Serum Ikterik (Vol. 12, Issue 1).
- Sun, N. N. (2022). Analisis Kesalahan Pada Proses Pra Analitik dan Analitik Terhadap Sampel Serum Pasien di RSUD Budhi Asih.
- Syafaat, M., & Safari, W. F. (2024). Rancang Bangun Alat Pengisian Volumetrik Otomatis Sebagai Upaya Penjaminan Mutu Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik. *Jurnal Teknologi*, 11(2), 2024–2160.

- Sypniewska, G., & Pollak, J. (2009). *Standardization in Clinical Enzymology - Results of a Survey Performed in 2008 in Big Hospital Laboratories in Poland*. EJIFCC, 20, 148–150.
- Wicaksana, K. L. (2019). Gambaran Kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) Pada Perokok Aktif Di Usia 17 - 25 Tahun Dengan Lama Merokok < 10 Tahun.
- Widarti, & Nurqaidah. (2019). Analisis Kadar *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) Dan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) Pada Petani Yang Menggunakan Pestisida. *Jurnal Medika Analisis Kesehatan*, 10(1), 35–43.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Lembar Bimbingan

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama : Dewi Aetri Julianti
 NIM : KHGE22022
 Pembimbing : Ibu N. Ai Erlinawati . M Pd
 Judul Penelitian : Perbedaan Peningkatan Pemeriksaan kadar Serum Glutamic oxaloacetat Transaminase (GOT) dan Serum Glutamic Pyruvate Transaminase (GPT) pada Serum hemofilia Metode pengujian IFCC

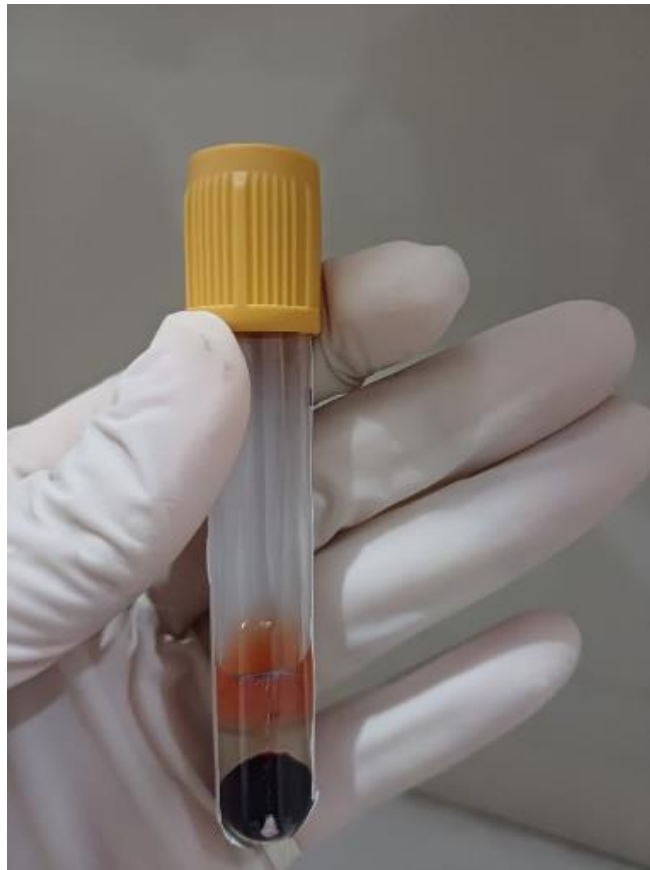
No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	25 Maret 2025	Konsul Judul	
2	8 April 2025	acc. judul format Bab I	
3	15 April 2025	Revisi Bab I format Bab II dan III	
4	21 April 2025	Revisi Bab II dan III	
5	24 April 2025	format Bab IV dan Bab V	
6	25 April 2025	Revisi Bab IV dan Bab V	
7	2 Mei 2025	acc. Bab. 1, 2, 3, dan 4.	
8	5 Mei 2025	acc Bab V	
9	8 Mei 2025	Revisi Bab 1 dan s.d. Bab V.	
10	9 Mei 2025	Consul ABSTRAK.	
11	12 Mei 2025	Melengkapi Lampiran DIL.	
12	14 Mei 2025	acc.	
13	15 Mei 2025	consul. ppt.	
14			
15			
16			
17			
18			

Ketua Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis

STIKes Karsa Hasada Garut

Muhammad Hadi Sulhan

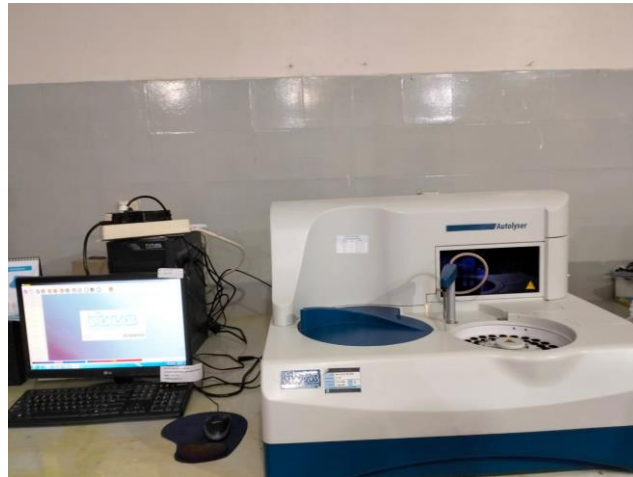
Lampiran 2 : Dokumentasi Sampel Hemolisis



Lampiran 3 : Dokumentasi Hasil Pemeriksaan

SGOT	☐ duplo	Test History	2025/01/28 : 113	< 50	U/L/37°0 C
SGPT	☐ duplo	180	151	H	< 33
					U/L/37°0 C

Lampiran 4 : Dokumentasi Alat Dialab Autolyser



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama lengkap penulis adalah Dewi Astri Julianti, lahir di Garut, Jawa Barat pada tanggal 15 Juli 2004. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, putri dari pasangan Sampuris Manjaka dan Kakah Komariah. Riwayat pendidikan penulis dimulai di SDN Salamnunggal 3 pada tahun 2010–2016, dilanjutkan ke SMP Pasundan Leles (2016–2019), dan kemudian menyelesaikan jenjang pendidikan menengah di SMAN 2 Garut pada tahun 2019–2022. Pada tahun 2022, penulis melanjutkan perguruan tinggi di STIKes Karsa Husada Garut pada Program Studi Diploma III Teknologi Laboratorium Medis. Selama menjalani masa studi di perguruan tinggi, penulis aktif dalam berbagai kegiatan organisasi. Organisasi yang diikuti penulis adalah IMATELKI (Ikatan Mahasiswa Teknologi Laboratorium Medik) Dewan Pengurus Wilayah Jawa Barat, dimana penulis dipercaya untuk menjabat sebagai Bendahara II di jilid XI dan menjadi Bendahara I di jilid XII dan Himpunan Mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis di STIKes Karsa Husada Garut sebagai Anggota aktif. Hingga karya tulis ilmiah ini disusun, penulis masih tercatat sebagai mahasiswa aktif di institusi tersebut. Penulis berharap bahwa penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan kontribusi positif, khususnya dalam bidang kesehatan, serta menjadi bentuk pengamalan ilmu yang telah diperoleh selama masa studi.