

Karya Tulis Ilmiah_Astri Fatika.pdf

by Student Turnitin

Submission date: 08-Sep-2025 09:09PM (UTC-0700)

Submission ID: 2745853832

File name: Karya_Tulis_Ilমiah_Astri_Fatika.pdf (4.41M)

Word count: 20552

Character count: 129995

KARYA TULIS ILMIAH

TINJAUAN HASIL PEMERIKSAAN *SERUM GLUTAMIC OXALOACETIC
TRANSAMINASE* DAN *SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANSAMINASE*
PADA PENDERITA *CORONAVIRUS DISEASE 2019* DITINJAU
DARI JENIS KELAMIN DAN KLASIFIKASI UMUR



ASTRI FATIKA

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
2025

KARYA TULIS ILMIAH

**TINJAUAN HASIL PEMERIKSAAN *SERUM GLUTAMIC OXALOACETIC
TRANSAMINASE* DAN *SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANSAMINASE*
PADA PENDERITA *CORONAVIRUS DISEASE 2019* DITINJAU
DARI JENIS KELAMIN DAN KLASIFIKASI UMUR**

**ASTRI FATIKA
NIM. PO.71.3.203.22.1.008**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
2025**

**TINJAUAN HASIL PEMERIKSAAN *SERUM GLUTAMIC OXALOACETIC
TRANSAMINASE* DAN *SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANSAMINASE*
PADA PENDERITA *CORONAVIRUS DISEASE 2019* DITINJAU
DARI JENIS KELAMIN DAN KLASIFIKASI UMUR**

KARYA TULIS ILMIAH

untuk Memperoleh Gelar
Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes)
dalam Program Studi Diploma Tiga
pada Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

oleh

ASTRI FATIKA
PO.71.3.203.22.1.008

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

Seminar Ujian Karya Tulis Ilmiah Penelitian dengan Judul:

TINJAUAN HASIL PEMERIKSAAN *SERUM GLUTAMIC OXALOACETIC TRANSAMINASE* DAN *SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANSAMINASE* PADA PENDERITA *CORONAVIRUS DISEASE 2019* DITINJAU DARI JENIS KELAMIN DAN KLASIFIKASI UMUR

Telah Disetujui untuk Diseminarkan/Diajukan oleh Tim Penguji
pada Hari Rabu Tanggal 23 Bulan Juli Tahun 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Nuradi, S.Si., M.Kes
NIP. 19671001 199803 1 002

Yaumi Fachni Tandiungbulu, S.ST., M.Kes
NIP. 19900901 201902 2 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

Rahman, S.Si., M.Si
NIP. 19641231 198603 1032

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini telah Diuji dan Disetujui oleh Tim Penguji di Program
Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

pada Hari Rabu Tanggal 23 Bulan Juli Tahun 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Nuradi, S.Si., M.Kes
NIP. 19671001 199803 1 002

Yaumi Fachni Tandjungbulu, S.ST., M.Kes
NIP. 19900901 201902 2 001

Penguji

Ridho Pratama, S.Si., M.Si
NIP. 19900301 201801 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

Rahman, S.Si., M.Si
NIP. 19641231 198603 1032

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah Rabbil Alamin segala puji atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala (SWT) Tuhan semesta alam, Rab yang memiliki ilmu pengetahuan yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dengan segala kekurangan dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad Sallallahu Alaihi Wasallam (SAW) yang telah menjadi teladan bagi umat manusia. Penulis mengucapkan syukur atas segala limpahan karunia dan nikmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan karya tulis ilmiah ini dengan judul **Tinjauan Hasil Pemeriksaan Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase pada Penderita Coronavirus Disease 2019 Ditinjau dari Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur**. Penyusunan karya tulis ilmiah ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md. Kes) pada Program Studi Diploma Tiga Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

Ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada kedua orang tua penulis, Bapak Rldwan Dg. Tiro dan Ibu Rahmawati Dg. Tino yang telah memberikan kasih sayang, nasehat, motivasi, memenuhi kebutuhan penulis, dukungan, serta doa yang tiada henti kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua saudara penulis **Warda**

Amaliah dan Muh Haykal Imran, terima kasih atas bantuannya, baik berupa dukungan moril dan spiritual serta doa yang tulus ikhlas demi keberhasilan penulis.

Selama penyusunan skripsi ini berbagai hambatan yang dihadapi oleh penulis, mulai dari tahap persiapan hingga penyelesaian tulisan. Namun berkat bantuan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak maka karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik. Maka dari itu perkenankanlah penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang mendalam kepada Bapak Nuradi S.Si., M.Kes selaku Pembimbing Pertama dan Ibu Yaumil Fachni Tandjungbulu, S.ST., M.Kes selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan arahan meski ditengah kesibukan tugasnya yang begitu padat, masih berkenan memberikan bimbingan kepada penulis dengan penuh tanggung jawab, semangat, dan motivasi agar penulis bisa menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dan penulis juga menyampaikan rasa hormat dan terima kasih secara mendalam kepada bapak Ridho Pratama, S.Si., M.Si selaku Penguji yang telah memberikan saran, masukan, serta arahan kepada penulis untuk menyempurnakan karya tulis ilmiah ini.

Penyelesaian tugas akhir ini, juga tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka dari itu perkenankanlah penulis menyampaikan rasa hormat, terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak **Dr. Drs. Rusli, Apt., Sp.FRS** selaku Direktur **Poltekkes Kemenkes Makassar**.
2. Bapak **Rahman, S.Si., M.Si** selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.
3. Bapak **Nurdin, S.Si., M.Si** selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.
4. Segenap **Dosen Pengajar dan Staf Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar** atas didikan, arahan, dan masukan yang telah diberikan.
5. Ibu **Dr. dr. Evi Mustikawati Arifin, Sp.KK., M.Kes** selaku Direktur Rumah Sakit Khusus Daerah Dadi Provinsi Sulawesi Selatan beserta jajarannya yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan.
6. Seluruh **Staf Instalasi Rekam Medik dan Laboratorium Rumah Sakit Khusus Daerah Dadi Provinsi Sulawesi Selatan** yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian sebagai kelengkapan dalam karya tulis ilmiah ini.
7. Sahabat-sahabat terbaik penulis, **Anindita Cahyani Syahputri, Fatmawati Herman, Islawati, Tiara Mallafalzah**, yang telah kebersamai penulis. Terima kasih atas pelukan di saat lelah, tawa yang menghidupkan semangat, dan kebersamaan yang begitu tulus.
8. Teman-teman seperjuangan **Trombofilia 2022**, yang telah menjadi bagian dari kisah 3 tahun yang penuh perjuangan, tawa, tangis, dan

semangat luar biasa. Kita mungkin berjalan di jalan masing-masing nantinya, tapi kenangan ini akan tetap abadi.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga karya tulis ilmiah ini dapat memberikan manfaat, khususnya di bidang kesehatan, dan menjadi bagian kecil dari kontribusi terhadap masyarakat.

Makassar, 23 Juli 2025

Penulis,

Astri Fatika

ABSTRAK

ASTRI FATIKA : Tinjauan Hasil Pemeriksaan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* dan *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* pada Penderita *Coronavirus Disease 2019* Ditinjau dari Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur (Dibimbing oleh **Nuradi dan Yaumul Fachni Tandjungbulu**)

Tingkat keparahan penyakit *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) dapat dipengaruhi oleh faktor jenis kelamin dan umur, karena perbedaan hormon dan respons imun tubuh dalam melawan infeksi. Aktivasi imun yang berlebihan dapat memicu badai sitokin, menyebabkan inflamasi sistemik, kerusakan organ termasuk hati, serta berujung pada komplikasi berat seperti *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS) hingga kematian. Untuk menilai kerusakan hati, pemeriksaan enzim *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) dan *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) digunakan sebagai biomarker klinis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19. Penelitian ini merupakan studi deskriptif kuantitatif dengan pendekatan data sekunder yang dilakukan pada 16 Mei hingga 16 Juni 2025 melalui teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* sebanyak 150 data yang diperoleh dari Instalasi Rekam Medis dan Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan. Hasil penelitian diperoleh penderita COVID-19 yang melakukan pemeriksaan SGOT dan SGPT terbanyak perempuan sebanyak 84 orang (56%) dengan klasifikasi umur terbanyak yaitu 19-39 tahun sebanyak 52 orang (34,7%), untuk hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT didapatkan terbanyak dalam batas normal yaitu sebanyak 94 orang (62,7%) dan 120 orang (80,0%). Kemudian dilakukan uji statistik menggunakan uji *spearman* untuk mengetahui korelasi setiap variabel didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan SGOT dengan klasifikasi umur nilai $p=0,008$ ($p<0,05$) akan tetapi tidak terdapat hubungan yang signifikan terhadap jenis kelamin nilai $p=0,872$ ($p>0,05$) sedangkan untuk hasil pemeriksaan SGPT tidak terdapat hubungan yang signifikan terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur nilai $p=0,633$ dan $p=0,117$ ($p>0,05$). Penelitian ini menyimpulkan bahwa klasifikasi umur berpengaruh terhadap kadar SGOT pada penderita COVID-19. Penelitian lanjutan disarankan untuk mempertimbangkan variabel tambahan seperti komorbiditas dan tingkat keparahan.

Kata Kunci: COVID-19, SGOT, SGPT, Jenis Kelamin, Umur

Daftar Pustaka: 2014–2025

ABSTRACT

ASTRI FATIKA: Overview of Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase and Serum Glutamic Pyruvic Transaminase Test Results in Coronavirus Disease 2019 Patients Based on Gender and Age Classification (Supervised by Nuradi and Yaumul Fachni Tandjungbulu)

The severity of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) can be influenced by gender and age factors due to hormonal differences and the body's immune response to infection. Excessive immune activation can trigger a cytokine storm, leading to systemic inflammation, organ damage including the liver, and potentially severe complications such as Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) and even death. To assess liver damage, the examination of the enzymes Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) and Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) is used as a clinical biomarker. This study aims to determine the correlation between SGOT and SGPT test results with gender and age classification in COVID-19 patients. This research is a descriptive quantitative study using a secondary data approach conducted from May 16 to June 16, 2025, with a purposive sampling technique involving 150 data entries obtained from the Medical Records and Laboratory Installation of RSKD Dadi, South Sulawesi Province. The results showed that most COVID-19 patients who underwent SGOT and SGPT examinations were female, totaling 84 individuals (56%), with the most common age classification being 19–39 years, comprising 52 individuals (34.7%). The majority of SGOT and SGPT results were within the normal range, with 94 individuals (62.7%) and 120 individuals (80.0%), respectively. Statistical analysis using the Spearman test to determine the correlation of each variable showed a significant relationship between SGOT results and age classification with a p -value of 0.008 ($p < 0.05$). However, there was no significant relationship with gender, with a p -value of 0.872 ($p > 0.05$). For SGPT results, there was no significant correlation with either gender or age classification, with p -values of 0.633 and 0.117, respectively ($p > 0.05$). This study concludes that age classification affects SGOT levels in COVID-19 patients. Further research is recommended to consider additional variables such as comorbidities and disease severity.

Keywords: COVID-19, SGOT, SGPT, Gender, Age

References: 2014–2025

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	ii
LEMBAR PERSETUJUAN GELAR	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	xvi
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Tinjauan Umum <i>Coronavirus Disease 2019</i>	8
1. Sejarah	8
2. Definisi	10
3. Epidemiologi	11
4. Etiologi	13
5. Transmisi	15
6. Imunopatogenesis	21
7. Manifestasi Klinis	24
8. Komplikasi	26
9. Diagnosis	27

B. Tinjauan Umum Serum <i>Glutamic Oxaloacetic Transaminase</i>	29
1. Sejarah	29
2. Definisi	31
3. Metabolisme	32
4. Klasifikasi	33
5. Fungsi Pemeriksaan Pada Status Klinis	34
6. Faktor yang Mempengaruhi Kadar SGOT	36
7. Metode dan Prosedur Pemeriksaan Laboratorium	41
C. Tinjauan Umum Serum <i>Glutamic Pyruvic Transaminase</i>	46
1. Sejarah	46
2. Definisi	48
3. Metabolisme	49
4. Klasifikasi	50
5. Fungsi Pemeriksaan Pada Status Klinis	52
6. Faktor yang Mempengaruhi Kadar SGPT	53
7. Metode dan Prosedur Pemeriksaan Laboratorium	55
D. Tinjauan Khusus Hubungan Hasil Pemeriksaan Serum <i>Glutamic Oxaloacetic Transaminase</i> dan Serum <i>Glutamic</i> <i>Pyruvic Transaminase</i> Terhadap Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur pada Penderita <i>Coronavirus Disease 2019</i>	59
E. Kerangka Konseptual	61
BAB III METODE PENELITIAN	64
A. Jenis dan Desain Penelitian	64
B. Tempat dan Waktu Penelitian	64
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel Penelitian	64
D. Kriteria dan Perhitungan Besar Sampel Penelitian	66
E. Variabel Penelitian	66
F. Definisi Operasional	68
G. Instrumen Penelitian	69
H. Prosedur Kerja Penelitian	70

I. Metode Pengumpulan Data	78
J. Etik Penelitian	78
K. Analisis Data	78
L. Kerangka Operasional	80
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	80
A. Hasil Penelitian	80
B. Pembahasan	87
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	97
A. Kesimpulan	97
B. Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur COVID-19.....	14
Gambar 2. 2 <i>Microplate 96-Well Elisa</i>	45
Gambar 2. 3 Alat Spektrofotometri UV-Vis	58
Gambar 2. 4 Skema Kerangka Konseptual.....	63
Gambar 3. 1 Skema Kerangka Operasional	80

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Karakteristik Subjek Penelitian	81
Tabel 4.2	Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase pada Penderita Coronavirus Disease 2019 ...	82
Tabel 4.3	Korelasi Hasil Pemeriksaan Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase pada Penderita Coronavirus Disease 2019	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rekomendasi Persetujuan Etik	105
Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Penelitian ke Dinas Penanaman Modal dan PTSP Provinsi SulSel.....	106
Lampiran 3 Surat Belasan Izin Penelitian dari PTSP ke RSKD Dadi Provinsi SulSel	107
Lampiran 4 Surat Permohonan Izin Penelitian dari Jurusan Teknologi Laboratorium Poltekkes Kemenkes Makassar ke RSKD Dadi Provinsi SulSel.....	108
Lampiran 5 Surat Keterangan Penelitian dari Diklat RSKD Dadi Provinsi SulSel	109
Lampiran 6 Surat Keterangan Selesai Melakukan Penelitian dari RSKD Dadi Provinsi SulSel	110
Lampiran 7 Data Hasil Penelitian.....	111
Lampiran 8 Tabel Hasil SPSS	116
Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian	120
Lampiran 10 Biodata Penulis.....	120

DAFTAR SINGKATAN

SGOT	: Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase
SGPT	: Serum Glutamic Pyruvic Transaminase
COVID-19	: Coronavirus Disease 2019
SARS-CoV-2	: Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2
WHO	: World Health Organization
ACE-2	: Angiotensin-Converting Enzyme-2
MERS	: Middle East Respiratory Syndrome
PSBB	: Pembatasan Sosial Berskala Besar
PPKM	: Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat
KKMMD	: Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang Meresahkan Dunia
PHEIC	: Public Health Emergency of International Concern
ARDS	: Acute Respiratory Distress Syndrome
PCR	: Polymerase Chain Reaction
ALT	: Alanine Aminotransferase
AST	: Aspartate Aminotransferase
NADH	: Nicotinamide Adenine Dinucleotide
MDH	: Malat Dehidrogenase
IBM SPSS	: International Business Machines Statistical Product and Service Solutions
PMPTST	: Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh Virus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV-2) dan telah menjadi ancaman global sejak kemunculannya pada akhir 2019. Hingga saat ini, COVID-19 tetap menjadi isu kesehatan global, mengingat dampaknya yang terus berlanjut di berbagai sektor kehidupan. Penyakit ini tidak hanya mengancam kesehatan individu melalui komplikasi berat tetapi juga dapat menyebabkan kematian (Harrison *et al.*, 2020).

Tingginya angka kematian akibat virus ini menjadi bukti nyata akan ancaman yang dihadapi oleh masyarakat. Menurut laporan epidemiologi khusus dari *World Health Organization* (WHO) total kasus terkonfirmasi COVID-19 di dunia sejak 31 Desember 2019 sampai 29 Desember 2024 adalah 777.126.421 kasus terkonfirmasi dengan 7.079.925 kasus kematian. Di Indonesia, kasus COVID-19 semakin bertambah di setiap harinya. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, hingga 11 Januari 2025 sebanyak 6.830.436 kasus terkonfirmasi dan 162.066 kasus kematian. Selanjutnya, di Provinsi Sulawesi Selatan hingga 14 Januari 2024, tercatat sebanyak 149.276 kasus terkonfirmasi COVID-19, dengan

2.587 kasus kematian. Sementara itu di Kota Makassar, jumlah kasus terkonfirmasi mencapai 64.398 kasus, dan jumlah kematian tercatat sebanyak 1.107 kasus (Andra, 2024).

Coronavirus Disease 2019 disebabkan oleh infeksi SARS-CoV-2, sebuah virus yang tergolong dalam keluarga *Coronaviridae*. SARS-CoV-2 menginfeksi sel manusia dengan menggunakan reseptor *Angiotensin-Converting Enzyme-2* (ACE-2), yang banyak ditemukan di saluran pernapasan, hati, ginjal, dan jantung (Zhou *et al.*, 2020). Ketika SARS-CoV-2 berikatan dengan reseptor ACE-2 yang diekspresikan pada sel hati infeksi langsung hepatosit dapat terjadi, sehingga memicu disfungsi metabolisme, stres oksidatif, dan apoptosis, yang mengarah pada nekrosis hepatosit (Luo *et al.*, 2025). Selain itu, infeksi ini menyebabkan storm sitokin yang ditandai dengan lonjakan TNF- α , IL-6, dan IL-1 β , yang dapat memperburuk peradangan sistemik dan meningkatkan kerusakan jaringan hati (Zheng *et al.*, 2025). Virus ini juga dapat menyebabkan gangguan mikrovaskular dan cedera endotelial, yang mengakibatkan mikrotrombosis dan hepatopati iskemik akibat gangguan aliran darah di hati (Subramaniam *et al.*, 2025). Lebih lanjut, SARS-CoV-2 menginduksi disfungsi mitokondria, yang menghambat produksi energi seluler dan memperburuk stres oksidatif, sehingga mempercepat kerusakan hepatosit (Yip *et al.*, 2025). Selain itu, penggunaan obat antivirus dan anti inflamasi seperti Remdesivir dan

Tocilizumab dapat meningkatkan hepatotoksitas, terutama pada pasien dengan riwayat penyakit hati (Ko *et al.*, 2025). Dengan demikian kombinasi dari infeksi virus, respon imun berlebihan, gangguan vaskular, dan efek samping terapi menyebabkan kerusakan hati pada penderita COVID-19 yang juga dapat bermanifestasi.

Infeksi SARS-CoV-2 dapat menimbulkan berbagai manifestasi klinis, mulai dari kondisi asimtomatik hingga simtomatik dengan gejala ringan, sedang, berat, atau kritis yang dapat berujung pada kematian. Deteksi dini melalui diagnosis yang akurat sangat penting untuk mendukung manajemen klinis, memantau tingkat mortalitas, dan mengurangi morbiditas. Selain berdasarkan gejala klinis, diagnosis SARS-CoV-2 memerlukan uji laboratorium untuk memastikan kondisi penderita. Pemeriksaan laboratorium yang digunakan untuk mengukur fungsi hati, kerusakan sel hepatosit, serta adanya inflamasi pada penyakit ini melibatkan biomarker seperti *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) dan *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) (Nobin *et al.*, 2024).

Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase dan SGPT adalah enzim yang berperan penting dalam metabolisme asam amino dan proses transaminase (Ganong, 2021). Peningkatan kadar SGPT dan SGOT akan terjadi jika adanya pelepasan enzim dalam darah akibat dari kematian sel atau jaringan hati karena penyakit ataupun cedera,

dengan kata lain kadar SGPT dan SGOT akan meningkat dalam darah apabila terjadinya kerusakan pada sel hati (Hasni *et al.*, 2018).

Kadar SGOT dan SGPT diketahui dapat dipengaruhi oleh jenis kelamin dan klasifikasi umur. Pada pria, hormon testosteron dapat meningkatkan stres oksidatif dan inflamasi hati, yang memperburuk kerusakan hepatosit dan menyebabkan kadar SGOT dan SGPT lebih tinggi dibandingkan wanita. Selain itu, kebiasaan pria yang lebih sering terpapar faktor risiko seperti alkohol dan rokok juga dapat memperburuk kondisi hati (Liu *et al.*, 2020). Sebaliknya, pada wanita, hormon estrogen memberikan efek protektif terhadap hati dengan mengurangi peradangan dan stres oksidatif, sehingga kadar SGOT dan SGPT cenderung lebih rendah atau normal (Zhao *et al.*, 2019). Selain jenis kelamin, umur juga berpengaruh terhadap kadar enzim hati. Pada penderita COVID-19 usia muda, fungsi hati yang lebih baik dan tingkat regenerasi hepatosit yang lebih tinggi membuat kadar SGOT dan SGPT mereka cenderung normal. Sebaliknya, pasien usia lanjut lebih rentan terhadap peningkatan kadar SGOT dan SGPT karena fungsi hati yang menurun seiring bertambahnya usia dan respons inflamasi yang lebih parah terhadap infeksi COVID-19 (Liu *et al.*, 2020).

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Sunaidi *et al.* (2021) di RS Bhayangkara Makassar dengan tujuan untuk menganalisis kadar SGOT dan SGPT pada penderita COVID-19. Dari 100 penderita yang

diperiksa, 13% mengalami peningkatan kadar SGOT dan SGPT, terutama pada kelompok pria (9%) dibandingkan wanita (4%), serta paling sering terjadi pada kelompok usia 46-76 tahun (12% dari penderita). Penelitian ini menyimpulkan bahwa peningkatan kadar enzim hati lebih dominan pada penderita pria dengan usia lanjut, sedangkan penderita lainnya dengan usia lebih muda cenderung menunjukkan kadar enzim hati yang normal. Studi lain yang dilakukan oleh Fadillah *et al.* (2021) di RSUP Dr. M. Djamil Padang mengenai gambaran pemeriksaan kadar SGOT, SGPT, ureum dan kreatinin pasien COVID-19 dengan dan tanpa Komorbid. Dari 76 orang penderita COVID-19 dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan masing-masing 38 orang melaporkan rerata SGOT dan SGPT pasien COVID-19 dengan dan tanpa komorbid pada penelitian ini berada pada rentang normal.

Penelitian mengenai hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT pada penderita COVID-19 telah dilakukan sebelumnya dan didapatkan hasil yang bervariasi, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk memperkaya literasi terkait hal tersebut. Namun penelitian yang spesifik untuk mengkorelasikan hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT pada penderita COVID-19 terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur masih sangat terbatas. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian mengenai

analisis hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT pada penderita COVID-19 ditinjau dari jenis kelamin dan klasifikasi umur.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah terdapat korelasi hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT pada penderita COVID-19 terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui korelasi hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT pada penderita COVID-19 terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui distribusi frekuensi karakteristik subjek penelitian dalam hal ini jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19.
- b. Mengetahui dan mengkategorikan (menurun, normal, dan meningkat) hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT pada penderita COVID-19.
- c. Mengkorelasikan hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19.

D. Manfaat Penelitian

1. Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan, pengalaman, dan ilmu pengetahuan untuk perkembangan keilmuan peneliti tentang pemeriksaan SGOT dan SGPT pada penderita COVID-19 ditinjau dari jenis kelamin dan klasifikasi umur.

2. Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi secara ilmiah kepada almamater berdasarkan hasil penelitian khususnya di bidang kimia klinik pada pemeriksaan SGOT dan SGPT dan dapat menjadi sumber bacaan di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

3. Klinisi

Penelitian ini dapat menjadi bahan referensi ilmiah terkait penggunaan biomarker laboratorium, khususnya SGOT dan SGPT, sebagai salah satu pemeriksaan laboratorium penunjang dalam pemantauan dan penatalaksanaan penderita COVID-19.

4. Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah pada masyarakat terkait COVID-19.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum *Coronavirus Disease 2019*

1. Sejarah

Coronavirus Disease 2019 pertama kali terdeteksi di Wuhan, China, pada akhir Desember 2019. Sejumlah pasien di kota tersebut mengalami pneumonia dengan penyebab yang tidak diketahui, yang kemudian dikaitkan dengan pasar makanan laut di daerah tersebut. Pada 7 Januari 2020, otoritas China mengidentifikasi virus baru dari keluarga coronavirus, yang kemudian dinamai SARS-CoV-2 oleh WHO pada 11 Februari 2020 (Susilo *et al.*, 2020). Virus ini memiliki tingkat penyebaran yang cepat dan menyebabkan lonjakan kasus dalam waktu singkat, baik di China maupun di berbagai negara lain. Pada 30 Januari 2020, WHO menetapkan COVID-19 sebagai Darurat Kesehatan Masyarakat yang Meresahkan Dunia (KKMMD) atau *Public Health Emergency of International Concern (PHEIC)*, dan pada 11 Maret 2020, WHO secara resmi mengumumkan COVID-19 sebagai pandemi global (Chauhan, 2020).

Di Indonesia, kasus pertama COVID-19 dikonfirmasi pada 2 Maret 2020 oleh Presiden Joko Widodo. Seorang warga Depok dinyatakan positif setelah kontak dengan warga negara Jepang yang sebelumnya terkonfirmasi positif di Malaysia. Sejak itu, jumlah kasus terus meningkat secara eksponensial. Pemerintah

Indonesia merespons dengan menerapkan berbagai kebijakan untuk menekan penyebaran virus, termasuk Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), protokol kesehatan 3M (Memakai masker, Mencuci tangan, dan Menjaga jarak), serta penerapan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) di berbagai daerah (Susilo *et al.*, 2022). Selain itu, kebijakan kerja dari rumah (*Work from Home*), pembelajaran daring, dan penutupan tempat-tempat umum juga diberlakukan untuk mengurangi risiko penyebaran COVID-19.

Pandemi ini berdampak luas di berbagai sektor, terutama kesehatan, ekonomi, pendidikan, dan sosial. Sistem layanan kesehatan di berbagai negara mengalami tekanan besar akibat lonjakan pasien, kekurangan tenaga medis, serta keterbatasan fasilitas dan alat pelindung diri. Banyak rumah sakit di dunia, termasuk di Indonesia, harus menambah kapasitas ruang isolasi dan *Intensive Care Unit* (ICU) untuk menangani pasien COVID-19. Selain itu, pandemi menyebabkan krisis ekonomi global yang mengakibatkan penurunan aktivitas bisnis, peningkatan angka pengangguran, serta kontraksi ekonomi di banyak negara (Martin *et al.*, 2020). Sektor pendidikan juga terdampak, dengan sebagian besar sekolah dan universitas beralih ke pembelajaran daring selama periode puncak pandemi.

Sebagai respons terhadap pandemi, berbagai perusahaan

farmasi dan lembaga penelitian di seluruh dunia bekerja keras untuk mengembangkan vaksin COVID-19. Pada Desember 2020, vaksin pertama yang dikembangkan oleh *Pfizer-BioNTech* mendapatkan izin penggunaan darurat dari Badan Pengawas Obat dan Makanan AS (FDA). Selanjutnya, vaksin lain seperti Moderna, AstraZeneca, Sinovac, dan Sinopharm juga mulai digunakan secara luas. Di Indonesia, vaksinasi nasional dimulai pada Januari 2021 dengan tenaga kesehatan sebagai kelompok prioritas utama (Susilo et al., 2022). Seiring waktu, program vaksinasi diperluas ke kelompok masyarakat umum dengan harapan mencapai kekebalan kelompok (*herd immunity*).

Meskipun vaksin telah tersedia dan program vaksinasi berjalan di banyak negara, pandemi belum sepenuhnya berakhir. Varian baru dari SARS-CoV-2, seperti Alpha, Beta, Delta, dan Omicron, terus bermunculan dan mempengaruhi efektivitas vaksin serta strategi penanganan pandemi (Chauhan, 2020). Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut terus dilakukan untuk memahami karakteristik virus, mengembangkan terapi yang lebih efektif, serta meningkatkan respons global dalam menghadapi pandemi di masa depan.

2. Definisi

Coronavirus Disease 19 adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus SARS-CoV-2, yang pertama kali diidentifikasi

pada akhir 2019 di Wuhan, Tiongkok. Virus ini termasuk dalam keluarga coronavirus yang juga mencakup virus penyebab SARS dan *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS). Penyakit ini dapat menimbulkan gejala yang bervariasi, mulai dari gejala ringan seperti demam, batuk kering, dan kelelahan, hingga gejala berat seperti pneumonia, gagal napas, dan bahkan kematian, terutama pada individu dengan komorbiditas atau sistem imun yang lemah (Zhu *et al.*, 2020). COVID-19 menyebar melalui tetesan pernapasan yang dihasilkan saat orang yang terinfeksi batuk, bersin, atau berbicara, serta melalui kontak langsung dengan permukaan yang terkontaminasi (WHO, 2021). Selain itu, varian baru dari virus ini, seperti Delta dan Omicron, telah menyebabkan peningkatan laju penularan, meskipun vaksinasi telah terbukti efektif mengurangi risiko penyakit parah dan kematian (Paltiel *et al.*, 2021). Upaya penanganan COVID-19 meliputi pengembangan vaksin mRNA dan terapi antiviral, serta pengelolaan gejala dengan obat-obatan seperti Remdesivir untuk mengurangi keparahan penyakit (Gandhi *et al.*, 2021). Penanganan yang tepat dan vaksinasi massal menjadi kunci utama dalam mengurangi dampak pandemi ini pada kesehatan masyarakat.

3. Epidemiologi

Epidemiologi COVID-19 mempelajari pola penyebaran dan

dampak penyakit ini di populasi global. COVID-19 pertama kali diidentifikasi pada Desember 2019 di Wuhan, Tiongkok, dan sejak itu menyebar dengan cepat ke seluruh dunia. Penyakit ini disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 yang menyebar terutama melalui tetesan pernapasan dari individu yang terinfeksi. COVID-19 menular dengan cepat, dengan tingkat reproduksi dasar (R_0) yang awalnya diperkirakan antara 2 hingga 3, yang berarti setiap individu yang terinfeksi dapat menularkan virus ke dua hingga tiga orang lainnya (Liu *et al.*, 2020). Dalam banyak kasus, virus ini menyebabkan gejala ringan hingga sedang, tetapi pada kelompok usia lanjut dan individu dengan kondisi medis tertentu, seperti penyakit jantung, diabetes, dan gangguan pernapasan, COVID-19 dapat berkembang menjadi pneumonia berat atau gagal organ yang mengarah pada kematian (Paltiel *et al.*, 2021).

Pandemi ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan dalam dampaknya terhadap berbagai kelompok sosial dan ekonomi. Penyebaran yang lebih cepat ditemukan di daerah perkotaan dan padat penduduk, yang mengarah pada lonjakan kasus di rumah sakit dan fasilitas kesehatan (Moghadas *et al.*, 2020). Variasi dalam tingkat keparahan penyakit juga diamati berdasarkan faktor-faktor seperti usia, jenis kelamin, dan adanya penyakit penyerta, serta adanya variasi genetik virus yang dapat mempengaruhi tingkat penularan dan efektivitas intervensi

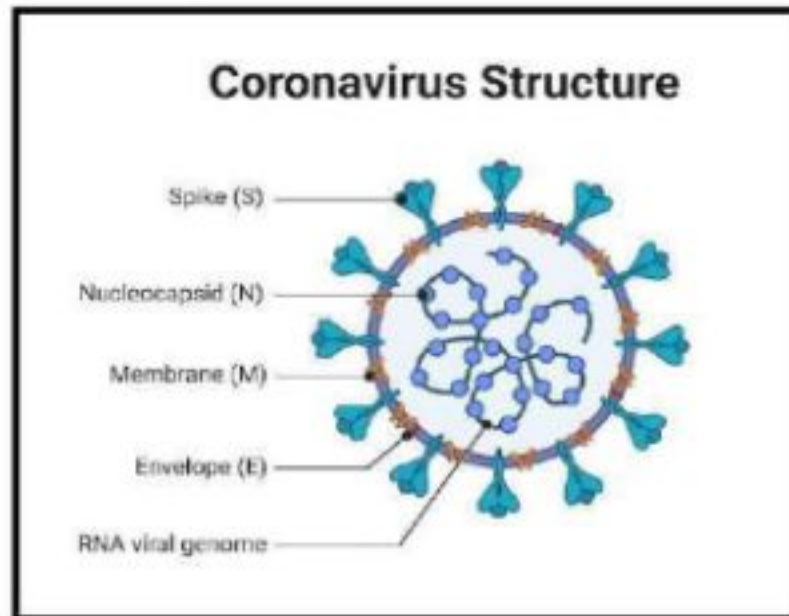
pengendalian (Zhu *et al.*, 2020). Upaya pengendalian penyakit, termasuk karantina, pembatasan sosial, dan vaksinasi massal, telah menjadi bagian integral dalam mengurangi dampak pandemi ini, meskipun beberapa negara mengalami kesulitan dalam distribusi vaksin yang merata (Gandhi *et al.*, 2021).

4. Etiologi

Coronavirus Disease 19 disebabkan oleh infeksi virus SARS-CoV-2 yang merupakan bagian dari keluarga *Coronaviridae*. Virus ini menginfeksi manusia melalui kontak dengan tetesan pernapasan yang terinfeksi atau permukaan yang terkontaminasi. SARS-CoV-2 adalah virus RNA yang mengandung empat struktur protein utama yang berperan penting dalam infeksi dan patogenesisnya:

- a. *Spike* (S) protein: Protein ini memungkinkan virus untuk mengikat dan memasuki sel manusia dengan berikatan dengan reseptor ACE-2 pada permukaan sel.
- b. *Envelope* (E) protein: Terlibat dalam pembentukan dan pembungkusan virus serta berperan dalam proses replikasi virus.
- c. *Membrane* (M) protein: Berfungsi dalam pembentukan dan pemeliharaan bentuk virion, serta berperan dalam pengorganisasian komponen virus lainnya.

- d. *Nucleocapsid (N) protein*: Protein ini mengikat RNA virus dan berperan dalam proses replikasi dan transkripsi virus (Paltiel *et al.*, 2021).



Gambar 2. 1 Struktur COVID-19

(Sumber: Kuswandi, 2022)

Selain itu, dalam taksonomi virus, terdapat beberapa genus dari keluarga Coronaviridae yang dikenal dapat menginfeksi manusia dan hewan. Keempat genus utama dari virus corona adalah:

- a. *Alphacoronavirus*: Genus ini menginfeksi mamalia, termasuk manusia, dan sebagian besar menyebabkan infeksi saluran pernapasan ringan.
- b. *Betacoronavirus*: Genus ini mencakup virus penyebab penyakit serius pada manusia seperti SARS-CoV, MERS-

CoV, dan SARS-CoV-2.

- c. *Gammacoronavirus*: Genus ini terutama menginfeksi burung dan beberapa mamalia laut, dengan sedikit dampaknya pada manusia.
- d. *Deltacoronavirus*: Genus ini dapat menginfeksi burung dan beberapa mamalia, meskipun infeksi pada manusia sangat jarang.

SARS-CoV-2, virus penyebab COVID-19, termasuk dalam genus *Betacoronavirus* dan memiliki kemampuan untuk menular dengan cepat, yang menjadikannya penyebab utama dari pandemi global yang dimulai pada tahun 2019. Selain itu, mutasi genetik virus ini dapat menghasilkan varian yang lebih menular, seperti varian Delta dan Omicron, yang menambah tantangan dalam pengendalian pandemi (Zhu *et al.*, 2020)

5. Transmisi

Transmisi COVID-19 merujuk pada proses penyebaran virus SARS-CoV-2 dari individu yang terinfeksi ke individu lain, baik secara langsung maupun tidak langsung.

a. Transmisi melalui Tetesan Pernapasan (*Droplet Transmission*)

COVID-19 terutama menyebar melalui tetesan pernapasan yang dihasilkan ketika individu yang terinfeksi batuk, bersin, atau berbicara. Tetesan ini dapat mengenai

orang di sekitarnya atau permukaan yang dapat terkontaminasi. Transmisi COVID-19 melalui tetesan pemapasan:

- 1) Individu yang Terinfeksi: Seorang individu yang terinfeksi virus SARS-CoV-2 batuk atau bersin. Tetesan yang dihasilkan dari perbuatan ini mengandung virus.
- 2) Penyebaran Tetesan: Tetesan yang lebih besar jatuh cepat ke permukaan sekitar. Tetesan yang lebih kecil (aerosol) dapat terbang lebih lama di udara.
- 3) Penularan ke Orang Lain: Tetesan yang jatuh dapat mengenai orang di sekitar atau permukaan yang mereka sentuh. Orang lain dapat terinfeksi jika mereka menyentuh permukaan yang terkontaminasi dan kemudian menyentuh wajah mereka, atau jika mereka menghirup tetesan udara yang lebih kecil (Nurhayati *et al.*, 2023).

b. Transmisi melalui Aerosol

Virus dapat menyebar melalui aerosol, yaitu partikel kecil yang tetap mengapung di udara dalam waktu yang lebih lama, terutama di ruang tertutup dengan ventilasi yang buruk, meningkatkan risiko penularan. Berikut gambaran mengenai transmisi aerosol COVID-19:

- 1) Individu Terinfeksi: Seorang individu yang terinfeksi

SARS-CoV-2 berbicara, bernapas, atau batuk, melepaskan partikel-partikel kecil (aerosol) ke udara.

2) Partikel Mengapung di Udara: Partikel aerosol ini dapat terbang lebih jauh dari tetesan besar, bahkan bisa bertahan lebih lama di udara, terutama di ruang dengan ventilasi buruk.

3) Penularan ke Orang Lain: Orang lain yang berada di ruang yang sama, terutama dalam waktu yang lama, dapat menghirup partikel aerosol ini dan terinfeksi (Haq *et al.*, 2021).

c. Penularan melalui Kontak Langsung

Transmisi terjadi melalui sentuhan langsung dengan individu yang terinfeksi, atau melalui permukaan yang terkontaminasi, yang kemudian menyentuh wajah, hidung, atau mulut. Berikut adalah gambaran umum tentang transmisi melalui kontak langsung:

1) Individu yang Terinfeksi: Seorang yang terinfeksi virus SARS-CoV-2 menyentuh permukaan atau objek dengan tangan mereka, meninggalkan virus di permukaan tersebut.

2) Kontak dengan Permukaan Terinfeksi: Seseorang yang sehat menyentuh permukaan yang terkontaminasi dengan tangan mereka, seperti gagang pintu, meja, atau

benda-benda lain yang sering disentuh.

- 3) Penularan Melalui Sentuhan Wajah: Orang yang menyentuh permukaan yang terkontaminasi kemudian menyentuh wajah mereka (mulut, hidung, atau mata), memungkinkan virus masuk ke tubuh mereka dan menginfeksi saluran pernapasan (Firmansyah & Kartikasari, 2021).

d. Penularan Asimtomatik dan Presimtomatik

Penularan juga dapat terjadi oleh individu yang tidak menunjukkan gejala (asimtomatik) atau mereka yang belum menunjukkan gejala (presimtomatik), yang meningkatkan kesulitan dalam mengendalikan penyebaran virus.

1) Penularan Asimtomatik:

- a) Asimtomatik merujuk pada individu yang terinfeksi virus SARS-CoV-2 tetapi tidak menunjukkan gejala apapun.
- b) Individu ini tetap dapat menularkan virus kepada orang lain meskipun mereka tidak merasa sakit atau tidak menunjukkan tanda-tanda penyakit.
- c) Orang ini dapat menyebarkan virus melalui tetesan pernapasan, aerosol, atau kontak dengan permukaan yang terkontaminasi (Oran & Topol,

2020).

2) Penularan Presimptomatik:

- a) Presimptomatik merujuk pada individu yang terinfeksi dan belum menunjukkan gejala, tetapi gejala akan muncul beberapa hari setelah penularan.
- b) Pada fase ini, individu tersebut masih bisa menularkan virus kepada orang lain meskipun mereka belum merasa sakit atau belum menunjukkan tanda-tanda infeksi.
- c) Penularan biasanya terjadi sebelum gejala pertama kali muncul, yang bisa terjadi dalam periode 1-2 hari setelah paparan (Wei *et al.*, 2020).

6. Patofisiologi

Coronavirus Disease 19 memasuki sel manusia melalui reseptor ACE-2, banyak ditemukan di paru-paru, jantung, ginjal, sistem saraf, dan saluran pencernaan (Tziolos *et al.*, 2023). Setelah masuk ke dalam sel, virus mulai bereplikasi dan menyebabkan kerusakan sel secara langsung, sekaligus memicu respons imun bawaan. Sel imun seperti makrofag dan sel dendritik kemudian melepaskan berbagai sitokin pro-inflamasi, seperti IL-6, TNF- α , dan IL-1 β , yang mengakibatkan peradangan sistemik (Peluso *et al.*, 2021).

Pada beberapa kasus, respons imun yang berlebihan dapat menyebabkan badai sitokin, yaitu kondisi di mana peradangan yang tidak terkendali menyebabkan kerusakan jaringan yang luas (Su *et al.*, 2022). Selain itu, virus ini juga memicu disfungsi endotel pembuluh darah, yang mengarah pada gangguan mikrovaskular serta hiperkoagulasi yang meningkatkan risiko terjadinya trombusis dan emboli paru (Fogarty *et al.*, 2021). Akibatnya, berbagai organ mengalami gangguan, terutama paru-paru yang menjadi organ utama infeksi. Inflamasi alveolar yang parah dapat menyebabkan sindrom gangguan pernapasan akut dan fibrosis paru yang dapat bertahan lama (Davis *et al.*, 2023).

Selain paru-paru, sistem kardiovaskular juga terdampak dengan munculnya komplikasi seperti miokarditis, perikarditis, aritmia, serta peningkatan risiko pembentukan gumpalan darah akibat endotelitis dan mikrotrombusis (Xie *et al.*, 2022). Sistem saraf juga mengalami dampak signifikan akibat neuroinflamasi, yang menyebabkan gangguan seperti disautonomia, brain fog, dan penurunan fungsi kognitif akibat mikroemboli yang menyerang otak (Yong, 2021). Ginjal juga dapat mengalami cedera akut akibat hipoksia dan mikroangiopati trombotik yang terjadi selama fase infeksi (Ahamed & Laurence, 2022). Pada sistem pencernaan, perubahan mikrobiota dan infiltrasi virus ke dalam jaringan usus dapat menyebabkan berbagai gangguan

pencernaan serta disbiosis jangka panjang (Stefanou *et al.*, 2022).

Pada beberapa pasien, virus dapat bertahan dalam jaringan tertentu seperti usus dan otak, menyebabkan inflamasi kronis dan memicu reaksi autoimun yang berkaitan dengan *long COVID* (Song *et al.*, 2021). Selain itu, disautonomia dan gangguan metabolik seperti diabetes dan disfungsi tiroid juga sering ditemukan pada pasien dengan gejala jangka panjang (Ahamed & Laurence, 2022). Kombinasi dari inflamasi berkepanjangan, gangguan imun, serta dampak virus terhadap berbagai organ menjadikan COVID-19 bukan hanya sekadar infeksi akut, tetapi juga penyakit yang dapat meninggalkan dampak jangka panjang yang kompleks

7. Immunopatogenesis

Coronavirus Disease 19 memiliki mekanisme immunopatogenesis yang melibatkan sistem imun bawaan dan adaptif secara simultan serta kompleks. Infeksi dimulai ketika virus SARS-CoV-2 memasuki tubuh melalui mukosa saluran pernapasan atas, kemudian menempel pada reseptor ACE-2 yang terutama diekspresikan pada sel epitel paru, usus, dan ginjal. Protein spike (S) virus berperan penting dalam proses pengikatan ini, yang dimediasi oleh enzim transmembran TMPRSS2 yang memfasilitasi fusi virus dan membran sel inang

(Abbas *et al.*, 2020).

Setelah masuk ke dalam sel, virus dikenali oleh reseptor pengenal pola *Pattern Recognition Receptors* (PRR) seperti *Toll-like receptors* (TLR-3, TLR-7, TLR-8) yang mendeteksi RNA virus dan memicu aktivasi jalur pensinyalan imun, termasuk NF- κ B dan IRF3. Aktivasi ini menyebabkan produksi berbagai sitokin proinflamasi seperti interleukin-6 (IL-6), tumor necrosis factor- α (TNF- α), dan interleukin-1 β (IL-1 β), serta interferon tipe I (IFN- α dan IFN- β) yang berperan dalam kontrol replikasi virus (Male *et al.*, 2020).

Namun, pada pasien dengan kondisi berat, ditemukan fenomena yang disebut badai sitokin (*Cytokine Storm*), yaitu respons imun hiperaktif yang ditandai dengan pelepasan sitokin dalam jumlah besar. Keadaan ini memicu hiperinflamasi, kerusakan jaringan paru difus, peningkatan permeabilitas pembuluh darah, dan berujung pada *Acute Respiratory Distress Syndrome* (ARDS). Selain itu, kerusakan endotel dan aktivasi koagulasi turut memperparah kondisi dengan memunculkan mikrotrombosis dan komplikasi kardiovaskular (Delves & Roitt, 2017).

Sistem imun adaptif juga mengalami gangguan signifikan. Banyak pasien dengan COVID-19 berat menunjukkan penurunan jumlah limfosit (limfopenia), terutama pada sel T

CD4+ dan CD8+. Penurunan ini diiringi dengan peningkatan ekspresi molekul kelelahan imun seperti PD-1, TIM-3, dan LAG-3 pada permukaan sel T, yang mengindikasikan kondisi kelelahan sel imun (*Immune Exhaustion*), sehingga mengurangi efektivitas tubuh dalam membersihkan virus dengan baik (Kumar *et al.*, 2021). Di sisi lain, sel B mengalami aktivasi, tetapi produksi antibodi yang dihasilkan kadang tidak efektif karena afinitas rendah atau justru memicu fenomena *Antibody-Dependent Enhancement* (ADE) yang memperparah infeksi.

Selain itu, peran sel dendritik dan makrofag juga penting dalam imunopatogenesis. Pada infeksi berat, makrofag dapat memproduksi sitokin secara berlebihan, sementara sel dendritik dapat mengalami penurunan fungsi antigen-presenting. Hal ini menyebabkan terganggunya aktivasi sel T secara optimal (Bai *et al.*, 2021).

Imunopatogenesis COVID-19 juga dapat mencakup kompleksitas interaksi antara virus dan sistem imun host, termasuk faktor genetik, usia, komorbiditas (seperti diabetes, hipertensi), dan status imunologis individu. Oleh karena itu, terapi yang ditujukan untuk memodulasi sistem imun, seperti kortikosteroid, inhibitor IL-6 (tocilizumab), dan terapi plasma konvalesen, telah digunakan untuk mengurangi hiperaktivasi imun pada kasus berat.

8. Manifestasi Klinis

Coronavirus Disease 2019 memiliki spektrum manifestasi klinis yang luas, mulai dari infeksi asimtomatik hingga penyakit berat yang dapat menyebabkan kematian. Gejala awal biasanya muncul dalam 2–14 hari setelah paparan virus, dengan rata-rata masa inkubasi sekitar 5 hari (Tziolos *et al.*, 2023). Manifestasi klinis dapat dibagi berdasarkan sistem organ yang terdampak. Pada sistem pernapasan, gejala yang paling sering muncul adalah demam, batuk kering, dan sesak napas. Pada kasus yang lebih berat, pasien dapat mengalami pneumonia, sindrom gangguan pernapasan akut, dan fibrosis paru akibat inflamasi yang berkepanjangan (Peluso *et al.*, 2021). Beberapa pasien juga melaporkan anosmia dan ageusia, yang terjadi akibat keterlibatan sistem saraf dalam infeksi (Davis *et al.*, 2023).

Manifestasi pada sistem kardiovaskular meliputi miokarditis, perikarditis, aritmia, dan tromboemboli, yang terjadi akibat disfungsi endotel dan hiperkoagulasi yang dipicu oleh inflamasi sistemik (Fogarty *et al.*, 2021). Infeksi SARS-CoV-2 juga dapat memicu hipotensi, syok kardiogenik, dan gagal jantung pada pasien dengan faktor risiko penyakit jantung (Su *et al.*, 2022). Pada sistem saraf, pasien dapat mengalami brain fog, disautonomia, gangguan kognitif, kelelahan kronis, dan stroke. Manifestasi ini kemungkinan disebabkan oleh neuroinflamasi,

gangguan mikrovaskular, dan disfungsi otonom akibat aktivasi berlebihan dari sistem imun (Yong, 2021). Gangguan psikiatri seperti depresi, kecemasan, dan insomnia juga sering ditemukan, terutama pada pasien dengan *long COVID* (Ahamed & Laurence, 2022).

Sistem gastrointestinal juga dapat terkena dampak infeksi, dengan gejala seperti diare, mual, muntah, dan nyeri perut. SARS-CoV-2 dapat bertahan dalam saluran pencernaan lebih lama dibandingkan di saluran pernapasan, yang dapat menyebabkan perubahan mikrobiota usus dan inflamasi kronis yang berkontribusi pada *long COVID* (Song *et al.*, 2021). Selain itu, COVID-19 juga dapat menyebabkan disfungsi metabolik, termasuk hiperglikemia dan diabetes baru onset, akibat efek langsung virus pada pankreas serta penggunaan kortikosteroid dalam terapi pasien kritis (Davis *et al.*, 2023). Infeksi ini juga dapat memengaruhi sistem muskuloskeletal, dengan kelelahan ekstrem, nyeri otot, artralgia, dan mialgia yang dapat bertahan dalam jangka panjang (Tziolos *et al.*, 2023).

Manifestasi klinis COVID-19 yang beragam menunjukkan bahwa penyakit ini bukan hanya infeksi pernapasan semata, tetapi juga penyakit sistemik yang dapat berdampak pada berbagai organ tubuh. Hal ini juga menjelaskan mengapa beberapa pasien mengalami gejala berkepanjangan meskipun

telah sembuh dari infeksi akut.

9. Komplikasi

Komplikasi COVID-19 telah menjadi perhatian utama dalam dunia medis karena dapat memengaruhi berbagai sistem organ dalam tubuh. Menurut Aktar *et al.* (2020), pasien dengan komorbiditas tertentu memiliki risiko lebih tinggi mengalami komplikasi serius seperti sindrom gangguan pernapasan akut dan gagal multi-organ. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Ghosheh *et al.* (2020) menemukan bahwa pasien COVID-19 yang mengalami gangguan kardiovaskular, seperti miokarditis dan aritmia, memiliki kemungkinan lebih besar mengalami perburukan kondisi yang memerlukan perawatan intensif.

Dalam studi lain Aktar *et al.* (2020) mengungkapkan bahwa komplikasi neurologis seperti stroke dan ensefalopati juga sering terjadi pada pasien COVID-19, terutama mereka yang memiliki faktor risiko pembekuan darah yang tinggi. Sementara itu, Ghosheh *et al.* (2020) menambahkan bahwa sindrom peradangan multisistem yang banyak terjadi pada anak-anak dapat menyebabkan disfungsi organ yang serius, termasuk pada jantung, paru-paru, dan ginjal.

Penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa COVID-19 tidak hanya berdampak pada sistem pernapasan tetapi juga berisiko menyebabkan komplikasi pada berbagai sistem organ

lainnya, sehingga pemantauan yang ketat terhadap pasien dengan kondisi tertentu sangat diperlukan.

10. Diagnosis

Diagnosis COVID-19 merupakan langkah penting dalam menentukan penanganan yang tepat bagi pasien yang terinfeksi virus SARS-CoV-2. Berdasarkan pedoman dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2020) dan Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (2022), diagnosis COVID-19 dapat ditegakkan melalui evaluasi gejala klinis, pemeriksaan laboratorium, dan pemeriksaan penunjang lainnya.

Secara klinis, pasien COVID-19 dapat menunjukkan berbagai gejala, mulai dari ringan hingga berat. Gejala utama yang sering muncul meliputi demam, batuk kering, sesak napas, kehilangan indera penciuman dan perasa, serta kelelahan. Selain itu, beberapa pasien juga mengalami nyeri otot, sakit tenggorokan, dan gangguan pencernaan seperti diare (Kemenkes RI, 2020). Namun, tidak semua individu yang terinfeksi menunjukkan gejala, sehingga diperlukan pemeriksaan lebih lanjut untuk memastikan diagnosis.

Pemeriksaan laboratorium menjadi metode utama dalam menegakkan diagnosis COVID-19. Pemeriksaan *Polymerase Chain Reaction* (PCR) merupakan standar emas dalam mendeteksi keberadaan virus SARS-CoV-2 dalam tubuh. Tes ini

dilakukan dengan mengambil sampel dari saluran pernapasan, seperti usap nasofaring atau orofaring. PCR memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi, sehingga menjadi metode yang paling akurat dalam mendiagnosis infeksi aktif.

Selain PCR, tes antigen cepat juga dapat digunakan sebagai metode skrining, terutama dalam kondisi darurat atau di daerah dengan keterbatasan fasilitas laboratorium. Meskipun hasilnya lebih cepat, sensitivitas tes antigen lebih rendah dibandingkan PCR, sehingga hasil negatif tidak sepenuhnya menyingkirkan kemungkinan infeksi (PDPI, 2022). Sementara itu, pemeriksaan serologi digunakan untuk mendeteksi antibodi dalam darah pasien, yang menunjukkan adanya infeksi sebelumnya atau respons imun pasca vaksinasi. Namun, tes ini tidak dianjurkan untuk diagnosis infeksi akut karena antibodi baru terbentuk beberapa hari hingga minggu setelah terpapar virus (Kuswandi, 2022).

Pemeriksaan penunjang lain seperti radiologi, juga berperan dalam menilai tingkat keparahan infeksi, terutama pada pasien dengan gejala berat. Rontgen dada dan CT scan toraks dapat menunjukkan gambaran khas dari pneumonia akibat COVID-19, seperti infiltrat bilateral pada paru-paru (Kemenkes RI, 2020). Pemeriksaan ini membantu dokter dalam menentukan strategi pengobatan yang lebih tepat sesuai dengan kondisi

pasien.

Berdasarkan berbagai metode tersebut, diagnosis COVID-19 harus dilakukan secara komprehensif dengan mempertimbangkan gejala klinis, hasil pemeriksaan laboratorium, serta temuan radiologi. Deteksi dini dan akurat sangat penting untuk mencegah penyebaran virus serta memberikan penanganan yang sesuai bagi pasien.

B. Tinjauan Umum *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase*

1. Sejarah

Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase atau yang dikenal sebagai *Aspartate Aminotransferase* (AST), pertama kali ditemukan oleh Arthur Karmen dan rekan-rekannya pada tahun 1954. Mereka mengidentifikasi enzim ini sebagai katalis dalam reaksi transfer gugus amino antara asam aspartat dan alfa-ketoglutarat dalam tubuh manusia (Karmen *et al.*, 1954). Temuan ini menjadi dasar bagi pemanfaatan SGOT sebagai biomarker dalam diagnosis berbagai penyakit, terutama yang berkaitan dengan fungsi hati dan jantung.

Pada awal perkembangannya, SGOT lebih banyak digunakan dalam bidang kardiologi, khususnya dalam mendeteksi infark miokard akut. Studi awal menunjukkan bahwa kadar SGOT meningkat drastis pada pasien yang mengalami serangan jantung, sehingga digunakan sebagai salah satu

indikator penting dalam diagnosis penyakit kardiovaskular. Namun, seiring waktu, ditemukan bahwa SGOT juga terdapat dalam organ lain seperti hati, ginjal, otot rangka, dan otak. Oleh karena itu, penggunaannya diperluas dalam bidang hepatologi untuk mendeteksi penyakit hati, termasuk hepatitis virus dan sirosis.

Menurut Hairudin (2021), "SGOT merupakan enzim yang banyak ditemukan dalam jaringan tubuh selain hati, sehingga peningkatan kadar SGOT dalam darah dapat disebabkan oleh berbagai kondisi seperti infeksi virus, cedera otot, atau penyakit jantung" (Hairudin, 2021). Hal ini menjadikan SGOT sebagai parameter penting dalam pemeriksaan laboratorium, terutama dalam membedakan penyebab utama gangguan fungsi hati.

Dalam konteks pandemi COVID-19, SGOT menjadi semakin relevan dalam praktik klinis. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pasien COVID-19 yang mengalami kondisi berat sering kali memiliki kadar SGOT yang tinggi, menandakan adanya gangguan hati akibat peradangan sistemik atau efek samping terapi antivirus. Studi oleh Nurhantari (2023) menemukan bahwa "pasien COVID-19 dengan kondisi kritis menunjukkan peningkatan kadar SGOT yang lebih tinggi dibandingkan pasien dengan gejala ringan, yang menunjukkan adanya keterlibatan hati dalam perjalanan penyakit COVID-19"

(Nurhantari, 2023).

Dengan demikian, sejak pertama kali ditemukan pada tahun 1954, SGOT telah berkembang dari sekadar enzim metabolisme hingga menjadi salah satu biomarker utama dalam evaluasi berbagai penyakit, termasuk infark miokard, hepatitis, dan infeksi sistemik seperti COVID-19.

2. Definisi

Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase adalah enzim yang berperan dalam metabolisme asam amino dan banyak ditemukan dalam jaringan hati, jantung, otot rangka, ginjal, dan otak (Hartini *et al.*, 2023). Enzim ini dilepaskan ke dalam darah ketika terjadi kerusakan sel pada organ-organ tersebut, sehingga kadar SGOT sering digunakan sebagai indikator adanya gangguan fungsi hati atau kerusakan jaringan lainnya (Narulia, 2024).

Pemeriksaan kadar SGOT dalam darah sering dilakukan untuk mendeteksi penyakit hati, seperti hepatitis atau sirosis, serta gangguan kesehatan lainnya seperti diabetes melitus dan tuberkulosis yang dapat mempengaruhi fungsi hati (Ningsih & Sugiyono, 2021). Namun, karena SGOT juga terdapat dalam berbagai organ, peningkatan kadarnya tidak selalu spesifik untuk penyakit hati dan dapat berhubungan dengan kondisi lain seperti cedera otot atau serangan jantung (Hartini *et al.*, 2023).

3. Metabolisme

Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase adalah enzim yang berperan dalam metabolisme asam amino melalui proses transaminasi. Transaminasi adalah reaksi pemindahan gugus amino dari suatu asam amino ke asam keto untuk membentuk asam amino baru. Proses ini penting dalam metabolisme nitrogen dan berperan dalam siklus asam sitrat di dalam mitokondria serta sitoplasma sel (Hartini *et al.*, 2023). Adapun proses metabolisme SGOT antara lain:

a. Sintesis dan Lokasi

SGOT terutama ditemukan di hati, jantung, otot rangka, ginjal, dan otak. Enzim ini berada dalam dua bentuk: fraksi mitokondrial dan fraksi sitosolik, yang berkontribusi pada berbagai reaksi metabolik (Narulia, 2024).

b. Peran dalam Metabolisme Asam Amino

SGOT mengkatalisis reaksi antara aspartat dan α -ketoglutarat, menghasilkan oksaloasetat dan glutamat. Reaksi ini berperan dalam siklus Krebs dan metabolisme energi tubuh (Ningsih & Sugiyono, 2021).

c. Pelepasan ke Darah

Dalam kondisi normal, kadar SGOT dalam darah rendah karena enzim ini bekerja di dalam sel. Namun, ketika terjadi kerusakan sel, seperti pada hepatitis, sirosis, infark

miokard, atau cedera otot, SGOT dilepaskan ke dalam darah, menyebabkan peningkatan kadar dalam uji laboratorium (Hartini *et al.*, 2023).

d. Ekskresi dan Regulasi

Setelah digunakan dalam reaksi metabolik, SGOT akan mengalami degradasi protein di dalam tubuh dan diuraikan oleh sistem proteasomal. Hati berperan penting dalam mengatur kadar enzim ini melalui mekanisme detoksifikasi dan ekskresi (Narulia, 2024).

4. Klasifikasi

Klasifikasi SGOT dapat dibagi sebagai berikut:

a. Klasifikasi Berdasarkan Nilai Normal

- 1) Pria: 8–48 U/L
- 2) Wanita: 8–40 U/L
- 3) Anak-anak: 10–50 U/L (Hartini *et al.*, 2023)

b. Klasifikasi Berdasarkan Tingkat Kenaikan SGOT

- 1) Normal (≤ 40 U/L): Tidak ada indikasi penyakit hati atau otot.
- 2) *Slightly Elevated* (40–100 U/L): Kemungkinan cedera ringan pada hati atau otot, efek samping obat, atau konsumsi alkohol.
- 3) *Moderately Elevated* (100–300 U/L): Menunjukkan penyakit hati sedang seperti hepatitis kronis atau hati

berlemak.

- 4) *Highly Elevated* (>300 U/L): Dapat mengindikasikan hepatitis akut, sirosis berat, atau rabdomiolisis (kerusakan otot ekstrem) (Narulia, 2024).

c. Klasifikasi Berdasarkan Penyebab

- 1) Gangguan Hati: Hepatitis (virus atau alkoholik), sirosis, kanker hati, atau perlemakan hati.
- 2) Gangguan Jantung: Infark miokard akut, gagal jantung, atau penyakit jantung iskemik.
- 3) Gangguan Otot: Cedera otot, distrofi otot, atau rabdomiolisis.
- 4) Gangguan Lainnya: Hemolisis, pankreatitis, gagal ginjal, atau efek samping obat tertentu seperti statin dan antibiotik (Hartini *et al.*, 2023).

5. Fungsi Pemeriksaan Pada Status Klinis

Pemeriksaan SGOT berperan penting dalam menilai status klinis pasien, khususnya dalam mendeteksi kerusakan jaringan hati, jantung, dan organ lainnya. SGOT adalah enzim yang ditemukan dalam berbagai jaringan tubuh, dan peningkatan kadarnya dapat mengindikasikan adanya proses patologis yang perlu ditindaklanjuti lebih lanjut (Thahir *et al.*, 2019). Berikut ini fungsi pemeriksaan SGOT ada status klinis:

a. Evaluasi Fungsi Hati

SGOT sering digunakan dalam diagnosis penyakit hati seperti hepatitis akut dan kronis, sirosis, serta kerusakan hati akibat konsumsi alkohol atau obat-obatan. Pemeriksaan ini dilakukan bersama SGPT untuk membandingkan rasio SGOT/SGPT, yang dapat membantu dalam membedakan penyebab kerusakan hati. Peningkatan SGOT yang lebih tinggi dibandingkan SGPT sering dikaitkan dengan penyakit hati akibat alkohol, sementara SGPT yang lebih tinggi dibandingkan SGOT lebih sering terjadi pada hepatitis virus (Azhari, 2019).

b. Diagnosis Infark Miokard

SGOT juga terdapat dalam otot jantung, sehingga kadarnya dapat meningkat setelah serangan jantung (infark miokard). Kadar SGOT dalam darah biasanya meningkat dalam 10 jam pertama setelah infark dan mencapai puncaknya dalam 24–48 jam sebelum kembali normal dalam beberapa hari. Namun, karena SGOT tidak spesifik untuk jantung, pemeriksaan ini perlu dikombinasikan dengan CK-MB dan troponin untuk konfirmasi lebih lanjut (Thahir *et al.*, 2019)

c. Identifikasi Gangguan Lain

Selain hati dan jantung, SGOT juga ditemukan dalam

otot rangka, ginjal, dan otak, sehingga peningkatan kadar enzim ini dapat terjadi akibat cedera otot atau penyakit otot degeneratif (misalnya rabdomiolisis), Gagal ginjal akut atau kronis, Pankreatitis akut, Hemolisis atau anemia hemolitik (Azhari, 2019).

d. Monitoring Efek Obat dan Toksin

Beberapa obat dan zat toksik dapat menyebabkan peningkatan kadar SGOT karena efek hepatotoksik atau kerusakan otot, seperti obat antituberkulosis (INH, rifampisin), obat antiinflamasi nonsteroid (NSAID), Statin (obat penurun kolesterol) yang dapat menyebabkan miopati. Oleh karena itu, pemeriksaan SGOT dapat digunakan untuk memantau efek samping pengobatan (Thahir *et al.*, 2019).

6. Faktor yang Mempengaruhi Kadar SGOT

Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kadar SGOT antara lain:

a. Penyakit Hati

Penyakit hati merupakan penyebab utama peningkatan kadar SGOT dalam darah. SGOT banyak terdapat dalam sel-sel hati, sehingga ketika terjadi kerusakan hati, enzim ini dilepaskan ke dalam aliran darah. Penyakit seperti hepatitis akut dan kronis, sirosis hati, dan perlemakan hati non-alkohol dapat meningkatkan kadar

SGOT secara signifikan. Pada hepatitis virus, peningkatan SGOT sering kali terjadi secara tiba-tiba dan mencapai level yang sangat tinggi, sedangkan pada sirosis, kenaikannya cenderung lebih moderat tetapi berlangsung lama. Kerusakan hati akibat perlemakan hati juga sering dikaitkan dengan resistensi insulin pada penderita diabetes tipe 2, yang menyebabkan peningkatan kadar SGOT dalam jangka panjang (Guyton & Hall, 2016).

b. Penyakit Jantung

Selain di hati, SGOT juga ditemukan dalam jumlah besar di dalam otot jantung. Oleh karena itu, penyakit jantung seperti infark miokard (serangan jantung) dapat menyebabkan peningkatan kadar SGOT dalam darah. Ketika otot jantung mengalami kerusakan akibat penyumbatan pembuluh darah koroner, sel-sel jantung akan pecah dan melepaskan SGOT ke dalam aliran darah. Peningkatan kadar SGOT biasanya terjadi dalam 6-12 jam setelah serangan jantung, mencapai puncaknya dalam 24-48 jam, dan mulai menurun dalam beberapa hari. Selain infark miokard, kondisi seperti miokarditis (peradangan otot jantung) dan gagal jantung kongestif juga dapat menyebabkan peningkatan kadar SGOT (Robbins & Cotran, 2019).

c. Kerusakan Otot (*Rhabdomyolysis* atau Cedera Otot)

SGOT juga banyak terdapat dalam jaringan otot rangka, sehingga kerusakan otot akibat cedera fisik, latihan fisik yang terlalu berat, atau *Rhabdomyolysis* dapat menyebabkan peningkatan kadar SGOT. *Rhabdomyolysis* adalah kondisi serius di mana otot mengalami kehancuran secara luas, melepaskan berbagai enzim ke dalam darah, termasuk SGOT. Penyebab *Rhabdomyolysis* bisa bermacam-macam, mulai dari trauma fisik, penggunaan obat-obatan tertentu seperti statin, hingga kondisi medis seperti distrofi otot. Cedera otot yang lebih ringan, seperti akibat olahraga berat atau aktivitas fisik ekstrem, juga dapat menyebabkan kenaikan SGOT meskipun dalam tingkat yang lebih rendah (Berg *et al.*, 2015).

d. Konsumsi Alkohol Berlebihan

Konsumsi alkohol dalam jumlah besar dan dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan hati, yang dikenal sebagai penyakit hati akibat alkohol *Alcoholic Liver Disease* (ALD). Alkohol bersifat toksik terhadap sel hati dan dapat menyebabkan peradangan (hepatitis alkoholik) yang meningkatkan kadar SGOT. Dalam kasus kerusakan hati akibat alkohol, sering kali rasio SGOT/SGPT lebih dari 2:1, yang menjadi salah satu ciri khas hepatotoksitas akibat

alkohol. Jika konsumsi alkohol tidak dihentikan, kondisi ini dapat berkembang menjadi sirosis, di mana jaringan hati mengalami fibrosis atau pengerasan yang mengganggu fungsi hati secara permanen (Schiff *et al.*, 2017).

e. Penggunaan Obat-obatan

Beberapa jenis obat dapat meningkatkan kadar SGOT dalam darah, terutama obat-obatan yang bersifat hepatotoksik atau yang dapat menyebabkan kerusakan otot. Obat-obatan seperti parasetamol dalam dosis tinggi, statin (obat penurun kolesterol), beberapa antibiotik (rifampisin, isoniazid), serta obat anti-kejang dan kemoterapi diketahui dapat menyebabkan peradangan dan kerusakan pada sel hati. Selain itu, statin juga dapat menyebabkan kerusakan otot pada beberapa individu, yang juga dapat berkontribusi pada peningkatan kadar SGOT (Brunton *et al.*, 2018).

f. Penyakit Metabolik

Gangguan metabolik seperti diabetes mellitus tipe 2 dan hipotiroidisme juga dapat mempengaruhi kadar SGOT dalam darah. Pada diabetes tipe 2, sering terjadi kondisi lemak hati non-alkohol akibat resistensi insulin, yang menyebabkan peradangan ringan pada hati dan peningkatan kadar SGOT secara bertahap. Selain itu, hipotiroidisme dapat menyebabkan kelemahan otot dan

gangguan metabolisme energi, yang juga berkontribusi pada peningkatan kadar SGOT. Oleh karena itu, pasien dengan diabetes atau gangguan tiroid sering kali disarankan untuk memantau kesehatan hati dan otot mereka (Hadley & Levino, 2019).

g. Infeksi Virus atau Bakteri

Beberapa jenis infeksi dapat menyebabkan peningkatan kadar SGOT, terutama infeksi yang menyerang hati atau otot. Infeksi virus seperti demam berdarah (*Dengue fever*) dan malaria sering dikaitkan dengan peningkatan kadar SGOT karena virus dan parasit yang menyerang hati dapat menyebabkan peradangan dan kerusakan sel-sel hati. Selain itu, dalam kasus sepsis (infeksi bakteri berat yang menyebar ke seluruh tubuh), berbagai organ termasuk hati dan otot bisa mengalami disfungsi akibat reaksi peradangan sistemik, yang menyebabkan pelepasan SGOT dalam jumlah besar ke dalam darah (Murray *et al.*, 2020).

h. Kekurangan Vitamin B6

Vitamin B6 merupakan kofaktor penting dalam reaksi transaminasi yang melibatkan SGOT. Kekurangan vitamin ini dapat menyebabkan gangguan pada aktivitas enzim transaminase, termasuk SGOT. Defisiensi vitamin B6 dapat terjadi akibat malnutrisi, penyakit ginjal kronis, atau

penggunaan obat-obatan seperti isoniazid dan hidralazin. Meskipun kadar SGOT mungkin tidak meningkat drastis dalam kasus defisiensi vitamin B6, gangguan metabolisme enzim ini dapat mempengaruhi berbagai proses biokimia dalam tubuh, termasuk metabolisme asam amino dan fungsi hati (Shils *et al.*, 2014).

7. Metode dan Prosedur Pemeriksaan Laboratorium

a. Metode Spektrofotometri (Enzimatis-Kinetik)

Metode ini merupakan metode standar yang paling umum digunakan di laboratorium klinis untuk mengukur aktivitas enzim SGOT dalam darah. Pemeriksaan dilakukan dengan cara mengamati perubahan absorbansi cahaya pada reaksi enzimatis yang melibatkan SGOT (Elvirdani, 2022).

- 1) Prinsip: SGOT mengkatalisis reaksi antara asam aspartat dan α -ketoglutarat, menghasilkan oksaloasetat dan glutamat. Oksaloasetat yang terbentuk akan direduksi oleh NADH (*Nicotinamide Adenine Dinucleotide, reduced form*) melalui enzim malat dehidrogenase. Selama reaksi berlangsung, kadar NADH menurun, yang diukur melalui perubahan absorbansi pada panjang gelombang 340 nm menggunakan spektrofotometer.
- 2) Alat dan Bahan yaitu Spektrofotometer (dengan panjang gelombang 340 nm), Inkubator (suhu 37°C), Pipet

mikropipet dan tips, Tabung reaksi atau cuvette kuarsa, Centrifuge (jika diperlukan untuk memisahkan serum dari darah), Timer, Sampel darah pasien (serum yang telah dipisahkan dari darah lengkap), Reagen SGOT yang terdiri dari Buffer TRIS (Tris(hidroksimetil)aminometana), L-aspartat, α -ketoglutarat, NADH (Nicotinamide Adenine Dinucleotide, reduced form), Malat dehidrogenase dan laktat dehidrogenase sebagai enzim tambahan, Kontrol dan standar SGOT.

- 3) Pemeriksaan dimulai dengan pengambilan 3–5 mL darah pasien menggunakan tabung vakutainer tanpa antikoagulan. Sampel ini kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit untuk memisahkan serum dari komponen darah lainnya. Serum yang diperoleh harus dalam keadaan jernih dan bebas dari hemolisis agar tidak mengganggu hasil pemeriksaan. Setelah sampel siap, reagen SGOT yang telah disiapkan sebelumnya dipipet ke dalam cuvette dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 5 menit. Kemudian, serum pasien ditambahkan ke dalam cuvette yang telah berisi reagen dan diaduk perlahan untuk memastikan pencampuran yang homogen. Pengukuran kadar SGOT dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang

gelombang 340 nm. Absorbansi awal (A_0) dicatat, kemudian pengukuran dilanjutkan setiap 60 detik selama 3 menit untuk memperoleh perubahan absorbansi per menit ($\Delta A/\text{min}$). Hasil pengukuran ini kemudian dikonversikan ke dalam satuan U/L menggunakan persamaan standar alat atau kurva kalibrasi.

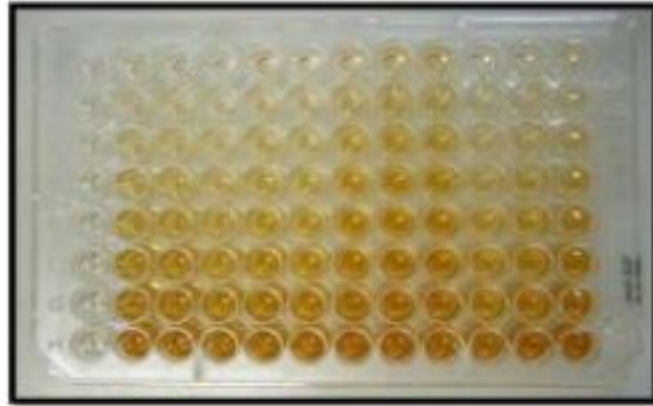
b. Metode *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA)

Teknik ELISA digunakan untuk mengukur kadar SGOT dalam darah pasien. Metode ini bekerja berdasarkan reaksi antigen-antibodi, di mana SGOT dalam serum akan berikatan dengan antibodi yang sudah dilapisi di microplate. Setelah melalui beberapa tahapan seperti inkubasi, pencucian, penambahan enzim, dan substrat, reaksi ini menghasilkan perubahan warna yang kemudian diukur dengan microplate reader untuk menentukan kadar SGOT dalam darah (Lidid, 2022).

- 1) Prinsip Pemeriksaan pemeriksaan SGOT dengan metode ELISA bekerja berdasarkan interaksi antara antigen dan antibodi. Dalam metode ini, microplate telah dilapisi dengan antibodi spesifik yang dapat menangkap SGOT dalam sampel serum. Jika SGOT ada dalam serum pasien, maka ia akan menempel pada antibodi yang ada di microplate. Setelah itu, larutan enzim ditambahkan,

yang akan berikatan dengan SGOT yang terikat sebelumnya. Ketika substrat tertentu dimasukkan, enzim akan bereaksi dan menghasilkan perubahan warna. Semakin tinggi kadar SGOT dalam sampel, semakin kuat warna yang terbentuk. Warna ini kemudian diukur menggunakan alat microplate reader pada panjang gelombang 450 nm untuk menentukan kadar SGOT dalam darah pasien.

- 2) Alat dan bahan digunakan meliputi microplate 96-well, microplate reader ELISA, mikropipet multi-channel, inkubator ELISA, dan washer microplate untuk proses pencucian. Selain itu, digunakan juga tabung sentrifuge dan centrifuge untuk memisahkan serum dari darah pasien. Bahan yang diperlukan terdiri dari sampel serum pasien, kit ELISA SGOT yang berisi microplate berlapis antibodi, larutan standar SGOT, konjugat enzim, substrat TMB (Tetramethylbenzidine), buffer pencuci, dan larutan stop reaksi.



Gambar 2. 2 Microplate 96-Well Elisa

(Sumber: John, 2022)

- 3) Cara kerja pemeriksaan ini dimulai dengan pengambilan darah pasien yang kemudian disentrifugasi untuk mendapatkan serum. Serum ini kemudian dipipet dan ditetaskan ke dalam sumur microplate yang telah dilapisi antibodi spesifik terhadap SGOT. Setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 30–60 menit, microplate dicuci dengan buffer pencuci untuk menghilangkan zat yang tidak bereaksi. Selanjutnya, larutan konjugat enzim ditambahkan dan diinkubasi kembali agar enzim dapat berikatan dengan antigen SGOT yang telah terikat. Setelah proses pencucian kedua, substrat TMB ditambahkan, menghasilkan reaksi warna biru yang menunjukkan keberadaan SGOT dalam sampel. Reaksi ini dihentikan dengan larutan stop reaksi yang mengubah

warna menjadi kuning. Terakhir, microplate dimasukkan ke dalam microplate reader untuk mengukur absorbansi pada panjang gelombang 450 nm, dan kadar SGOT dalam darah pasien dihitung berdasarkan intensitas warna yang terbentuk.

c. Interpretasi Hasil

Nilai rujukan normal SGOT bervariasi sedikit antar laboratorium, tetapi secara umum berada pada rentang:

- 1) Pria: 10-40 U/L
- 2) Wanita: 9-32 U/L
- 3) Anak-anak: 10-30 U/L

Nilai SGOT yang berada dalam rentang ini menunjukkan fungsi hati dan otot yang normal. Nilai SGOT melebihi batas atas normal dapat menunjukkan kerusakan jaringan, terutama pada hati, jantung, dan otot rangka (Guyton & Hall, 2016).

C. Tinjauan Umum *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*

1. Sejarah

Serum Glutamic Pyruvic Transaminase atau *Alanine Aminotransferase* (ALT), pertama kali ditemukan pada tahun 1955 oleh Friedrich De Ritis dan rekan-rekannya dalam penelitian tentang enzim transaminase (De Ritis *et al.*, 1955). Mereka mengidentifikasi bahwa SGPT memiliki spesifisitas yang

lebih tinggi terhadap hati dibandingkan SGOT, sehingga lebih cocok digunakan sebagai indikator spesifik dalam mendeteksi penyakit hati.

Pada awal perkembangannya, SGPT digunakan untuk menilai kerusakan hati akibat berbagai faktor, termasuk hepatitis virus, konsumsi alkohol, dan efek samping obat-obatan hepatotoksik. Menurut penelitian Nurhantari (2023), "SGPT memiliki spesifisitas yang lebih tinggi terhadap hati dibandingkan SGOT, sehingga sering digunakan sebagai indikator utama dalam menilai gangguan fungsi hati akibat hepatitis virus, penyakit hati berlemak, dan efek samping obat hepatotoksik" (Nurhantari, 2023).

Seiring waktu, penelitian menunjukkan bahwa rasio SGOT terhadap SGPT dapat digunakan untuk membedakan berbagai jenis gangguan hati. Studi oleh Silaban *et al.* (2020) menemukan bahwa "SGPT lebih banyak digunakan dalam deteksi dini penyakit hati karena peningkatannya lebih spesifik terhadap kerusakan sel hati dibandingkan SGOT, terutama pada pasien dengan hepatitis B dan C" (Silaban *et al.*, 2020).

Dalam pandemi COVID-19, SGPT juga menjadi parameter penting dalam mengevaluasi dampak infeksi SARS-CoV-2 terhadap hati. Menurut penelitian Syamsudin (2022), "peningkatan SGPT pada pasien COVID-19 dapat menjadi

indikator adanya kerusakan hati akibat infeksi langsung virus SARS-CoV-2 atau akibat hipoksia dan efek samping obat-obatan yang digunakan dalam terapi" (Syamsudin, 2022). Selain itu, pasien dengan kondisi seperti obesitas atau diabetes yang terinfeksi COVID-19 lebih berisiko mengalami peningkatan kadar SGPT yang signifikan, menunjukkan adanya keterlibatan hati dalam perjalanan penyakit.

Dengan demikian, sejak pertama kali ditemukan pada tahun 1955, SGPT telah berkembang menjadi biomarker utama dalam menilai fungsi hati. Dalam konteks COVID-19, penggunaannya semakin diperluas untuk mendeteksi dan memantau gangguan hati akibat infeksi dan pengobatan.

2. Definisi

Serum Glutamic Pyruvic Transaminase adalah enzim yang terutama ditemukan di hati dan, dalam jumlah lebih kecil, di organ-organ lain seperti jantung dan otot. Enzim ini memainkan peran penting dalam metabolisme asam amino dengan mengkatalisis reaksi antara alanin dan alfa-ketoglutarat untuk membentuk piruvat dan glutamat (Nelson & Cox, 2020).

SGPT digunakan sebagai penanda klinis untuk mendeteksi kerusakan atau disfungsi hati. Peningkatan kadar SGPT dalam darah sering dikaitkan dengan penyakit hati seperti hepatitis, sirosis, atau kerusakan hati akibat penggunaan obat-obatan.

Ketika sel-sel hati mengalami cedera, SGPT dilepaskan ke dalam aliran darah, sehingga konsentrasinya dalam serum meningkat (Coon & Willis, 2021).

3. Metabolisme

Metabolisme SGPT berperan penting dalam proses metabolisme asam amino. Enzim ini bertanggung jawab dalam reaksi transaminasi, di mana gugus amino dari alanin dipindahkan ke α -ketoglutarat, menghasilkan glutamat dan piruvat. Proses ini menjadi bagian dari glukoneogenesis, yaitu pembentukan glukosa dari sumber non-karbohidrat yang membantu menjaga keseimbangan energi tubuh, terutama dalam kondisi kekurangan glukosa (Angelia & Sunardi, 2024).

SGPT terutama ditemukan di dalam hati, dengan konsentrasi lebih rendah di organ lain seperti otot rangka, jantung, dan ginjal. Dalam kondisi normal, enzim ini berada di dalam sitoplasma sel-sel hati (hepatosit) dan memiliki aktivitas metabolisme yang stabil. Namun, ketika terjadi kerusakan atau nekrosis sel hati, SGPT dilepaskan ke dalam darah dalam jumlah yang lebih tinggi. Kadar enzim ini dalam darah sering kali dijadikan sebagai indikator adanya gangguan hati, karena peningkatan SGPT menunjukkan adanya cedera atau peradangan pada organ tersebut (Gupta *et al.*, 2021).

Regulasi aktivitas SGPT dipengaruhi oleh berbagai faktor,

seperti status metabolik tubuh, hormon, dan kondisi patologis. Hormon seperti glukokortikoid dan insulin memainkan peran dalam mengontrol ekspresi enzim ini, terutama dalam kaitannya dengan metabolisme energi dan glukoneogenesis. Selain itu, kondisi medis seperti hepatitis virus, penyakit hati berlemak non-alkoholik (NAFLD), konsumsi alkohol berlebihan, serta penggunaan obat-obatan tertentu dapat mempengaruhi kadar SGPT dalam darah (Islamiyah, 2021).

Peningkatan SGPT dalam darah sering kali dikaitkan dengan adanya kerusakan hati yang disebabkan oleh berbagai faktor, seperti infeksi virus, toksisitas obat, atau gangguan metabolik. Dalam kondisi normal, SGPT membantu proses metabolisme hati dan mendukung keseimbangan energi tubuh, tetapi dalam kondisi patologis, peningkatan kadar enzim ini dapat menjadi tanda adanya disfungsi hati yang memerlukan evaluasi lebih lanjut (Rampa *et al.*, 2021).

4. Klasifikasi

Klasifikasi kadar SGPT/ALT berguna untuk menilai tingkat keparahan gangguan fungsi hati dan mendeteksi berbagai penyakit hati serta penyakit metabolik. Berikut klasifikasinya berdasarkan sumber ilmiah terbaru:

a. Klasifikasi Berdasarkan Nilai Normal

- 1) Pria: 7–55 U/L

- 2) Wanita: 7–45 U/L
 - 3) Anak-anak: 10–50 U/L (Hartini et al., 2023)
- b. Klasifikasi Berdasarkan Tingkat Kenaikan SGPT
- 1) Normal (≤ 45 U/L pada wanita, ≤ 55 U/L pada pria): Fungsi hati normal.
 - 2) *Slightly Elevated* (45–100 U/L): Bisa disebabkan oleh obesitas, konsumsi alkohol, atau efek samping obat.
 - 3) *Moderately Elevated* (100–300 U/L): Menunjukkan kemungkinan penyakit hati seperti perlemakan hati atau hepatitis ringan.
 - 4) *Highly Elevated* (>300 U/L): Biasanya terjadi pada hepatitis akut, sirosis berat, atau kerusakan hati akibat toksin (Narulia, 2024)
- c. Klasifikasi Berdasarkan Penyebab
- 1) Gangguan Hati: Hepatitis (virus atau alkoholik), sirosis, perlemakan hati non-alkoholik (NAFLD), atau kanker hati.
 - 2) Gangguan Metabolik: Diabetes, obesitas, atau sindrom metabolik dapat menyebabkan peningkatan SGPT.
 - 3) Efek Obat dan Racun: Konsumsi obat tertentu (seperti statin dan antibiotik) atau paparan zat toksik dapat meningkatkan kadar SGPT.
 - 4) Gangguan Lainnya: Cedera otot, gagal ginjal, atau

pankreatitis (Hartini *et al.*, 2023)

5. Fungsi Pemeriksaan Pada Status Klinis

Pemeriksaan SGPT memiliki peran penting dalam menilai kesehatan hati dan berbagai kondisi klinis yang terkait dengan fungsi hati. SGPT merupakan enzim yang terutama ditemukan di dalam hati dan akan dilepaskan ke dalam darah jika terjadi kerusakan atau inflamasi pada sel hati (Gupta *et al.*, 2021).

Salah satu fungsi utama pemeriksaan SGPT adalah mendeteksi dini penyakit hati, seperti hepatitis virus, penyakit hati berlemak non-alkoholik, sirosis, dan efek samping obat hepatotoksik. Peningkatan kadar SGPT sering menjadi indikator pertama adanya gangguan pada hati sebelum munculnya gejala klinis yang lebih serius, seperti *jaundice* (kuning), kelelahan, atau nyeri perut (Angelia & Sunardi, 2024).

Selain sebagai alat deteksi penyakit hati, pemeriksaan SGPT juga digunakan dalam memantau kondisi pasien yang sedang menjalani terapi obat yang berpotensi merusak hati, seperti obat anti-tuberkulosis, kemoterapi, atau obat antiepilepsi. Pemantauan rutin kadar SGPT dapat membantu dokter dalam menyesuaikan dosis obat atau mengganti terapi jika terjadi efek samping hepatotoksik (Islamiyah, 2021).

Pemeriksaan SGPT juga berguna dalam menilai dampak penyakit sistemik terhadap fungsi hati, seperti pada penderita

diabetes melitus, obesitas, hipertensi, atau infeksi kronis. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa peningkatan SGPT berkaitan dengan resistensi insulin dan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular, sehingga pemeriksaan ini dapat digunakan sebagai bagian dari evaluasi metabolik pasien (Rampa *et al.*, 2021).

Secara keseluruhan, pemeriksaan SGPT memiliki fungsi klinis yang luas, mulai dari deteksi dini, diagnosis, pemantauan terapi, hingga evaluasi risiko penyakit metabolik. Oleh karena itu, pemeriksaan ini menjadi bagian penting dalam skrining kesehatan, terutama pada individu yang memiliki faktor risiko penyakit hati atau gangguan metabolik (Sari *et al.*, 2017).

6. Faktor yang Mempengaruhi Kadar SGPT

Kadar SGPT dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Salah satu faktor yang berkontribusi adalah paparan polutan udara, seperti asap kendaraan yang mengandung logam berat. Polutan ini dapat menyebabkan stres oksidatif dan merusak sel hati, sehingga meningkatkan pelepasan SGPT ke dalam darah. Studi menunjukkan bahwa pekerja yang sering terpapar polutan udara, seperti penyapu jalan, memiliki kadar SGPT lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak terpapar (Susiwati & Anggita, 2018).

Selain polutan udara, paparan asap rokok juga dapat

memengaruhi kadar SGPT. Menghirup asap rokok, baik secara aktif maupun pasif, dapat menyebabkan peradangan pada hati yang dilandai dengan peningkatan enzim transaminase. Studi literatur menunjukkan bahwa individu yang sering terpapar asap rokok mengalami peningkatan kadar SGPT dalam darah, yang berisiko menyebabkan gangguan hati dalam jangka panjang (Nirvana *et al.*, 2024).

Konsumsi alkohol juga menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan peningkatan kadar SGPT. Alkohol dapat merusak hepatosit, yaitu sel-sel hati, sehingga enzim SGPT dilepaskan ke dalam darah dalam jumlah yang lebih tinggi. Efek ini lebih sering ditemukan pada individu yang mengonsumsi alkohol dalam jangka panjang dan dalam jumlah besar, sehingga meningkatkan risiko gangguan hati serius, seperti hepatitis alkoholik dan sirosis (Gupta *et al.*, 2021).

Selain itu, obesitas dan penyakit metabolik, seperti diabetes mellitus tipe 2, dapat berkontribusi pada peningkatan kadar SGPT. Penumpukan lemak dalam hati, yang dikenal sebagai steatosis hepatis, dapat memicu peradangan dan menyebabkan peningkatan produksi enzim transaminase, termasuk SGPT. Studi menunjukkan bahwa individu dengan resistensi insulin cenderung memiliki kadar SGPT yang lebih tinggi dibandingkan individu dengan metabolisme normal

(Islamiyah, 2021).

Penggunaan obat-obatan tertentu juga dapat meningkatkan kadar SGPT dalam darah. Beberapa jenis obat, seperti obat anti-tuberkulosis, kemoterapi, dan antiepilepsi, memiliki efek hepatotoksik yang dapat menyebabkan peradangan dan kerusakan hati. Oleh karena itu, pasien yang menjalani terapi jangka panjang dengan obat-obatan tersebut disarankan untuk melakukan pemantauan kadar SGPT secara rutin guna mencegah komplikasi hati yang lebih serius (Rampa *et al.*, 2021).

Selain faktor-faktor tersebut, aktivitas fisik yang terlalu intens juga dapat menyebabkan peningkatan kadar SGPT. Latihan fisik yang sangat berat dapat menyebabkan mikrotrauma otot, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan enzim SGPT dalam darah. Meskipun efek ini biasanya bersifat sementara, individu yang rutin melakukan latihan intensitas tinggi disarankan untuk memantau kesehatan hati mereka guna mencegah risiko lebih lanjut (Sari *et al.*, 2017).

7. Metode dan Prosedur Pemeriksaan Laboratorium

a. Metode Kinetik Enzimatik

Metode ini merupakan standar yang direkomendasikan oleh *International Federation of Clinical Chemistry (IFCC)*.

1) Prinsip: Metode ini mengukur aktivitas enzim SGPT

dengan mengamati penurunan absorbansi NADH menjadi NAD⁺ pada panjang gelombang 340 nm, SGPT mengkatalisis reaksi antara *L*-alanin dan 2-oxoglutarate, menghasilkan piruvat dan glutamat. Lactate dehydrogenase (LDH) mengubah piruvat menjadi laktat, menggunakan NADH sebagai kofaktor. Semakin tinggi aktivitas SGPT dalam sampel, semakin besar perubahan absorbansi NADH yang diukur dengan spektrofotometer UV-Vis.

- 2) Alat dan Bahan yaitu Spektrofotometer UV-Vis (340 nm), Mikropipet dan tips, Kuvel kaca atau kuvel kuarsa, Inkubator suhu 37°C, Tabung sentrifuge, Reagen yang mengandung *L*-alanin, 2-oxoglutarate, NADH, dan LDH, Sampel serum darah pasien.
- 3) Cara kerjanya diawali dengan mencampurkan 0,5 mL serum darah pasien dengan 1 mL reagen SGPT dalam tabung reaksi. Larutan ini kemudian diinkubasi selama 5 menit pada suhu 37°C sebelum dimasukkan ke dalam spektrofotometer UV-Vis. Absorbansi awal (A0) diukur pada 340 nm, kemudian absorbansi diukur kembali pada menit ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4. Penurunan absorbansi NADH digunakan untuk menghitung kadar SGPT dalam satuan U/L.

b. Metode Spektrofotometri

Metode ini mengukur aktivitas enzim SGPT berdasarkan perubahan warna akibat reaksi dengan substrat tertentu.

- 1) Prinsip Metode ini mengukur aktivitas SGPT berdasarkan perubahan warna yang dihasilkan oleh reaksi enzimatik. SGPT dalam serum bereaksi dengan substrat buatan, membentuk senyawa berwarna. Intensitas warna yang dihasilkan sebanding dengan kadar SGPT dalam darah dan diukur dengan spektrofotometer. Hasil dibandingkan dengan kurva standar untuk menentukan konsentrasi SGPT.
- 2) Alat dan Bahan yaitu Spektrofotometer UV-Vis, mikropipet, kuvet plastik atau kaca, dan tabung reaksi, serum darah pasien, yang dicampur dengan reagen substrat buatan SGPT.
- 3) Proses pemeriksaan dimulai dengan mencampurkan 0,5 mL serum darah dengan 1 mL reagen substrat SGPT dalam tabung reaksi, lalu diinkubasi selama 5-10 menit pada suhu 37°C. Setelah itu, larutan dipindahkan ke dalam kuvet dan absorbansinya diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 505 nm. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan kurva

standar, sehingga kadar SGPT dalam darah dapat dihitung.



Gambar 2. 3 Alat Spektrofotometri UV-Vis
(Sumber : Buch Holm, 2020)

c. Metode Kolorimetri

Metode ini mirip dengan spektrofotometri, tetapi lebih sederhana karena hanya mengandalkan perubahan warna yang dihasilkan oleh reaksi enzimatis SGPT dengan reagen khusus.

- 1) Prinsip Metode ini menggunakan reagen khusus yang berubah warna saat bereaksi dengan SGPT dalam serum. Warna yang terbentuk sebanding dengan kadar SGPT dalam darah. Warna yang dihasilkan diukur menggunakan kolorimeter atau diamati secara visual.
- 2) Alat dan Bahan yaitu kolorimeter, spektrofotometer, mikropipet, tabung reaksi, dan inkubator suhu 37°C. Sampel yang digunakan adalah serum darah pasien.

yang dicampur dengan reagen substrat berwarna.

- 3) Prosedur pemeriksaan dimulai dengan mencampurkan 0,5 mL serum darah ke dalam tabung reaksi yang berisi 1 mL reagen substrat SGPT. Larutan ini kemudian diinkubasi selama 10 menit pada suhu 37°C. Setelah inkubasi, perubahan warna diamati dan intensitasnya diukur menggunakan kolorimeter atau spektrofotometer (505 nm). Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan kurva standar untuk menentukan kadar SGPT dalam darah.

d. Interpretasi hasil

Nilai rujukan SGPT dapat bervariasi tergantung pada metode pemeriksaan dan laboratorium, tetapi secara umum adalah:

- 1) Pria: 10–40 U/L
- 2) Wanita: 7–35 U/L
- 3) Anak-anak: 10–30 U/L

D. Tinjauan Khusus Hubungan Hasil Pemeriksaan Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase Terhadap Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur pada Penderita Coronavirus Disease 2019

Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase dan SGPT adalah enzim yang berperan dalam metabolisme asam amino dan

banyak ditemukan dalam organ seperti hati, jantung, dan otot rangka. Kadar SGOT dan SGPT dalam darah meningkat ketika terjadi kerusakan sel dan jaringan, terutama pada organ hati. Peningkatan enzim ini dapat menjadi indikator adanya gangguan fungsi hati yang sering dikaitkan dengan infeksi, termasuk COVID-19 (Lala *et al.*, 2023).

Kadar SGOT dan SGPT dalam tubuh dapat dipengaruhi oleh faktor fisiologis seperti jenis kelamin dan umur. Jenis kelamin berpengaruh terhadap respons imun tubuh terhadap infeksi COVID-19. Laki-laki cenderung memiliki kadar SGOT dan SGPT yang lebih tinggi dibandingkan perempuan. Hal ini dikaitkan dengan perbedaan hormon seks yang mempengaruhi regulasi metabolisme hati dan respons inflamasi. Hormon estrogen pada perempuan memiliki efek protektif terhadap hati, sehingga dapat mengurangi risiko kerusakan sel dan penurunan fungsi hati akibat infeksi. Oleh karena itu, perempuan cenderung memiliki kadar SGOT dan SGPT yang lebih rendah dibandingkan laki-laki dengan tingkat keparahan COVID-19 yang sama (Sunaidi *et al.*, 2021).

Selain jenis kelamin, umur juga berperan dalam peningkatan kadar SGOT dan SGPT pada penderita COVID-19. Pada kelompok usia lanjut, terjadi peningkatan kadar SGOT dan SGPT yang lebih tinggi dibandingkan kelompok usia lainnya. Hal ini disebabkan oleh penurunan fungsi hati seiring bertambahnya usia,

adanya penyakit penyerta seperti diabetes mellitus dan hipertensi, serta peningkatan stres oksidatif yang menyebabkan lebih banyak kerusakan jaringan hati. Peningkatan kadar SGOT dan SGPT pada lansia sering dikaitkan dengan prognosis yang lebih buruk pada infeksi COVID-19, karena menunjukkan adanya disfungsi hati yang dapat memperburuk kondisi pasien (Sunaidi *et al.*, 2021).

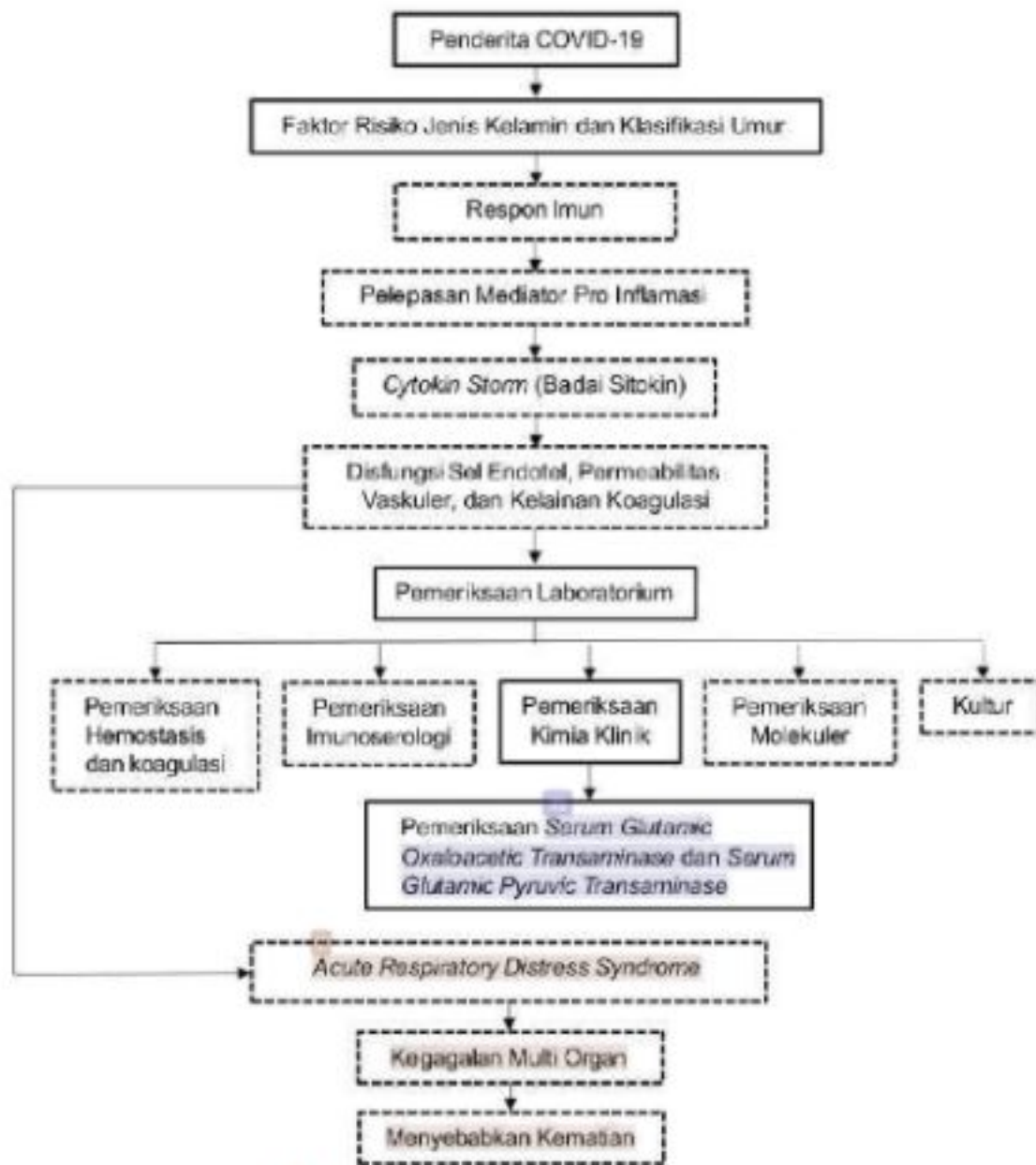
Dengan demikian, SGOT dan SGPT dapat digunakan sebagai biomarker untuk menilai derajat keparahan COVID-19, terutama dalam kaitannya dengan jenis kelamin dan umur pasien. Pemantauan kadar SGOT dan SGPT dapat menjadi indikator penting dalam evaluasi prognosis dan strategi penanganan penderita COVID-19 (Arsyad, 2021).

E. Kerangka Konseptual

Penderita COVID-19 yang terinfeksi SARS-CoV-2 yang memiliki faktor jenis kelamin dan usia akan mengalami respons imun yang menyebabkan pelepasan mediator proinflamasi, seperti IFN- γ , TNF- α , IL-1, IL-2, IL-6, IL-8, IL-10, IL-12, dan TGF- β . Pada individu dengan faktor risiko tertentu, seperti jenis kelamin dan usia, pelepasan mediator proinflamasi yang berlebihan dapat memicu badai sitokin. Kondisi ini akan menyebabkan disfungsi sel endotel, peningkatan permeabilitas vaskuler, serta gangguan koagulasi, yang berpotensi memperburuk kondisi pasien hingga mengalami ARDS dan meningkatkan risiko mortalitas.

Salah satu organ yang terdampak akibat badai sitokin adalah hati, yang dapat mengalami inflamasi dan kerusakan sel. Kerusakan sel hati ini dapat dideteksi melalui pemeriksaan enzim hati, seperti SGOT dan SGPT. SGOT dan SGPT merupakan enzim yang dilepaskan ke dalam darah ketika terjadi kerusakan hepatosit. Peningkatan kadar enzim ini dapat digunakan sebagai indikator kerusakan hati akibat infeksi COVID-19.

Pemeriksaan SGOT dan SGPT pada pasien COVID-19 sangat penting dalam menilai tingkat keparahan penyakit dan memprediksi perjalanan klinis pasien. Dengan melakukan pemeriksaan laboratorium secara dini, cepat, dan tepat, dapat membantu dalam menentukan intervensi yang lebih efektif untuk menurunkan angka morbiditas dan mortalitas akibat COVID-19.



Gambar 2. 4 Skema Kerangka Konseptual

Keterangan:



: Diteliti
: Tidak Diteliti

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan rancangan deskriptif kuantitatif yang menggunakan pendekatan analisis data sekunder, dengan data yang diperoleh dari catatan rekam medis penderita COVID-19 di Rumah Sakit Khusus Daerah Dadi (RSKD) Provinsi Sulawesi Selatan.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Pengumpulan dan pengolahan data penelitian dilakukan di RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 26 Mei sampai 26 Juni tahun 2025.

C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data penderita COVID-19 Di Instalasi Rekam Medis RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan.

2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah semua populasi terjangkau yang memenuhi kriteria dalam penelitian.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*.

D. Kriteria dan Perhitungan Besar Sampel Penelitian

1. Kriteria

a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi adalah kriteria subjek penelitian yang mewakili dalam sampel penelitian memenuhi syarat sebagai sampel yaitu data penderita COVID-19 (dibuktikan berdasarkan diagnosa dokter dan rekam medis pemeriksaan) yang melakukan pemeriksaan SGOT dan SGPT sejak tanggal 1 Januari 2020 sampai 31 Desember 2022 (berdasarkan observasi pendahuluan di RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan).

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi dalam penelitian ini mencakup penderita COVID-19 yang tidak memiliki data lengkap mengenai jenis kelamin dan kategori usia pada Instalasi Rekam Medis RSKD Dadi Sulawesi Selatan.

2. Perhitungan Besar Sampel Penelitian

Penentuan besar sampel dalam penelitian ini adalah berdasarkan rumus perhitungan besar sampel *Lemeshow*

karena jumlah populasi telah diketahui. Perhitungan besar sampel menggunakan Rumus Lemeshow sebagai berikut:

$$n = \frac{Z^2 (p)(q)}{d^2}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel yang akan diteliti

p = Nilai proporsi kategori (50% = 0.5)

q = Proporsi kategori lain selain p (1-p) didapatkan (1-0,5 =0,5)

d = Margin eror/tingkat kesalahan (10% = 0.1)

Z = Nilai baku distribusi normal (95% = 1,64 nilai dilihat berdasarkan tabel interval kepercayaan)

Dimana nilai proporsi kategori (p) berdasarkan nilai yang sudah ditetapkan karena jumlah populasi tidak diketahui secara pasti (50%=0,5), proporsi kategori lain selain p (q=1-p) didapatkan (1-0,5=0,5), tingkat kesalahan 10%= 0,1 (ditetapkan peneliti), interval kepercayaan 95% ($\alpha=0,1$; $Z\alpha=1,64$). Sehingga didapatkan hasil perhitungan besar sampel, sebagai berikut:

$$n = \frac{Z^2 (p)(q)}{d^2}$$

$$n = \frac{(1,64)^2 (0,5)(0,5)}{0,1^2}$$

$$n = 67,24 = 67$$

Maka dengan demikian jumlah sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 67 sampel (pembulatan ke bawah).

E. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil pemeriksaan fungsi hati (SGOT dan SGPT) pada penderita COVID-19.

F. Definisi Operasional

1. Penderita COVID-19 adalah penderita yang terkonfirmasi positif COVID-19 berdasarkan hasil pemeriksaan PCR atau antigen di RSKD Dadi Makassar.
2. Pemeriksaan SGOT merupakan salah satu parameter untuk melihat progresivitas penyakit hati yang ada di RSKD Dadi Makassar menggunakan alat *Selectra Pro-M Automatic Chemistry Analyzer* dengan kriteria objektif laki-laki 10-40 U/L dan perempuan 9-25 U/L, jika kadar SGOT melebihi kadar nilai rujukan, dapat berisiko mengalami gangguan fungsi hati.
3. Pemeriksaan SGPT merupakan salah satu parameter kontrol untuk melihat fungsi hati yang ada di RSKD Dadi Makassar,

menggunakan alat *Selectra Pro-M Automatic Chemistry Analyzer* dengan kriteria objektif pada laki-laki 10-55 U/L dan perempuan 7-30 U/L, jika terjadi peningkatan kadar SGPT melebihi batas dari nilai rujukan, mengindikasikan terjadinya penurunan fungsi hati.

4. Jenis kelamin dalam penelitian ini merujuk pada kategori biologis yang membedakan individu berdasarkan karakteristik fisik, yaitu laki-laki dan perempuan, sebagaimana tercatat dalam dokumen medis pasien.
5. Klasifikasi umur adalah pengelompokan usia penderita COVID-19 disesuaikan dengan data perhitungan interval dan range sesuai dengan umur terendah dan tertinggi saat penelitian dilakukan yang diperoleh dari instalasi rekam medis RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan.

G. Instrumen Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop, alat tulis, kamera, data rekam medis, surat izin penelitian untuk mendapatkan data sekunder dari Institusi Poltekkes Kemenkes Makassar ke RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan, dan program operasi *International Business Machines Statistical Product and Service Solutions* (IBM SPSS).

H. Prosedur Kerja Penelitian

Prosedur penelitian ini didasarkan pada analisis data sekunder. Data sekunder merupakan sumber data yang diperoleh secara tidak langsung oleh peneliti dan dapat berupa informasi yang telah tersedia sebelumnya. Dalam penelitian ini, data sekunder diperoleh dari rekam medis pasien COVID-19 yang tercatat di instalasi rekam medis RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan. Tahapan yang dilakukan dalam proses pengumpulan data sekunder pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Prosedur Pengumpulan Data Sekunder

a. Pra Analitik

Dilakukan pengurusan etik penelitian dan izin penelitian dalam hal ini pengurusan surat pengantar izin penelitian dari Instansi Poltekkes Kemenkes Makassar, kemudian diteruskan ke Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (PMPTSP), serta RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan.

b. Analitik

Pengumpulan data pasien COVID-19 dilakukan di instalasi rekam medis RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan, kemudian dilaksanakan analisis untuk menilai kelengkapan data serta seleksi data berdasarkan kriteria penelitian. Tahap berikutnya adalah pengolahan data yang

mencakup pencatatan dan pengelompokan data sesuai dengan karakteristik subjek penelitian. Selanjutnya, data yang telah diolah dianalisis menggunakan uji statistik dengan perangkat lunak IBM SPSS.

c. *Paca Analitik*

Data yang telah dianalisis selanjutnya akan dilakukan pembahasan untuk memperoleh kesimpulan.

2. *Prosedur Pemeriksaan SGOT dan SGPT*

Meskipun penelitian ini menggunakan data sekunder, peneliti tetap melakukan observasi dan mengamati secara langsung prosedur pemeriksaan SGOT dan SGPT di laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan dengan menggunakan alat Selectra Pro-M.

a. *Pra Analitik*

1) *Persiapan Pasien*

Pasien tidak perlu menjalani puasa sebelum pemeriksaan SGOT dan SGPT. Namun, dianjurkan untuk menghindari konsumsi makanan berlemak dan alkohol setidaknya 24 jam sebelum pemeriksaan agar tidak mempengaruhi hasil. Sebelum pengambilan sampel darah, pasien diberikan penjelasan mengenai prosedur pengambilan darah, tujuan pemeriksaan,

menanyakan kenyamanan pasien dan mencocokkan identitas.

2) Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan SGOT dan SGPT yaitu dilakukan kewaspadaan standar dengan menggunakan APD level-2 seperti *handscoon*, masker, kaca mata pelindung, dan jas laboratorium. Alat yang digunakan adalah alat *Selectra Pro-M Automatic Chemistry Analyzer*, plester, jarum *vacutainer*, penyanggah, *torniquet*, *holder*, tabung *vacutainer* yang mengandung zat adiktif *dot activator*, *centrifuge*, *cup* sampel, mikropipet 20-200 μ l, alkohol swab, label, kapas kering, dan tissue. Bahan yang digunakan adalah serum dan reagen pemeriksaan SGOT dan SGPT seperti reagen 1 (*substrate buffer*), reagen 2 (*coenzyme*), *calibration solution*, *control solution*, dan *wash solution*.

3) Pengambilan Darah Vena

Cara pengambilan sampel darah dalam penelitian ini yaitu memasang jarum pada *holder* kemudian memasang *tourniquet* kurang lebih 10 cm dari lipatan siku dan palpasi pada daerah *mediana cubiti* atau vena yang terlihat jelas. Setelah palpasi, desinfeksi pada daerah yang akan ditusuk dengan alkohol 70% dari

dalam ke arah luar secara melingkar dan biarkan sampai kering. Melakukan pengambilan darah vena (*mediana cubiti*) dengan sudut *holder* 15-30 derajat posisi lubang jarum menghadap ke atas, saat darah terlihat pada jarum segera memasang tabung vakum (*clot activator*) dan darah akan mengalir dengan sendirinya. Kemudian melepaskan *tourniquet* segera saat darah telah mengalir ke dalam tabung. Setelah volume dianggap cukup, lepaskan tabung vakum, dan selanjutnya pasang kapas kering di atas tempat pengambilan darah vena. Kemudian segera menarik secara perlahan *holder* ke arah luar. Setelah itu, menekan kapas beberapa saat dan menempelkan plaster ke daerah pengambilan sampel. Darah dihomogenkan di dalam tabung vakum dan kemudian memberi label identitas pasien.

4) Cara Memperoleh Sampel Serum

Diamkan sampel darah yang telah diperoleh hingga membeku, kemudian menyalakan *centrifuge* dengan menekan tombol *power*. Mengatur waktu dan kecepatan perputaran *centrifuge* dengan waktu putaran selama 10 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Masukkan sampel ke dalam *centrifuge*. Setelah 10 menit, keluarkan sampel dari dalam *centrifuge* dengan

menekan tombol *open* pada alat. Setelah itu, melakukan pemipetan untuk mengambil serum yang telah terpisah dengan komponen darah kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi.

b. Analitik

1) Prinsip Pemeriksaan SGOT

SGOT mengkatalisis reaksi antara *aspartat* dan α -ketoglutarat untuk membentuk oksaloasetat dan glutamat. Oksaloasetat yang dihasilkan kemudian direduksi oleh Malat Dehidrogenase (MDH) menggunakan NADH, menghasilkan NAD⁺. Penurunan absorbansi NADH diukur secara kinetik pada 340 nm (Tietz, 2015).

2) Prinsip Pemeriksaan SGPT

SGPT mengkatalisis reaksi antara *alanin* dan α -ketoglutarat untuk membentuk piruvat dan glutamat. Piruvat kemudian direduksi oleh Laktat Dehidrogenase (LDH) dengan NADH sebagai donor elektron, menghasilkan laktat dan NAD⁺. Penurunan absorbansi NADH juga diukur pada 340 nm (Kaplan, Pesce & Kazmierczak, 2017).

3) Cara Kerja Kalibrasi dan Kontrol

Pastikan kabel stabilizer atau UPS pada instrumen tersambung dengan sumber listrik yang memiliki *grounding* yang baik. Verifikasi bahwa kabel koneksi antara instrumen dan CPU telah terhubung dengan benar. Nyalakan sakelar daya pada stabilizer, diikuti dengan menyalakan sakelar daya pada UPS. Selanjutnya, aktifkan sakelar daya instrumen yang terletak di bagian belakang perangkat. Hidupkan CPU atau tablet PC dengan menekan tombol daya berbentuk "*push button*" yang terletak di sisi bawah tablet PC. Proses *booting* akan berlangsung hingga tampilan "*Windows Login*" muncul. Setelah itu, pilih pengguna "*Analyzer*" untuk masuk ke sistem Windows. Klik ikon "*ELITech Clinical System*" guna mengaktifkan perangkat lunak instrumen. Instrumen akan menjalani proses *resetting* hingga status alat menunjukkan "*Stand By*", menandakan alat siap untuk digunakan.

Langkah berikutnya adalah melakukan kalibrasi alat dengan membuka "*Main Menu*", kemudian menekan F8 (*Request Sample*). Pilih jenis permintaan dengan memilih "*BLANK*", lalu tentukan parameter yang akan dilakukan *blanking*. Tekan F9 (*Sampling Handling*), lalu klik ganda pada "*BLANK*" ("*B*") untuk menempatkan

posisi *aquabidest* pada *sample tray*. Tempatkan *aquabidest* sesuai dengan posisi yang telah ditentukan, lalu tekan F3 (*Start Measurement*) untuk memulai proses *blanking*. Setelah itu, tekan F7 (*Evaluate Result*) untuk meninjau hasil *blanking*.

Jika hasil kalibrasi memenuhi standar, lanjutkan dengan uji kendali mutu (*quality control*). Pada "Main Menu", tekan F8 (*Request Sample*), kemudian pilih jenis permintaan "CONTROL" ("C") untuk menempatkan kontrol pada *sample tray*. Letakkan kontrol sesuai dengan posisi yang telah ditentukan. Tekan F3 (*Start Measurement*) untuk menjalankan kontrol, kemudian tekan F7 (*Evaluate Results*) untuk meninjau hasil uji kendali mutu. Setelah hasil kalibrasi dan uji kendali mutu diperoleh, instrumen siap digunakan untuk pemeriksaan spesimen sampel.

4) Pemeriksaan SGOT dan SGPT

Setelah memastikan bahwa proses kalibrasi dan uji kendali mutu telah sesuai, langkah selanjutnya adalah melakukan pemeriksaan sampel. Pada menu utama, pilih opsi *Request Sample* dengan menekan F8. Kemudian, pilih jenis permintaan (*Request Type*), yakni "Routine" untuk sampel pasien, "Star" untuk

pemeriksaan yang lebih cepat dari *Routine* tetapi bukan *Cyto*, atau "*Cyto*" untuk pemeriksaan yang memerlukan analisis segera. Setelah itu, masukkan identitas atau data sampel, lalu pilih parameter yang akan diperiksa yaitu SGOT dan SGPT. Selanjutnya, tekan F9 (*Sample Handling*), kemudian klik ganda atau tekan *Enter* pada "Sample" untuk menetapkan posisi sampel pada *Sample Tray*. Buka penutup kaca instrumen secara perlahan, lalu letakkan sampel sesuai dengan posisi yang ditampilkan pada layar monitor. Setelah sampel ditempatkan dengan benar, tutup kembali kaca instrumen dengan hati-hati. Untuk memulai proses analisis, tekan F3 (*Start Measurement*). Setelah pemeriksaan selesai, hasil dapat ditinjau dengan menekan F7 (*Evaluate Results*). Hasil analisis akan ditampilkan pada layar monitor dan catat hasil tersebut.

c. Pasca Analitik

Nilai rujukan pemeriksaan SGOT yaitu pada laki-laki 10-40 U/L dan perempuan 9-25 U/L, sedangkan nilai rujukan pemeriksaan SGPT yaitu pada laki-laki 10-55 U/L dan perempuan 7-30 U/L.

I. Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Dalam hal ini, peneliti menggunakan data penderita COVID-19 dari instalasi rekam medis RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan yang melakukan pemeriksaan SGOT dan SGPT berdasarkan jenis kelamin dan klasifikasi umur.

J. Etik Penelitian

Penelitian ini direncanakan akan melakukan pengurusan etik di Poltekkes Kemenkes Makassar dengan memenuhi persyaratan berkas berupa bukti pembayaran administrasi, melampirkan hasil turnitin <30%, tanda tangan pembimbing dan *reviewer*. Selanjutnya melakukan pendaftaran melalui tautan resmi pengurusan rekomendasi etik penelitian mahasiswa di Poltekkes Kemenkes Makassar.

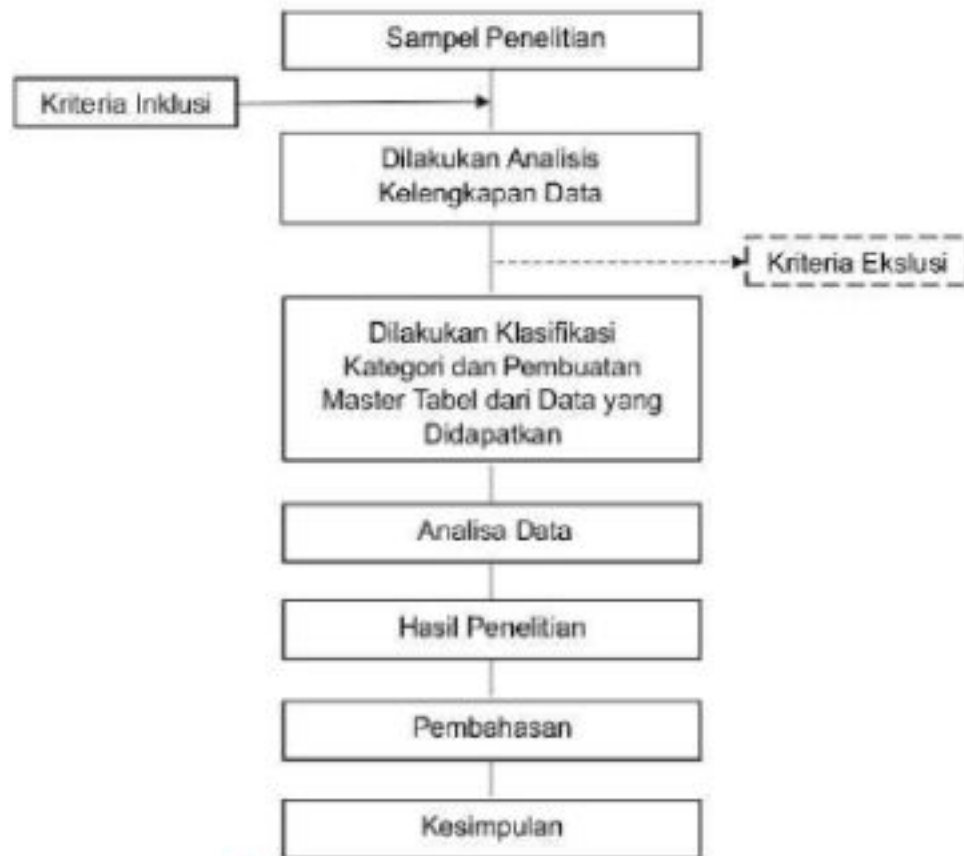
Setelah menyelesaikan seluruh persyaratan administrasi, kemudian melakukan pengusulan ke Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) Provinsi Sulawesi Selatan, selanjutnya melakukan pengusulan ke tempat penelitian yaitu RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan.

K. Analisis Data

Data hasil penelitian yang telah dikumpulkan dimasukkan ke dalam master tabel penelitian. Master tabel penelitian dibuat menggunakan aplikasi *microsoft excel*, dibuat kategori dari setiap

variabel yang di ukur yaitu jenis kelamin (1 = laki-laki, 2 = perempuan), klasifikasi umur (disesuaikan dengan data perhitungan interval dan range sesuai dengan umur terendah dan umur tertinggi yang diperoleh saat penelitian), dan hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT (1=menurun, 2=normal, 3=meningkat). Kemudian, data dari master tabel dimasukkan ke dalam aplikasi IBM SPSS. Setelah itu, dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* (data >50), jika data berdistribusi normal maka digunakan uji parametrik dan jika data tidak berdistribusi normal maka digunakan uji non parametrik.

L. Kerangka Operasional



Gambar 3. 1 Skema Kerangka Operasional

Keterangan:



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Telah dilakukan penelitian tentang tinjauan hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT pada penderita COVID-19 ditinjau dari jenis kelamin dan klasifikasi umur. Penelitian dilakukan dengan menggunakan data sekunder, data diperoleh dari instalasi rekam medis RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan. Data yang diperoleh berupa data penderita COVID-19 yang telah melakukan pemeriksaan SGOT dan SGPT sejak tanggal 1 Januari 2020 sampai 31 Desember 2022. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 26 Mei sampai 26 Juni 2025.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel dengan menyesuaikan kriteria tertentu berdasarkan tujuan penelitian, dengan jenis penelitian deskriptif kuantitatif menggunakan pendekatan data sekunder. Besar sampel ditentukan berdasarkan rumus *Lemeshow*, dari hasil perhitungan tersebut didapatkan jumlah sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian yaitu sebanyak 67 sampel. Pada saat melakukan penelitian diperoleh 150 sampel penderita COVID-19 yang datanya memenuhi kriteria inklusi. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah nama, jenis kelamin, klasifikasi umur, dan hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT. Data hasil penelitian diolah menggunakan program pengolahan data yaitu SPSS. Berdasarkan hasil uji normalitas diperoleh bahwa data tidak berdistribusi normal,

sehingga digunakan uji statistik *spearman* untuk melihat hubungan antara hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur yang hasilnya diperjelas dalam bentuk tabel dan dinarasikan. Adapun hasil penelitian yang dimaksud sebagai berikut:

1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek dalam penelitian ini yaitu jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19.

Tabel 4.1 Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik Subjek Penelitian		Frekuensi (n = 150)	Persentase (100%)
Jenis kelamin	Laki-laki	66	44,0
	Perempuan	84	56,0
Klasifikasi Umur (Tahun)	≤ 13	3	2,0
	14-24	9	6,0
	25-35	34	22,7
	36-46	15	10,0
	47-57	36	24,0
	58-68	32	21,3
	69-79	18	12,0
	80-90	3	2,0

(Sumber: Data Sekunder, 2025)

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa dari 150 sampel penderita COVID-19 yang melakukan pemeriksaan SGOT dan SGPT berdasarkan karakteristik subjek penelitian untuk jenis kelamin didapatkan terbanyak perempuan sebanyak 84 orang (56,0%) sedangkan laki laki hanya sebanyak 66 orang (44,0%). Untuk klasifikasi umur didapatkan terbanyak umur 47-57 tahun sebanyak 36 orang (24,0%), selanjutnya umur 25-35 tahun sebanyak 34

orang (22,7%), umur 58-68 tahun sebanyak 32 orang (21,3%), umur 69-79 tahun sebanyak 18 orang (12,0%), umur 36-45 tahun sebanyak 15 orang (10,0%), dan umur 14- 24 tahun sebanyak 9 orang (6,0%), sedangkan penderita yang paling sedikit didapatkan dengan umur 3-13 tahun dan umur 80 90 tahun hanya sebanyak 3 orang (2,0%).

2. Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* dan *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* pada Penderita *Coronavirus Disease 2019*

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* dan *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* pada Penderita *Coronavirus Disease 2019*

Distribusi Frekuensi		Frekuensi (n = 150)	Persentase (100%)
SGOT	Menurun	2	1,3
	Normal	94	62,7
	Meningkat	54	36,0
SGPT	Menurun	4	2,7
	Normal	120	80,0
	Meningkat	26	17,3

(Sumber: Data Sekunder, 2025)

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT yang diperoleh untuk pemeriksaan SGOT dari total 150 sampel didapatkan terbanyak normal sebanyak 94 orang (62,7%), meningkat sebanyak 54 orang (36,0%), dan menurun hanya sebanyak 2 orang (1,3%). Untuk pemeriksaan SGPT dari total 150

sampel didapatkan terbanyak normal sebanyak 120 orang (80,0%), meningkat sebanyak 26 orang (17,3%), dan menurun hanya sebanyak 4 orang (2,7%).

3. Distribusi Korelasi Hasil Pemeriksaan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* dan *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* pada Penderita *Coronavirus Disease 2019*

Tabel 4.3 Korelasi Hasil Pemeriksaan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* dan *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* pada Penderita *Coronavirus Disease 2019*

Karakteristik Subjek Penelitian		Hasil Pemeriksaan										
		SGOT				SGPT						
		Menurun	Normal	Meningkat	Total	Nilai P	Menurun	Normal	Meningkat	Total	Nilai P	
Jenis Kelamin	L	n	2	40	21	63	0,872*	1	53	12	66	0,630*
		%	1,3	20,7	10,0	44		0,7	80,3	8,0	44	
	P	n	0	54	30	84	3	57	14	84		
		%	0	30,0	30,0	50	2,5	44,7	9,5	50		
	<13	n	0	1	2	3	0	2	1	3		
		%	0	0,7	1,3	2	0	1,3	0,7	2		
	14-24	n	0	7	2	9	2	6	1	7		
		%	0	4,7	1,3	0	1,3	4,0	0,7	4,7		
	25-35	n	0	27	7	34	1	29	4	30		
		%	0	10,0	4,7	20,7	0,7	19,3	2,7	22		
Klasifikasi Umur (tahun)	36-45	n	0	12	3	15	0,000*	0	14	1	15	0,117*
		%	0	8,0	2,0	10		0	9,3	0,7	10	
	46-55	n	1	22	13	36	0	29	7	36		
		%	0,7	14,7	8,7	24,7	0	19,3	4,7	24		
	56-65	n	1	15	10	32	0	21	5	32		
		%	0,7	10	10,7	21,4	0	10	5,5	21,5		
	66-75	n	0	9	9	18	1	13	4	17		
		%	0	6,0	6,0	12	0,7	6,7	2,7	11,4		
	76-85	n	0	1	2	3	0	3	0	3		
		%	0	0,7	1,3	2	0	2,0	0	2		

*Uji Korelasi *Spearman*

Tabel 4.3 menunjukkan hubungan antara hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19. Untuk karakteristik subjek penelitian jenis kelamin laki-laki pada pemeriksaan SGOT dari total 150 sampel

didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 40 orang (26,7%), kemudian meningkat sebanyak 24 orang (16,0%) dan menurun hanya sebanyak 2 orang (1,3%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 54 orang (36,0%), kemudian meningkat sebanyak 30 orang (20,0%) dan tidak didapatkan hasil yang menurun, sehingga hasil uji korelasi *spearman* diperoleh nilai $p=0,872$ ($p>0,05$) yang berarti H_0 diterima dan H_a ditolak, sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara jenis kelamin terhadap kadar SGOT penderita COVID-19.

Pada pemeriksaan SGPT pada jenis kelamin laki-laki dari total 150 sampel didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 53 orang (35,3%), kemudian meningkat sebanyak 12 orang (8,0%) dan menurun hanya sebanyak 1 orang (0,7%), sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 67 orang (44,7%), kemudian meningkat sebanyak 14 orang (9,3%) dan menurun hanya sebanyak 3 orang (2,0%), sehingga hasil uji korelasi *spearman* diperoleh nilai $p=0,633$ ($p>0,05$) yang berarti H_0 diterima dan H_a ditolak, sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara jenis kelamin terhadap kadar SGPT penderita COVID-19.

Selanjutnya karakteristik subjek penelitian berdasarkan klasifikasi umur, pada rentang umur 3-13 tahun pada pemeriksaan

SGOT dari total 150 sampel didapatkan hasil terbanyak meningkat sebanyak 2 orang (1,3%), kemudian normal 1 orang (0,7%), dan tidak didapatkan hasil yang menurun. Pada umur 14-24 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 7 orang (4,7%), kemudian meningkat 2 orang (1,3%), dan tidak didapatkan hasil yang menurun. Selanjutnya pada umur 25-35 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 27 orang (16,0%), meningkat sebanyak 7 orang (4,7%), dan tidak didapatkan hasil yang menurun. Pada umur 36-46 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 12 orang (8,0%), meningkat 3 orang (2,0%), dan tidak didapatkan hasil yang menurun. Pada umur 47-57 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 22 orang (14,7%), meningkat 13 orang (8,7%), dan menurun 1 orang (0,7%). Pada umur 58-68 tahun didapatkan hasil terbanyak meningkat 16 orang (10,7%), normal 15 orang (10%), dan menurun 1 orang (0,7%). Selanjutnya pada umur 69-79 didapatkan hasil terbanyak normal dan meningkat 9 orang (6,0%), dan tidak didapatkan hasil yang menurun. Pada umur 80-90 tahun didapatkan hasil terbanyak meningkat sebanyak 2 orang (1,3%), normal 1 orang (0,7%), dan tidak didapatkan hasil yang menurun. Sehingga hasil uji korelasi *spearman* diperoleh nilai $p=0,008$ ($p<0,05$) yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan

yang signifikan secara statistik antara karakteristik umur terhadap kadar SGOT penderita COVID-19.

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan klasifikasi umur, pada rentang umur 3-13 tahun pada pemeriksaan SGPT dari total 150 sampel didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 2 orang (1,3%), kemudian meningkat 1 orang (0,7%), dan tidak didapatkan hasil yang menurun. Pada umur 14-24 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 6 orang (4,0%), kemudian menurun 2 orang (1,3%), dan meningkat 1 orang (0,7%). Selanjutnya pada umur 25-35 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 29 orang (19,3%), meningkat sebanyak 4 orang (2,7%), dan menurun 1 orang (0,7%). Pada umur 36-46 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 14 orang (9,3%), meningkat 1 orang (0,7%), dan tidak didapatkan hasil yang menurun. Pada umur 47-57 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 29 orang (19,3%), meningkat 7 orang (4,7%), dan tidak didapatkan hasil yang menurun. Pada umur 58-68 tahun didapatkan hasil terbanyak normal 24 orang (16%), meningkat 8 orang (5,3%), dan tidak didapatkan hasil yang menurun. Selanjutnya pada umur 69-79 didapatkan hasil terbanyak normal 13 orang (8,7%), meningkat 4 orang (2,7%) dan menurun 1 orang (0,7%). Pada umur 80-90 tahun didapatkan hasil terbanyak normal sebanyak 3 orang (2,0%), dan tidak didapatkan hasil yang menurun dan meningkat. Sehingga

hasil uji korelasi *spearman* diperoleh nilai $p=0,117$ ($p>0,05$) yang berarti H_0 diterima dan H_a ditolak, sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara karakteristik umur terhadap kadar SGPT penderita COVID-19.

B. Pembahasan

Coronavirus disease 2019 merupakan penyakit yang diakibatkan oleh virus SARS-CoV-2 (WHO, 2020). Virus ini dapat menyebabkan kerusakan jaringan melalui invasi langsung ke sel-sel inang maupun akibat respons imun yang berlebihan (Fatoni & Ramacandra, 2021). Salah satu bentuk respons imun berlebihan pada COVID-19 adalah badai sitokin (*cytokine storm*). Badai sitokin dapat memicu berbagai komplikasi serius, salah satunya ARDS (Handayani, *et al.*, 2020).

Acute Respiratory Distress Syndrome merupakan salah satu komplikasi berat yang dapat menyebabkan kegagalan multiorgan dalam tubuh dan termasuk kondisi kegawatdaruratan medis. ARDS ditandai dengan kegagalan pemapasan akut, hipoksia sistemik, dan disfungsi organ multipel yang pada akhirnya dapat berujung pada kematian. Pada kasus ini, deteksi dini terhadap kerusakan organ menjadi sangat penting untuk mencegah perburukan, salah satunya melalui pemeriksaan fungsi hati dengan parameter SGOT dan SGPT (Widyaningsih & Koesoemoprodjo, 2019).

SGOT dan SGPT adalah enzim yang disintesis oleh hati dan berperan dalam metabolisme asam amino di dalam sel (Kusnawan,

2023). Peningkatan kadar SGOT dan SGPT pada pasien ARDS, khususnya pada pasien dengan COVID-19 atau sepsis, menunjukkan adanya kerusakan hepatoseluler akibat hipoksia, inflamasi sistemik, atau gangguan perfusi organ. Pemeriksaan kedua enzim ini digunakan sebagai indikator kerusakan hepatoseluler dan pemantauan progresivitas penyakit serta respons terhadap terapi (Gunawan, 2022).

Penelitian telah dilakukan dengan memperoleh data di Instalasi Rekam medis RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan dengan jenis penelitian deskriptif menggunakan teknik pengambilan sampel metode *purposive sampling* untuk melihat korelasi hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT terhadap jenis kelamin dan klasifikasi umur pada penderita COVID-19 yang dibuktikan berdasarkan diagnosa dokter dan rekam medis pemeriksaan.

Berdasarkan karakteristik subjek dalam penelitian ini pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa dari 150 sampel penderita COVID-19, didapatkan terbanyak perempuan sebanyak 84 orang (56%) dan laki-laki sebanyak 66 orang (44%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Setiawati *et al.*, (2024) di Rumah Sakit Soehadi Prijonegoro Sragen, bahwa dari 21 sampel terdiri dari perempuan sebanyak 15 orang (71,4%) dan laki-laki sebanyak 6 orang (28,6%). Hasil ini juga didukung oleh penelitian Wijayanti *et al.*, (2022) yang menunjukkan bahwa dari 102 penderita COVID-19 di RSUD Surakarta, 60 penderita (58,8%) adalah perempuan, dan 42 penderita (41,2%) laki

laki. Penelitian serupa oleh Sari dan Handayani (2021) di Puskesmas Bekasi Selatan juga memperlihatkan dominasi perempuan sebanyak 58,7% dari total 75 kasus. Selain itu, Wibowo *et al.*, (2021) dalam penelitiannya di RSUD Dr. Moewardi Surakarta menemukan komposisi yang hampir seimbang, yaitu 51% perempuan dan 49% laki-laki. Sementara itu, penelitian oleh Izzah *et al.*, (2024) di RSUP Dr. M. Djamil Padang menemukan dominasi laki-laki sebesar 53,5% dari total 43 penderita COVID-19 dengan komorbid kanker. Akbar *et al.*, (2024) di RSUD Meuraxa Kota Banda Aceh juga menunjukkan bahwa dari 150 penderita, 57,3% adalah perempuan, dan 42,7% laki-laki. Variasi ini bisa terjadi karena faktor populasi spesifik dari subjek penelitian, seperti lokasi rumah sakit, kebiasaan sosial, atau kelompok risiko yang dirawat di rumah sakit tersebut. Selain itu, faktor biologis juga memengaruhi kerentanan dan derajat keparahan COVID-19 (Tanjung & Sitepu, 2021). Perempuan secara umum memiliki sistem imun yang lebih kuat, terkait dengan adanya dua kromosom X yang membawa lebih banyak gen yang terlibat dalam regulasi respons imun, serta efek protektif hormon estrogen yang dapat meningkatkan fungsi sel imun. Sebaliknya, laki-laki memiliki kadar ekspresi reseptor ACE-2 yang lebih tinggi pada paru-paru, yang menjadi jalur masuk utama SARS-CoV-2, serta efek hormon testosteron yang cenderung menekan sistem imun, sehingga mereka berisiko lebih tinggi mengalami infeksi berat (Scully *et al.*, 2020).

Karakteristik subjek penelitian selanjutnya terkait klasifikasi umur. Umur merupakan faktor penting yang memengaruhi kondisi fisik dan status kesehatan individu. Seiring bertambahnya usia, tubuh akan mengalami perubahan fisiologis yang berdampak pada penurunan fungsi berbagai organ, termasuk menurunnya kekuatan otot, berkurangnya elastisitas pembuluh darah, serta melemahnya respons sistem imun terhadap infeksi. Berdasarkan data pada Tabel 4.1, diketahui bahwa kelompok usia 47–57 tahun merupakan kelompok usia dengan jumlah penderita COVID-19 terbanyak, yakni sebanyak 36 orang (24%). Hal ini mengindikasikan bahwa individu pada rentang usia tersebut memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap infeksi COVID-19 dibandingkan kelompok usia lainnya dalam populasi penelitian ini. Sebaliknya, jumlah penderita COVID-19 paling sedikit ditemukan pada kelompok usia 3–13 tahun dan 80–90 tahun, masing-masing sebanyak 3 orang (2%). Hal ini menunjukkan bahwa anak-anak serta lansia lanjut usia pada rentang tersebut cenderung memiliki angka kasus yang lebih rendah, meskipun kelompok lansia secara umum dikenal memiliki risiko komplikasi yang lebih tinggi bila terinfeksi.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Adilah *et al.*, (2023) di RSD Idaman Banjarbaru, yang melaporkan bahwa dari 317 pasien konfirmasi COVID-19, sebagian besar berasal dari kelompok usia 46–59 tahun dengan jumlah 124 pasien (39,1%). Hasil serupa juga diperoleh dari penelitian Khaerunnisa *et al.*, (2022) di

Rumah Sakit Mekar Sari Bekasi, yang mengungkapkan bahwa kategori usia pasien COVID-19 terbanyak adalah pada kelompok usia 46–59 tahun. Penelitian lain oleh Akbar *et al.*, (2024) di RSUD Meuraxa Banda Aceh menunjukkan bahwa kelompok usia dewasa (sekitar 46–59 tahun) menyumbang 67,3% dari total pasien. Cahyati *et al.*, (2025) juga melaporkan bahwa intervensi pelayanan kesehatan selama pandemi difokuskan pada kelompok usia 45–60 tahun karena prevalensi kasus yang tinggi. Suranti (2023) di RSUD Siti Fatimah menyimpulkan bahwa usia dewasa menengah memiliki dominasi kasus dibandingkan kelompok usia lain. Sementara itu, Izzah *et al.* (2024) mencatat bahwa dari 43 pasien COVID-19 dengan komorbid kanker, hampir separuh (48,8%) berusia 48–60 tahun.

Tingginya kasus COVID-19 pada kelompok usia 47–57 tahun dapat dijelaskan dari dua sisi, yaitu faktor biologis dan faktor sosial. Dari sisi biologis, kelompok usia paruh baya mulai mengalami proses *immunosenescence*, yaitu penurunan fungsi sistem imun adaptif yang berangsur terjadi sejak usia pertengahan. Kondisi ini membuat tubuh kurang efektif dalam melawan infeksi virus, termasuk SARS-CoV-2 (Mueller *et al.*, 2020). Selain itu, pada usia ini juga mulai banyak muncul komorbiditas seperti hipertensi, diabetes melitus, atau penyakit kardiovaskular yang diketahui dapat memperberat perjalanan COVID-19 dan berhubungan dengan kerusakan organ, termasuk hati (Guan *et al.*, 2020). Hal ini dapat menjelaskan mengapa pada kelompok usia 47–

57 tahun sering dijumpai gangguan fungsi hati berupa peningkatan SGOT dan SGPT. Dari sisi sosial, individu pada usia paruh baya umumnya masih berada dalam masa produktif, dengan aktivitas ekonomi, pekerjaan, dan interaksi sosial yang cukup tinggi. Kondisi ini menyebabkan kelompok usia tersebut lebih sering terpapar risiko penularan dibanding kelompok usia anak-anak atau lansia lanjut usia yang aktivitas sosialnya lebih terbatas. Sejalan dengan itu, studi oleh Sanyaolu *et al.* (2020) menyebutkan bahwa tingginya paparan lingkungan dan mobilitas individu usia produktif menjadi salah satu faktor penyumbang meningkatnya kasus COVID-19 pada rentang usia menengah.

Sementara itu, kelompok usia 25–35 tahun yang juga termasuk usia produktif menunjukkan angka kasus yang lebih rendah dibandingkan usia 47–57 tahun. Hal ini berkaitan dengan kondisi fisiologis yang masih optimal pada usia dewasa muda. Fungsi organ tubuh, termasuk sistem imun, masih bekerja secara efektif dalam menghadapi infeksi sehingga risiko gejala berat maupun komplikasi relatif lebih rendah (Hale *et al.*, 2020). Selain itu, komorbiditas pada usia ini masih jarang ditemukan, sehingga perjalanan klinis COVID-19 cenderung lebih ringan. Penelitian oleh Chen *et al.* (2020) menunjukkan bahwa pasien COVID-19 usia muda tanpa penyakit penyerta memiliki tingkat kesembuhan yang lebih tinggi dan risiko kematian yang sangat rendah dibandingkan kelompok usia yang lebih tua. Meskipun

demikian, aktivitas sosial dan mobilitas tinggi pada kelompok usia 25–35 tahun tetap menjadikan mereka berisiko tertular, meskipun manifestasi klinis yang ditimbulkan sering kali lebih ringan.

Di sisi lain, jumlah kasus rendah pada kelompok usia anak (3–13 tahun) terkait dengan faktor biologis, seperti ekspresi reseptor ACE-2 yang lebih rendah, serta sistem imun bawaan yang lebih aktif (Bunyanich *et al.*, 2020). Sementara Kelompok usia 80–90 tahun menunjukkan jumlah kasus COVID-19 yang rendah dalam penelitian ini, disebabkan oleh mobilitas mereka yang terbatas sehingga peluang paparan virus lebih kecil. Lansia pada rentang usia ini umumnya lebih sering beraktivitas di rumah atau di bawah pengawasan keluarga serta fasilitas kesehatan, dengan perlindungan tambahan berupa pembatasan kunjungan dan interaksi fisik (Akbar & Gilroy, 2020).

Selanjutnya hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT pada penderita COVID-19 yang tercantum pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa dari 150 orang penderita COVID-19, distribusi terbanyak berada dalam batas normal, yaitu sebanyak 94 orang (62,7%) untuk SGOT dan 120 orang (80%) untuk SGPT. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Elsesmita *et al.* (2025) di RSUP Dr. M. Djamil Padang, yang menunjukkan bahwa dari 447 sampel, terdapat 238 hasil SGOT yang normal dan 262 hasil SGPT yang normal. Hasil serupa dilaporkan oleh Fadillah *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa kadar SGOT dan SGPT pasien COVID-19 baik dengan maupun tanpa komorbid sebagian besar

tetap dalam rentang normal. Sari dan Kurniawan (2022) juga melaporkan bahwa gangguan fungsi hati hanya signifikan pada pasien dengan keparahan berat, sedangkan mayoritas tetap normal. Yulia *et al.* (2024) menunjukkan bahwa SGOT dan SGPT meningkat secara signifikan hanya pada pasien dengan manifestasi klinis kritis. Penelitian oleh Wowor *et al.* (2022) pada pasien hamil COVID-19 juga menunjukkan nilai SGOT dan SGPT umumnya dalam batas fisiologis. Hasil dari Hasmono *et al.* (2023) turut memperkuat bahwa pada pasien COVID-19 derajat ringan hingga sedang, sebagian besar kadar enzim hati tetap dalam rentang aman.

Hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT pada penderita COVID-19 hubungannya dengan jenis kelamin dan klasifikasi umur dapat dilihat pada Tabel 4.3. Hasil uji *Spearman* pada penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT dengan jenis kelamin pada penderita COVID-19, dengan nilai $p = 0,872$ ($p > 0,05$) untuk SGOT dan $p = 0,633$ ($p > 0,05$) untuk SGPT. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Salbiah *et al.* (2021) yang juga tidak menemukan hubungan signifikan pada SGOT ($p = 0,428$) maupun SGPT ($p = 0,324$). Penelitian oleh Gunawan (2022) dan Rotty *et al.* (2023) juga memperkuat hasil tersebut, di mana jenis kelamin tidak menunjukkan hubungan bermakna dengan kadar enzim hati. Riesty (2023) dan Agustiyah & Roncatmodjo (2021) menyimpulkan

hal serupa bahwa meskipun terdapat variasi kadar SGOT/SGPT, faktor jenis kelamin tidak berperan signifikan.

Namun demikian, hasil ini berbeda dengan penelitian Aiman *et al.* (2022), yang melaporkan adanya hubungan signifikan antara SGOT dan jenis kelamin ($p = 0,025$), meskipun hubungan dengan SGPT tidak signifikan ($p = 0,093$). Selain itu, Nasution *et al.* (2023) juga menemukan hasil yang serupa, dengan nilai $p = 0,041$ untuk hubungan SGOT dengan jenis kelamin, sementara SGPT tidak menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik.

Perbedaan hasil ini dapat disebabkan oleh sejumlah faktor, di antaranya perbedaan karakteristik populasi, distribusi derajat keparahan penyakit, atau adanya komorbiditas yang lebih dominan pada penderita laki-laki. Laki-laki memiliki risiko lebih tinggi terhadap disfungsi organ, termasuk hati, akibat respon inflamasi yang lebih kuat terhadap infeksi SARS-CoV-2 (Jin *et al.*, 2020).

Selain itu, penurunan fungsi imun dan perbedaan hormonal antara laki-laki dan perempuan dapat memengaruhi tingkat kerusakan organ pada COVID-19. Hormon estrogen pada perempuan memberikan efek protektif terhadap kerusakan organ, termasuk hati, melalui modulasi respons inflamasi (Scully *et al.*, 2020).

Sedangkan untuk hubungan hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT terhadap klasifikasi umur pada penderita COVID-19, didapatkan dari hasil uji *spearman* nilai $p=0,008$ ($p<0,05$) untuk SGOT yang berarti

H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara karakteristik umur terhadap kadar SGOT penderita COVID-19, sedangkan hasil uji spearman nilai $p = 0,117$ ($p > 0,05$) untuk SGPT yang berarti H_0 diterima dan H_a ditolak, sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara karakteristik umur terhadap kadar SGPT penderita COVID-19. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hendra dan Susanto (2023) yang menyatakan bahwa pasien COVID-19 berusia di atas 50 tahun menunjukkan peningkatan SGOT yang lebih tinggi dibandingkan pasien usia muda, sementara SGPT tidak menunjukkan hubungan yang signifikan terhadap usia. Hal ini dapat dijelaskan oleh distribusi SGOT yang lebih luas di jaringan otot dan jantung, yang lebih rentan mengalami kerusakan pada pasien usia lanjut akibat peradangan sistemik atau komorbid. Studi lain oleh Sunaidi (2023) juga menunjukkan hasil serupa, yaitu adanya kecenderungan peningkatan SGOT pada pasien lansia, sedangkan SGPT lebih bervariasi dan tidak menunjukkan korelasi kuat terhadap usia. Gunawan (2022) menguatkan temuan ini dengan menyebutkan bahwa peningkatan SGOT bersifat reversibel dan lebih sensitif terhadap gangguan sistemik, sehingga lebih mencerminkan dampak usia dan tingkat keparahan penyakit secara umum.

Namun demikian, tidak semua penelitian menunjukkan hasil yang serupa. Riesty (2023) melaporkan bahwa baik SGOT maupun SGPT meningkat secara signifikan seiring bertambahnya keparahan COVID-19, tanpa diferensiasi khusus berdasarkan usia. Sementara itu, Firjatullah dan Tjiptaningrum (2024) menemukan bahwa SGPT juga dapat meningkat secara signifikan pada pasien dewasa muda, terutama yang menerima terapi antivirus tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa SGPT dapat terpengaruh oleh faktor lain selain usia, seperti hepatotoksitas obat atau gangguan metabolisme spesifik. Selain itu, Nasution *et al.* (2023) mencatat bahwa pasien dengan komorbid dan usia lanjut mengalami peningkatan kedua enzim hati secara bersamaan, namun hubungan tersebut tidak sepenuhnya dimediasi oleh usia, melainkan juga oleh kondisi klinis dan pengobatan yang diterima.

Perbedaan hasil ini mencerminkan kompleksitas faktor yang memengaruhi kadar enzim *transaminase* pada penderita COVID-19. SGOT, yang terdapat tidak hanya di hati tetapi juga di jantung dan otot, lebih sensitif terhadap kerusakan sistemik yang sering terjadi pada pasien usia lanjut. Sebaliknya, SGPT lebih spesifik terhadap hepatosit dan biasanya mencerminkan kerusakan hati murni, yang mungkin tidak langsung berkorelasi dengan usia tetapi lebih kepada efek terapi atau infeksi virus secara langsung pada hati.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan SGOT dengan klasifikasi umur sedangkan SGPT tidak terdapat hubungan yang signifikan dengan klasifikasi umur pada penderita COVID-19. Sementara pada pemeriksaan SGOT dan SGPT ditinjau dari jenis kelamin didapatkan hasil bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan pada penderita COVID-19.

B. SARAN

Berdasarkan keterbatasan yang terdapat dalam penelitian ini, maka dapat disarankan untuk penelitian selanjutnya dalam meneliti agar menggunakan data dari beberapa wilayah berbeda, sehingga hasilnya dapat lebih mewakili populasi secara umum dan disarankan untuk menambahkan variabel-variabel klinis yang relevan, seperti riwayat komorbid, tingkat keparahan COVID-19, serta jenis pengobatan yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan SGOT dan SGPT.

Peneliti juga menyarankan kepada masyarakat untuk tetap menjaga kesehatan, menerapkan protokol pencegahan COVID-19, dan rutin memeriksakan kesehatan terutama jika memiliki gejala atau riwayat penyakit tertentu yang dapat memperburuk kondisi saat terinfeksi COVID-19.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2020). *Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System* (6th ed.). Elsevier.
- Agustiyah, L. and Ronoatmodjo, S. (2021). Karakteristik Pasien Terkonfirmasi Covid-19 di RSUD Al-Mulk Kota Sukabumi Periode September 2020–Juni 2021. *NERSMID: Jurnal Ilmu Keperawatan*, 158-169.
- Aiman, S., Singla, S. K., & Singh, R. (2022). Study of biochemical markers of COVID-19 in Western Punjab. *International Journal of Academic Medicine and Pharmacy*, 4(4), 577–583.
- Akbar, M.M., Nurfitriani, N. and Rahmad, R. (2024). Hubungan Karakteristik dan Faktor Risiko dengan Pasien COVID-19 di RSUD Meuraxa Kota Banda Aceh. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 23 (1), 9-17.
- Andra Farm. (2024). Data Kasus COVID-19 Provinsi Sulawesi Selatan dan Kota Makassar. Available at: https://m.andrafarm.com/_andra.php?i=daftar-co19-provinsi&asc=01100000000&noneg=28&urut=2 [Accessed 11 January 2025].
- Angelia, D., & Sunardi, W. (2024). *Hepatic Disorders and Their Biomarkers: A Clinical Approach*. Jakarta: Medika Press.
- Arshita, N. (2019). *Penuntun Praktikum Teknik Flebotomi Prodi DIII Analisis Kesehatan*. Stikes Mitra Keluarga.
- Arsyad, A., (2021). Korelasi Kadar SGOT dan SGPT terhadap Prognosis Kematian pada Pasien COVID-19 di ICU RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. *Bioeksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 3(2), 115–122.
- Azhari, M. (2019) Laporan KKD SGOT dan SGPT. Available at: https://www.academia.edu/39021564/laporan_KKD_SGOT_dan_SGPT [Accessed 22 February 2025].
- Bunyavanich, S., Do, A., & Vicencio, A. (2020). Nasal gene expression of angiotensin-converting enzyme 2 in children and adults. *JAMA*, 323 (23), 2427–2429.
- Chan, J. F., Yuan, S., & Kok, K. H. (2020). A Familial Cluster of Pneumonia Associated with the 2019 Novel Coronavirus Indicating Person-to-

- person Transmission; a Study of a Family Cluster. *Lancet*, 395 (10223), 514–523.
- Davis, H.E., McCorkell, L., Vogel, J.M., & Topol, E.J. (2023). Long COVID: Major Findings, Mechanisms and Recommendations. *Nature Reviews Microbiology*, 21, 133–146.
- Delves, P. J., & Roitt, I. M. (2017). *Roitt's Essential Immunology* (13th ed.). Wiley-Blackwell.
- De Ritis, F., Coltori, M., & Giusti, G. (1955). Serum Glutamic Pyruvic Transaminase and Its Significance in Hepatology. *Journal of Hepatic Studies*.
- Fadillah, Rachmi, Ellyza Nasrul, & Tuty Prihandani. (2021). Gambaran Pemeriksaan Kadar SGOT, SGPT, Ureum dan Kreatinin Pasien Covid-19 dengan dan tanpa Komorbid. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 10(2): 107-113.
- Firmansyah, M.A. and Kartikasari, D. (2021). Gambaran Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Masyarakat tentang COVID-19. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan*, 248- 257.
- Fogarty, H., et al. (2021). Persistent Endotheliopathy in the Pathogenesis of Long COVID Syndrome. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 19(2546–2553).
- Ganong, W. F. (2021). *Review of Medical Physiology*. McGraw Hill.
- Ghosheh et al. (2022). Clinical prediction system of complications among patients with COVID-19: A development and validation retrospective multicentre study during first wave of the pandemic. *Intelligence-Based Medicine*, 6 (100065).
- Guan WJ, et al. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *NEJM*, 382(18): 1708- 1720.
- Gupta, A., Sharma, P., & Patel, R. (2021). *Liver Enzymes and Disease Detection: A Biochemical Perspective*. New Delhi: Academic Press.
- Hairudin, H. (2021). Hubungan Paparan Pestisida dengan Kadar SGOT dan SGPT Petani di Desa Pakis Kabupaten Jember. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20 (1), 47– 52.
- handayani, diah et al. 2020. Penyakit Virus Corona 2019. *JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA*. 40 (2). 119-129.

- Harrison, A. G., Lin, T., & Wang, P. (2020). Mechanisms of SARS-CoV-2 Transmission and Pathogenesis. *Trends in Immunology*, 41 (12), 1100-1115.
- Hartini, S., Khotimah, C.K., & Kusumawati, N. (2023). Gambaran Faal Hati pada Penderita Diabetes Melitus Berdasarkan Nilai SGOT dan SGPT. *Journal Health & Science: Gorontalo Journal Health and Science Community*, 8 (1), 1-8.
- Hasni, Syarif J, Darwis I. (2018). Gambaran Hasil Pemeriksaan Sgot Dan Sgpt Pada Penghirup Lem Di Jalan Abdul Kadir Kota Makassar. *Jurnal Media Laboran*, 8 (2), 43-9.
- Haq, A.D. (2021). Faktor-faktor terkait Tingkat Keparahan Infeksi *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)*. *Jurnal Ilmiah Medis dan Kesehatan Indonesia*, 9 (1), 48-55.
- Hoffmann, M., Kleine-Weber, H., Schroeder, S. (2020). SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell*, 181 (2), 271-280.
- Islamiyah, N. (2021). *Monitoring Liver Function in Pharmacotherapy: Guidelines and Case Studies*. Yogyakarta: Bina Medika.
- Izzah, A.Z., Nivolla, R. and Nurhayati, N. (2024). Hubungan Karakteristik Pasien terhadap Luaran Pasien COVID-19 dengan Komorbid Kanker di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 5 (3), 253-260.
- Karmen, A., Wróblewski, F., & LaDue, J. S. (1954). Transaminase Activity in Human Blood. *Science*, 120 (3117), 497-499.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian COVID-19*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2025). *Perkembangan Situasi Penyakit Infeksi Emerging: Indonesia*. Available at: <https://infeksiemerging.kemkes.go.id/document/download/IYYg> (Accessed: 19 January 2025).
- Kuswandi. (2022). *Sains COVID-19*. Yogyakarta: UGM Press

- Ko, C., Cheng, C. C., Mistretta, D., Ambike, S., and Wilson, J. (2025) 'SARS-CoV-2 Productively Infects Human Hepatocytes and Induces Cell Death', *Journal of Medical Virology*.
- Lala, V., Goyal, A. and Bansal, P., (2023). *Liver Function Tests*. [online] StatPearls Publishing.
- Lidid, L., Ida, N., Rusdi, M., & Bariun, H. (2022). Efek hepatoprotektif kombinasi ekstrak etanol daun paliasa (*Kleinhovia hospita* L.) dengan ekstrak etanol biji jintan hitam (*Nigella sativa* L.) terhadap kelinci jantan (*Oryctolagus cuniculus*) dengan parameter SGPT dan SGOT. *Jurnal Farmasi dan Bahan Alam: FARBAL*, 2 (1), 34–41.
- Liu, Y., Liang, B., & Wu, X., (2020). *Age and Gender Differences in the Impact of COVID-19 on Liver Function*. *Journal of Viral Hepatitis*, 27 (8), pp.1091-1099.
- Li, X., & Xu, W. (2020). Acute respiratory distress syndrome induced by SARS-CoV-2 infection: Pathogenesis, clinical features, and management. *Journal of Clinical Medicine*, 9 (4), 1074.
- Luo, Y.W., Huang, A.L., and Tang, K.F. (2025) 'Angiotensin-converting enzyme 2 and hepatic SARS-CoV-2 infection: Regulation, association, and therapeutic implications', *World Journal of Gastroenterology*.
- Male, D., Brostoff, J., Roth, D. B., & Roitt, I. (2020). *Immunology* (9th ed.). Elsevier.
- Mueller AL, McNamara MS, Sindair DA. (2020). Why does COVID-19 disproportionately affect older people?. *Aging (Albany NY)*. 12(10): 9959- 9981.
- Narulia, S. A. (2024). Gambaran Kadar SGOT dan SGPT pada Pasien Hepatitis B di Klinik Prof Ali Sulaiman Jakarta Pusat. Tesis Diploma, Universitas Mohammad Husni Thamrin Jakarta.
- Nasution, I.A.R., Andrajati, R. and Syafhan, N.F. (2023). Pengaruh Faktor Risiko terhadap Kejadian Peningkatan Kadar Enzim Transaminase pada Pasien COVID-19 dengan Terapi Tocilizumab. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 15 (1), 23-28.
- Ningsih, K. D., & Sugiyono. (2021). Gambaran Kadar SGOT dan SGPT pada Pengobatan Pasien Tuberkulosis di RSUD Kota Yogyakarta. Tesis Magister, Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta.

- Nirwana, D., Tjiptaningrum, R., & Karima, L. (2024). *The Impact of Cigarette Smoke on Liver Enzymes: A Clinical Study*. Jakarta: Medika Press.
- Nobin, H., Paley, T., Anu, R., Yami, H., Tago, N., & Saikia, N. J. (2024). Correlation between Biomarkers and Severity of Clinical Categories in COVID-19 Patients: A Hospital-Based Study in Arunachal Pradesh, India. *COVID*, 4 (8), 1157–1171.
- Nurhantari, Y. (2023). Hubungan Kadar Serum Glutamic Pyruvate Transaminase (SGPT) dan Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) dengan Riwayat Konsumsi Alkohol. *Jurnal Forensik dan Medikolegal Indonesia*, 4 (1)
- Nurhayati *et al.*, (2023). Literature Reviwe: Analisi Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Keparahan Covid-19. *PROFESIONAL HEALTH JOURNAL Special Issue*, 5 (1), 97-111.
- Oran, D.P. and Topol, E.J. (2020). Prevalence of asymptomatic SARS-CoV-2 infection. *Annals of Internal Medicine*, 173 (5), 362–367.
- Peluso, M.J., *et al.* (2021). Long-Term SARS-CoV-2-Specific Immune and Inflammatory Responses in Individuals Recovering from COVID-19 with and without Post-Acute Symptoms. *Cell Reports*, 36 (109518).
- Rampa, D., Sinaga, T., & Putri, M. (2021). *Association Between SGPT Levels and Metabolic Disorders: A Cross-Sectional Study.* *Journal of Clinical Metabolism*, 15 (3), 145-158.
- Rotty, L.W.A., Andrea, D. and Fujiyanto, F., (2023). Hubungan Neutrophil Lymphocyte Ratio, Platelet Lymphocyte Ratio, dan Ferritin dengan Pemberian Remdesivir pada Pasien COVID-19 dengan Peningkatan Transaminase. *e-CliniC*, 11 (3), 322-329.
- Salehi, M. R., Akbari qomi, M., Zohrevand, R., Sayad, B., Yazdanpanah, F., Rezaee, R., & Ghadimi, R. (2021). Interpretation of hematological, biochemical, and immunological findings of COVID-19 disease: biomarkers associated with severity and mortality. *International Journal of Allergy and Asthma Immunology*, 26 (2), 118–130.
- Sanyaolu A, *et al.* (2020). Comorbidity and its impact on patients with COVID-19. *SN Compr Clin Med*, 2 (8):1069-1076.
- Sari, R., Sastri, H., & Alioes, F. (2017). *Fundamentals of Hepatic Biochemistry and Clinical Applications*. Bandung: BioMed Press.

- Sari, S.R. and Kumiawan, J. (2022). Pengaruh Gangguan Fungsi Hepar terhadap Prognosis Pasien COVID-19. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 9 (1), 42-52.
- Scully, E. P., Haverfield, J., Ursin, R. L., Tannenbaum, C., & Klein, S. L. (2020). Considering how biological sex impacts immune responses and COVID-19 outcomes. *Nature Reviews Immunology*, 20 (7), 442–447.
- Silaban, B. P., Lumongga, F., & Sari, D. (2020). Karakteristik Penderita Sirosis Hati. *Jurnal Kedokteran Methodist*.
- Song, W.J., *et al.* (2021). Confronting COVID-19-Associated Cough and the Post-COVID Syndrome: Role of Viral Neurotropism, Neuroinflammation, and Neuroimmune Responses. *Journal Of Health: The Lancet Respiratory Medicine*, 9 (5):533-544.
- Stefanou, M.I., *et al.* (2022). Neurological Manifestations of Long-COVID Syndrome: A Narrative Review. *Therapeutic Advances in Chronic Disease*, 13, 1-21.
- Subramaniam, S., Jose, A., Kenney, D., and O'Connell, A.K. (2025). 'Challenging the Notion of Endothelial Infection with Insights from the Current Scientific Evidence', *Frontiers in Immunology*.
- Sunaidi, Y., Thaslifa, Fitriana & Siti Alwiyah B. (2023). KADAR SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANSAMINASE DAN SERUM GLUTAMIC OXALOACETIC TRANSAMINASE PADA PENDERITA COVID-19. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 11 (1): 8-12.
- Susiwati, E., & Anggita, P. (2018). "Air Pollution Exposure and Its Effect on Liver Enzymes in Street Sweepers." *Environmental Health Journal*, 10 (2), 87-99.
- Syamsudin, A. M. R. (2022). Pengaruh Jamu Pelangsing yang Mengandung Sibutramin Klorida terhadap Kadar SGOT dan SGPT pada Tikus Galur Wistar. Universitas Islam Sultan Agung Repository.
- Tanjung, M.S., & Sitepu, R. (2021). Epidemiologi deskriptif Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) di Indonesia pada tahun 2020. *Ibnu Sina Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 6 (1), 1–10.
- Thahir, S., Hasanuddin, A. & Hardianti, D. (2019) 'Gambaran Kadar Serum Glutamate Oxaloacetic Transaminase (SGOT) dan Glutamate Pyruvate Transaminase (SGPT) pada Pasien Diabetes Melitus di RSUD Syekh Yusuf Kab. Gowa'. *Jurnal Media Laboran*, 9 (2), 23-28.

- Tziolos *et al.* (2023). Long COVID-19 Pathophysiology: What Do We Know So Far?. *Microorganisms*, 11 (2458), 1-16.
- Wei, W.E., Li, Z., Chiew, C.J., Yong, S.E., Toh, M.P. and Lee, V.J. (2020). Presymptomatic transmission of SARS-CoV-2 — Singapore, January 23–March 16, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, 69 (14), 411–415.
- World Health Organization (WHO). 2024. COVID-19 Dashboard: Data on Confirmed Cases and Deaths. Available at: <https://data.who.int/dashboards/covid19/deaths> [Accessed 19 January 2025].
- Wowor, M.F., Ponto, C.V.I. and Rambert, G.I., 2022. Description of SGOT and SGPT Levels in Pregnant Women with Confirmed COVID-19. *Medical Scope Journal*, 3(2), 134-142.
- Xie, Y., Xu, E., Bowe, B., & Al-Aly, Z. (2022). Long-Term Cardiovascular Outcomes of COVID-19. *Nature Medicine*, 28, 583–590.
- Yip, J.M.X., Chiang, G.S.H., and Lee, I.C.J. (2025) 'Mitochondria and the Repurposing of Diabetes Drugs for Off-Label Health Benefits', *International Journal of Molecular Sciences*, 26 (1), p. 364.
- Yong, S.J. (2021). Persistent Brainstem Dysfunction in Long-COVID: A Hypothesis. *ACS Chemical Neuroscience*, 12 (4), 573–580.
- Zhao, J., Zhang, H., & Li, F. (2019). Protective Effects of Estrogen on Liver Function in Females. *Hepatology International*, 13 (2), pp.191-197.
- Zheng, J., Mao, H., and Chong, W.P. (2025) 'Unraveling the Molecular Mechanisms of Cytokine Signaling in Regulating Inflammatory Diseases', *Frontiers in Immunology*.
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., *et al.* (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: A retrospective cohort study. *The Lancet*, 395 (10229), 1054–1062.
- Zhou, P., Yang, X. L., Wang, X. G., *et al.* (2020). A Pneumonia Outbreak Associated with a New Coronavirus of Probable Bat Origin. *Nature*, 579 (7798), 270–273.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Rekomendasi Persetujuan Etik



Kemenkes
Poltekkes Makassar

Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Politeknik Kesehatan Makassar
Jl. Jend. Wijaya Kusuma Raya No. 40 Santa-Banawa
Makassar, Sulawesi Selatan 90222
Telp: 0411-5660000
Email: portal@ptkkes.makassar.go.id

DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION:
"ETHICAL EXEMPTION"
No. 0474/4/KEPE-PTKNS/V/2025

Prosedur penelitian yang diusulkan oleh:
The research protocol proposed by:

Nama Utama : ASTRI FATIKA
Principal Investigator

Nama Institusi : Prodi ED Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar
Name of the Institution:

Judul Penelitian
Title:
"Tinjauan Hasil Pemeriksaan Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase pada Penderita Coronavirus Disease 2019 Ditinjau dari Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur"

"Review of Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase and Serum Glutamic Pyruvic Transaminase Examination Results in Patients with Coronavirus Disease 2019 Reviewed by Gender and Age Classification"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemertanian, 4) Manfaat, 5) Risiko, 6) Manfaat (Exploitation), 7) Kerahasiaan dan Privasi, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang tercantum 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) Risk, 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 14 Mei 2025 sampai dengan tanggal 14 Mei 2026.

Declaration of ethics applies during the period May 14, 2025 until May 14, 2026.





May 14, 2025
Professor and Chairperson,
Dr. Saiful Sirih, S.Si, STS, Apt
Ketua KEPE Poltekkes Makassar

Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Penelitian ke Dinas Penanaman Modal dan PTSP Provinsi SulSel

 Kemenkes Poltekkes Makassar	Kementerian Kesehatan Direktorat Jenderal Sumber Daya Manusia Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar Jalan Willem Kusuma Rya No. 46 Banta Banteng Makassar, Sulawesi Selatan 90222 ☎ (041) 84970000 🌐 https://portal.poltekkes-mks.ac.id
22 Mei 2025	
Nomor : PP.08.02/F.XII.11.6' / 44 / 2025 Lampiran : - Perihal : Surat Izin Penelitian	
Kepada Yth Kepala Dinas Penanaman Modal dan PTSP Prov SulSel DI, Makassar	
Sehubungan dengan penyelesaian semester akhir untuk Penyusunan Karya Tulis Ilmiah, maka Mahasiswa kami ingin melakukan Penelitian sebagai salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Akhir Program Prodi Diploma Tiga Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar, maka mohon kesediaan Bapak/Ibu kiranya Mahasiswa kami di bawah ini :	
Nama : Astri Fatika NIM : PO.71.3.203.22.1.008 Alamat : Jl. Jemmalaging Judul Penelitian : "Tinjauan Hasil Pemeriksaan Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase pada Penderita Coronavirus Disease 2019 Ditinjau dari Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur"	
Agar kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Penelitian di Laboratorium RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih	
Ketua Jurusan,  Rahman S.Si, M.Si NIP. 19641231 198603 1 032	
Tembusan : Kepada Yth. 1. Yang Berangkutan 2. Arsip	

Lampiran 3 Surat Balasan Izin Penelitian dari PTSP ke RSKD Dadi Provinsi SulSel



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
 Jl. Bougainville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
 Website : <http://smap-sulselprov.go.id> Email : ptsp@sulselprov.go.id
 Makassar 90231

Nomor : 11350/S.01/PTSP/2025 Lampiran : - Perihal : <u>Izin penelitian</u>	Kepada Yth. Direktur Rumah Sakit Khusus Daerah (RSKD) Dadi Provinsi Sulawesi Selatan
--	---

di-
Tempat

Berdasarkan surat Ketua Jur. Teknologi Laboratorium Medik Poltekrik Kesehatan Makassar Nomor : PP.08.02/F.XII.11.6/165/2025 tanggal 22 Mei 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama Nomor Pokok Program Studi Pekerjaan/Lembaga Alamat	ASTRI FATIKA PO713203221008 Teknologi Laboratorium Medis Mahasiswa (D3) Jl. Wajaya Kusuma Raya No.96 Santa-Bantaeng, Makassar
---	--

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara, dengan judul :

" TINJAUAN HASIL PEMERIKSAAN SERUM GLUTAMIC OXALOACETIC TRANSAMINASE DAN SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANSAMINASE PADA PENDERITA CORONAVIRUS DISEASE 2019 DITINJAU DARI JENIS KELAMIN DAN KLASIFIKASI UMUR "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. 26 Mei s.d 26 Juni 2025

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini dibenarkan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
 Pada Tanggal 26 Mei 2025

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN



ASRUL SANI S.H., M.Si.
 Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
 Np : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth

1. Ketua Jur. Teknologi Laboratorium Medik Poltekrik Kesehatan Makassar di Makassar;
2. Peninggal

Lampiran 4 Surat Permohonan Izin Penelitian dari Jurusan Teknologi Laboratorium Poltekkes Kemenkes Makassar ke RSKD Dadi Provinsi SulSel

	Kementerian Kesehatan Direktorat Jenderal Sumber Daya Manusia Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 16 Banta Bontomatene Makassar, Sulawesi Selatan 90022 ☎ (021) 8491843 🌐 http://portal.poltekkes.mks.go.id
---	--

22 Mei 2025

Nomor : PP.08.02/F.XII.11.6/ 94 /2025
 Lampiran : -
 Perihal : Surat Izin Penelitian

Kepada Yth
Direktur RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan
Di,
Makassar

Selubungan dengan penyelesaian semester akhir untuk Penyusunan Karya Tulis Ilmiah, maka Mahasiswa kami ingin melakukan Penelitian sebagai salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Akhir Program Prodi Diploma Tiga Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar, maka mohon kesediaan Bapak/Ibu kiranya Mahasiswa kami di bawah ini :

Nama : Atri Fatika
 NIM : PO71.3.203.22.1.008
 Alamat : Jl. Jemmadinding
 Judul Penelitian : "Tinjauan Hasil Pemeriksaan Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase pada Penderita Coronavirus Disease 2019 Ditinjau dari Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur"

Agar kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Penelitian di RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih

Ketua Jurusan,

Rahman S.Si, M.Si
NIP/19641231 198603 1 032

Tembusan :
 Kepada Yth.
 1. Yang bersangkutan
 2. Arsip

Lampiran 5 Surat Keterangan Penelitian dari Diklat RSKD Dadi Provinsi SulSel

 PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN DINAS KESEHATAN UPT RUMAH SAKIT KHUSUS DAERAH DADI Jl. Lanto Dg. Pasewang No. 34 Makassar Telp. 0411-873123, Faksimile : 0411-872187 Laman : rskdadi.sulselprov.go.id Kode Pos 90131	
REKOMENDASI NOMOR : 000.9.3/ DLK/RSKD-DADI/2025	
Berdasarkan Surat dari Dinas Peneraman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Nomor : 11350/S.01/PTSP/2025, tanggal 26 Mei 2025 Perihal Pemohonan Izin Penelitian, maka dengan ini disampaikan bahwa yang tersebut namanya di bawah ini :	
Nama	: Astiti Fatika
NIM	: PO.71.3.203221008
Program Studi	: Teknologi Laboratorium Medis (D3)
Nama Institusi	: Poltekkes Kemenkes Makassar
Alamat Institusi	: Jl Wijaya Kusuma Raya No. 49 Santa Bartaang Makassar
Memberikan izin melakukan Penelitian dalam rangka penyusunan Karya Tulis Ilmiah/Skripsi/Tesis dari Tanggal 26 Mei s.d 26 Juni 2025 di Rumah Sakit Khusus Daerah Dadi dengan judul penelitian yaitu "Tinjauan Hasil Pemeriksaan Serum Glutamic Oxalobacetic Transaminase dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase pada penderita Corona Virus Disease 2019 di Tinjau dari Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur". Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.	
Makassar, 04 Juni 2025 an. Pt Direktur RSKD Dadi Wdtr. Pel. Medik. Penunjang Medik. Keperawatan, Penelitian dan Pengembangan  dr. Sri Qandiah M. Kes Pangkat : Pembina Tk. IV/b NIP. 19720115 200502 2 004	

Lampiran 6 Surat Keterangan Selesai Melakukan Penelitian dari RSKD
Dadi Provinsi SulSel

	PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN DINAS KESEHATAN UPT RUMAH SAKIT KHUSUS DAERAH DADI Jl. Lanté Cg. Pasewang No. 34 Makassar Telp. 0411-873123, Faksimile : 0411-872167 Laman : rskodadi.sulselprov.go.id/Kode Pos 90131
SURAT KETERANGAN NOMOR : 098.3.1 / 2025 / RSKD-DADI	
Yang bertanda tangan dibawah ini :	
Nama NIP Pangkat/Gol Jabatan	: dr. Sidi Djawid M. Kas : 19720115 200502 2 004 : Pembina Tk II I/b : Wakil Pelayanan Medik, Penunjang Medik, Keperawatan dan Penelitian dan pengembangan Rumah Sakit Khusus Daerah Dadi Provinsi Sulawesi Selatan
Menerangkan bahwa :	
Nama Nim Program Studi Instansi	: Astri Fatka : 190713303121308 : Teknologi Laboratorium Medis (D3) : Poltekkes Kesehatan Makassar
Telah selesai melakukan Penelitian di Ruang Laboratorium Rumah Sakit Khusus Daerah Dadi Provinsi Sulawesi Selatan terhitung mulai tanggal 25 Mei 2025 s.d 25 Juni 2025 untuk memperoleh data dalam rangka penulisan Karya Tulis Ilmiah/Skripsi/Tesis dengan judul "Tinjauan Pemeriksaan Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase pada Penderita Coronavirus disease 2019 ditinjau dari jenis kelamin dan Meritifikasi Umur".	
Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk digunakan sebagaimana mestinya, Terima Kasih.	
Makassar, 01 Juli 2025 an/Pt. Direktur RSKD Dadi Pemprov Sulsel Wakil Pelayanan Medik, Penunjang Medik, Keperawatan Penelitian dan Pengembangan dr. Sidi Djawid M. Kas Pembina Tk II I/b NIP. 19720115 200502 2 004	

Lampiran 7 Data Hasil Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS KESEHATAN
UPT RUMAH SAKIT KHUSUS DAERAH DADI

Jl. Lanto Dg. Pasewang No. 34 Makassar Telp. 0411-873120, Faksimile : 0411-872167
Laman : rskdadi.sulselprov.go.id Kode Pos 90131

Makassar, Juni 2020

Data Hasil Penelitian

NO	TANGGAL PEMERIKSAAN	KODE SAMPEL	UMUR	JENIS KELAMIN	HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM	
					SGOT	SGPT
1	1/9/2021	1	63	PEREMPUAN	36	31
2	1/19/2021	2	26	PEREMPUAN	53	44
3	1/5/2021	3	49	LAKI-LAKI	23	44
4	1/27/2021	4	53	PEREMPUAN	10	42
5	1/26/2021	5	56	PEREMPUAN	50	26
6	1/6/2021	6	47	LAKI-LAKI	12	11
7	1/22/2021	7	66	PEREMPUAN	53	52
8	1/28/2021	8	58	LAKI-LAKI	19	32
9	2/1/2021	9	58	LAKI-LAKI	55	33
10	2/2/2021	10	70	PEREMPUAN	39	47
11	2/1/2021	11	26	PEREMPUAN	33	28
12	2/2/2021	12	40	LAKI-LAKI	28	26
13	2/15/2021	13	37	PEREMPUAN	21	20
14	2/3/2021	14	47	PEREMPUAN	25	20
15	2/7/2021	15	67	LAKI-LAKI	33	32
16	2/9/2021	16	21	PEREMPUAN	20	12
17	2/9/2021	17	29	PEREMPUAN	18	13
18	2/9/2021	18	21	PEREMPUAN	15	6
19	2/9/2021	19	22	LAKI-LAKI	38	55
20	2/9/2021	20	31	PEREMPUAN	19	12
21	2/9/2021	21	35	PEREMPUAN	18	20
22	2/9/2021	22	33	PEREMPUAN	17	14
23	2/9/2021	23	56	LAKI-LAKI	13	16
24	2/9/2021	24	25	LAKI-LAKI	21	24
25	2/9/2021	25	33	PEREMPUAN	16	7

26	2/9/2021	26	53	PEREMPUAN	28	24
27	2/10/2021	27	73	LAKI-LAKI	29	26
28	2/8/2021	28	34	PEREMPUAN	24	17
29	2/15/2021	29	38	PEREMPUAN	25	12
30	1/30/2021	30	56	LAKI-LAKI	15	16
31	2/9/2021	31	34	PEREMPUAN	13	11
32	2/15/2021	32	62	PEREMPUAN	19	22
33	2/7/2021	33	50	PEREMPUAN	36	33
34	2/14/2021	34	79	PEREMPUAN	56	62
35	17/02/2021	35	53	LAKI-LAKI	67	46
36	2/24/2021	36	36	PEREMPUAN	66	37
37	2/24/2021	37	50	LAKI-LAKI	55	49
38	2/24/2021	38	31	PEREMPUAN	22	17
39	2/25/2021	39	30	LAKI-LAKI	26	24
40	2/25/2021	40	35	LAKI-LAKI	26	32
41	2/25/2021	41	25	LAKI-LAKI	24	18
42	2/25/2021	42	5	PEREMPUAN	33	28
43	2/25/2021	43	20	PEREMPUAN	25	5
44	2/25/2021	44	33	PEREMPUAN	28	22
45	2/26/2021	45	24	PEREMPUAN	17	12
46	2/26/2021	46	3	LAKI-LAKI	44	57
47	2/27/2021	47	62	LAKI-LAKI	22	20
48	2/27/2021	48	31	LAKI-LAKI	42	46
49	2/28/2021	49	41	PEREMPUAN	34	35
50	2/28/2021	50	47	LAKI-LAKI	43	69
51	2/28/2021	51	55	LAKI-LAKI	44	40
52	3/2/2021	52	52	PEREMPUAN	11	15
53	3/2/2021	53	16	LAKI-LAKI	142	100
54	3/5/2021	54	52	PEREMPUAN	17	29
55	3/5/2021	55	63	PEREMPUAN	29	33
56	3/5/2021	56	51	PEREMPUAN	23	17
57	3/7/2021	57	53	LAKI-LAKI	16	10
58	3/8/2021	58	61	PEREMPUAN	30	32
59	3/9/2021	59	3	PEREMPUAN	11	23
60	3/9/2021	60	36	PEREMPUAN	18	22
61	3/13/2021	61	65	LAKI-LAKI	46	69
62	3/17/2021	62	52	PEREMPUAN	363	154
63	3/27/2021	63	52	PEREMPUAN	28	16
64	4/1/2021	64	32	PEREMPUAN	31	44
65	4/3/2021	65	44	LAKI-LAKI	20	28

66	4/24/2022	66	59	PEREMPUAN	14	10
67	4/24/2022	67	26	LAKI-LAKI	39	26
68	4/24/2022	68	59	LAKI-LAKI	60	19
69	3/10/2022	69	49	LAKI-LAKI	16	9
70	3/10/2022	70	57	PEREMPUAN	29	20
71	3/10/2022	71	71	PEREMPUAN	24	16
72	3/8/2022	72	24	LAKI-LAKI	21	34
73	3/6/2022	73	36	PEREMPUAN	25	20
74	3/6/2022	74	32	LAKI-LAKI	17	6
75	3/5/2022	75	66	LAKI-LAKI	14	27
76	3/4/2022	76	66	PEREMPUAN	25	39
77	3/4/2022	77	55	PEREMPUAN	38	48
78	3/3/2022	78	69	LAKI-LAKI	109	26
79	3/2/2022	79	58	PEREMPUAN	46	47
80	3/2/2022	80	72	LAKI-LAKI	28	10
81	3/1/2022	81	55	PEREMPUAN	34	62
82	3/1/2022	82	50	PEREMPUAN	24	8
83	2/28/2022	83	61	PEREMPUAN	129	98
84	2/27/2022	84	82	PEREMPUAN	53	21
85	2/25/2022	85	34	PEREMPUAN	28	26
86	2/21/2022	86	79	LAKI-LAKI	95	38
87	2/21/2022	87	70	PEREMPUAN	16	4
88	2/20/2022	88	60	LAKI-LAKI	142	21
89	2/20/2022	89	66	PEREMPUAN	50	44
90	2/20/2022	90	65	LAKI-LAKI	25	28
91	2/10/2022	91	52	LAKI-LAKI	30	65
92	12/8/2021	92	62	PEREMPUAN	11	32
93	10/20/2021	93	67	PEREMPUAN	33	60
94	10/4/2021	94	67	LAKI-LAKI	9	12
95	9/25/2021	95	48	PEREMPUAN	33	29
96	9/11/2021	96	63	LAKI-LAKI	72	44
97	9/9/2021	97	71	PEREMPUAN	17	10
98	9/9/2021	98	57	PEREMPUAN	21	32
99	8/27/2021	99	67	LAKI-LAKI	41	29
100	8/26/2021	100	85	PEREMPUAN	46	41
101	8/12/2021	101	72	LAKI-LAKI	25	21
102	8/12/2021	102	61	LAKI-LAKI	217	219
103	8/12/2021	103	73	LAKI-LAKI	42	84
104	8/3/2021	104	26	PEREMPUAN	61	122
105	4/6/2021	105	48	LAKI-LAKI	156	63

106	4/7/2021	109	62	LAKI-LAKI	23	16
107	5/6/2021	107	36	LAKI-LAKI	110	130
108	7/3/2021	108	68	LAKI-LAKI	68	46
109	12/31/2020	109	28	LAKI-LAKI	20	18
110	12/30/2020	110	57	PEREMPUAN	20	27
111	12/29/2020	111	29	PEREMPUAN	15	16
112	12/29/2020	112	25	LAKI-LAKI	49	76
113	12/28/2020	113	27	LAKI-LAKI	22	31
114	12/28/2020	114	21	PEREMPUAN	18	11
115	12/28/2020	115	35	LAKI-LAKI	88	72
116	12/28/2020	116	27	LAKI-LAKI	28	29
117	12/28/2020	117	31	LAKI-LAKI	24	49
118	12/27/2020	118	36	PEREMPUAN	19	22
119	12/26/2020	119	43	PEREMPUAN	21	17
120	12/26/2020	120	46	LAKI-LAKI	39	50
121	12/26/2020	121	34	PEREMPUAN	21	20
122	12/26/2020	122	37	PEREMPUAN	11	25
123	12/25/2020	123	32	PEREMPUAN	36	54
124	3/24/2021	124	51	LAKI-LAKI	34	26
125	2/22/2021	125	63	LAKI-LAKI	22	20
126	3/14/2021	126	86	LAKI-LAKI	35	33
127	3/8/2021	127	20	PEREMPUAN	41	27
128	3/5/2021	128	28	PEREMPUAN	31	32
129	2/27/2021	129	52	PEREMPUAN	45	34
130	2/25/2021	130	76	PEREMPUAN	74	46
131	2/10/2021	131	47	LAKI-LAKI	0.6	28
132	2/1/2021	132	52	PEREMPUAN	18	22
133	1/30/2021	133	26	LAKI-LAKI	24	18
134	1/13/2021	134	70	PEREMPUAN	30	24
135	1/13/2021	135	37	LAKI-LAKI	23	29
136	1/7/2021	136	67	LAKI-LAKI	66	76
137	1/10/2021	137	52	PEREMPUAN	20	25
138	1/9/2021	138	70	LAKI-LAKI	38	18
139	1/9/2021	139	25	PEREMPUAN	18	16
140	1/9/2021	140	63	PEREMPUAN	55	46
141	1/5/2021	141	46	LAKI-LAKI	34	55
142	1/5/2021	142	77	PEREMPUAN	166	44
143	1/5/2021	143	32	PEREMPUAN	16	15
144	1/4/2021	144	54	PEREMPUAN	23	19
145	1/2/2021	145	59	LAKI-LAKI	22	38

Lampiran 8 Tabel Hasil SPSS

Frequency Table

Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	66	44,0	44,0	44,0
	Perempuan	84	56,0	56,0	100,0
	Total	150	100,0	100,0	

Umur (Binned)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<= 13	3	2,0	2,0	2,0
	14 - 24	9	6,0	6,0	8,0
	25 - 35	34	22,7	22,7	30,7
	36 - 46	15	10,0	10,0	40,7
	47 - 57	36	24,0	24,0	64,7
	58 - 68	32	21,3	21,3	86,0
	69 - 79	18	12,0	12,0	98,0
	80 - 90	3	2,0	2,0	100,0
	Total	150	100,0	100,0	

kategori SGOT

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Menurun	2	1,3	1,3	1,3
	Normal	64	62,7	62,7	64,0
	Meningkat	54	36,0	36,0	100,0
	Total	150	100,0	100,0	

kategori SGPT

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Menurun	4	2,7	2,7	2,7
	Normal	120	80,0	80,0	82,7
	Meningkat	26	17,3	17,3	100,0
	Total	150	100,0	100,0	

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Jenis Kelamin	,372	150	,000	,531	150	,000
Umur	,096	150	,002	,974	150	,006
SGOT	,233	150	,000	,551	150	,000
SGPT	,180	150	,000	,734	150	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Nonparametric Correlations

Crosstabs

kategori SGOT * Jenis Kelamin Crosstabulation

			Jenis Kelamin		Total
			Laki-Laki	Perempuan	
kategori SGOT	Menurun	Count	2	0	2
		% of Total	1,3%	0,0%	1,3%
	Normal	Count	40	54	94
		% of Total	26,7%	36,0%	62,7%
	Meningkat	Count	24	30	54
		% of Total	16,0%	20,0%	36,0%
	Total	Count	66	84	150
		% of Total	44,0%	56,0%	100,0%

Crosstabs

kategori SGPT * Jenis Kelamin Crosstabulation

			Jenis Kelamin		Total
			Laki-laki	Perempuan	
kategori SGPT	Menurun	Count	1	3	4
		% of Total	0,7%	2,0%	2,7%
	Normal	Count	53	67	120
		% of Total	35,3%	44,7%	80,0%
	Meningkat	Count	12	14	26
		% of Total	8,0%	9,3%	17,3%
	Total	Count	66	84	150
		% of Total	44,0%	56,0%	100,0%

Crosstabs

kategori SGOT * Umur (Binned) Crosstabulation

			Umur (Binned)								Total
			<= 13	14 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 - 74	85 - 90	
kategori SGOT	Meningkat	Count	8	0	0	0	1	1	0	0	2
		% of Total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	0,7%	0,0%	0,0%	1,3%
	Normal	Count	1	2	27	12	22	16	9	1	84
		% of Total	0,7%	4,7%	19,9%	8,0%	14,7%	10,0%	6,6%	0,7%	62,7%
	Meningkat	Count	2	2	7	3	13	10	5	2	54
		% of Total	1,3%	1,3%	4,7%	2,0%	8,7%	10,7%	6,6%	1,3%	36,0%
	Total		3	9	34	15	36	32	18	3	150
			2,0%	6,0%	22,7%	10,0%	24,0%	21,3%	12,0%	2,0%	100,0%

Crosstabs

kategori SGPT * Umur (Binned) Crosstabulation

			Umur (Binned)								Total
			<= 13	14 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 - 74	85 - 90	
kategori SGPT	Meningkat	Count	0	3	1	0	0	0	1	0	4
		% of Total	0,0%	1,3%	2,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	2,7%
	Normal	Count	2	6	29	14	29	24	12	3	120
		% of Total	1,1%	4,0%	19,9%	9,3%	19,3%	16,0%	8,0%	2,0%	88,0%
	Meningkat	Count	1	1	4	1	7	8	4	0	26
		% of Total	0,7%	0,7%	2,7%	0,7%	4,7%	5,3%	2,7%	0,0%	17,2%
Total	Count	3	9	34	15	36	32	18	3	150	
	% of Total	2,0%	6,0%	22,7%	10,0%	24,0%	21,3%	12,0%	2,0%	100,0%	

Nonparametric Correlations

Correlations

			Jenis Kelamin	kategori SGOT
Spearman's rho	Jenis Kelamin	Correlation Coefficient	1,000	,013
		Sig. (2-tailed)	.	,872
		N	150	150
	kategori SGOT	Correlation Coefficient	,013	1,000
		Sig. (2-tailed)	,872	.
		N	150	150

Correlations

			Jenis Kelamin	kategori SGPT
Spearman's rho	Jenis Kelamin	Correlation Coefficient	1,000	-,039
		Sig. (2-tailed)	.	,633
		N	150	150
	kategori SGPT	Correlation Coefficient	-,039	1,000
		Sig. (2-tailed)	,633	.
		N	150	150

Nonparametric Correlations

Correlations

			Umur (Binned)	kategori SGOT
Spearman's rho	Umur (Binned)	Correlation Coefficient	1,000	,218**
		Sig. (2-tailed)	.	,008
		N	150	150
	kategori SGOT	Correlation Coefficient	,218**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,008	.
		N	150	150

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Nonparametric Correlations

Correlations

			Umur (Binned)	kategori SGPT
Spearman's rho	Umur (Binned)	Correlation Coefficient	1,000	,129
		Sig. (2-tailed)	.	,117
		N	150	150
	kategori SGPT	Correlation Coefficient	,129	1,000
		Sig. (2-tailed)	,117	.
		N	150	150

Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian

1. Pengurusan Surat Izin Melakukan Penelitian Di RSKD Dadi Provinsi Sulawesi Selatan



2. Penyerahan Surat dari Diklat ke Laboratorium untuk Pengambilan data



3. Pencarian Data Rekam Medik Penderita *Coronavirus Disease 2019* yang Melakukan Pemeriksaan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* dan *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*



4. Penginputan Data Hasil Pemeriksaan Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase pada Penderita Coronavirus Disease 2019



Lampiran 10 Biodata Penulis

BIODATA PENULIS



Nama Lengkap : Astri Fatika
NIM : PO713023221008
Tempat, Tanggal Lahir : Gowa, 14 Februari 2004
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Jl. Jenemading, Jenetallasa, Kecamatan
Pallangga, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
Agama : Islam
No. Telp/HP : 0895800428508
Email : astrifatika0@gmail.com
Judul Karya Tulis Ilmiah : Tinjauan Hasil Pemeriksaan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* dan *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* pada Penderita Coronavirus Disease 2019 Ditinjau dari Jenis Kelamin dan Klasifikasi Umur

Pembimbing : 1. Nuradi, S.Si., M.Kes
2. Yaumil Fachni Tandjungbulu, S.ST., M.Kes
Penguji : Ridho Pratama, S.Si., M.Si

Orang Tua / Wali

1. Nama Ayah : Ridwan Dg. Tiro
Pekerjaan : Buruh Harian
2. Nama Ibu : Rahmawati Dg. Tino
Pekerjaan : IRT

Riwayat Pendidikan

1. Taman Kanak-Kanak : TK Islam Palapa
2. Sekolah Dasar : SDN Paccinongan Unggulan
3. Sekolah Menengah Pertama : SMPN 3 Sungguminasa
4. Sekolah Menengah Atas : SMAN 10 Gowa
5. Perguruan Tinggi : Poltekkes Kemenkes Makassar

Karya Tulis Ilmiah_Astri Fatika.pdf

ORIGINALITY REPORT

25%

SIMILARITY INDEX

22%

INTERNET SOURCES

11%

PUBLICATIONS

11%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan	3%
	Student Paper	
2	repository.thamrin.ac.id	1%
	Internet Source	
3	garuda.kemdikbud.go.id	1%
	Internet Source	
4	123dok.com	1%
	Internet Source	
5	www.scribd.com	1%
	Internet Source	
6	Submitted to Southville International School and Colleges	1%
	Student Paper	
7	journal.poltekkes-mks.ac.id	1%
	Internet Source	
8	repository.unhas.ac.id	<1%
	Internet Source	
9	jurnal.fk.unand.ac.id	<1%
	Internet Source	

10	repository.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
11	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
12	core.ac.uk Internet Source	<1 %
13	repository.itekes-bali.ac.id Internet Source	<1 %
14	www.idijawatimur.org Internet Source	<1 %
15	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
16	eprints.poltekkesjogja.ac.id Internet Source	<1 %
17	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
18	Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper	<1 %
19	doku.pub Internet Source	<1 %
20	Submitted to Universitas Respati Indonesia Student Paper	<1 %
21	digilib.unhas.ac.id Internet Source	<1 %

Submitted to iGroup

23

Donatila Mano S, Yohanes Firmansyah, Hendsun Hendsun, Edwin Destra, Alexander Halim Santoso. "Hubungan Jarak Waktu dan Jumlah Vaksin dengan Hasil Reaktif Ig-G SARS-Cov-2 (Studi Kasus Populasi Remaja SMA Kalam Kudus II Jakarta)", Malahayati Nursing Journal, 2023

Publication

<1 %

24

ejournal.unsrat.ac.id

Internet Source

<1 %

25

repository.unjaya.ac.id

Internet Source

<1 %

26

Graciela Stephanie, Maulida Julia Saputri, Suparno Putera Makkadafi. "Gambaran Kadar SGOT Dan SGPT Pada Pasien Tuberkulosis Paru Aktif", Borneo Journal of Medical Laboratory Technology, 2024

Publication

<1 %

27

Maria Nindatu, Farah Ch. Noya, Yuniasih MJ Taihuttu. "EFEKTIVITAS ANTIMALARIA REBUSAN TANAMAN LAMBURUNG MEIT (Clerodrum inerme Linn) PADA PENDERITA MALARIA DI DAERAH PELAYANAN PUSKESMAS KAIRATU BARAT, KABUPATEN SERAM BARAT, MALUKU", MOLUCCA MEDICA, 2019

Publication

<1 %

28	id.berita.yahoo.com Internet Source	<1 %
29	repository.poltekkes-kdi.ac.id Internet Source	<1 %
30	repository.poltekkesbengkulu.ac.id Internet Source	<1 %
31	Indra Taufik Sahli, Asrianto Lopa, Risda Hartati, Novianti Yoyo Simega. "Pola Penyebaran Infeksi Covid-19 di Provinsi Papua Tahun 2020", GEMA KESEHATAN, 2020 Publication	<1 %
32	etd.repository.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
33	id.scribd.com Internet Source	<1 %
34	repository.unisba.ac.id:8080 Internet Source	<1 %
35	www.stikes-bth.ac.id Internet Source	<1 %
36	positori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
37	repository.lppm.unila.ac.id Internet Source	<1 %
38	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	<1 %

39	ejim.springeropen.com Internet Source	<1 %
40	repo.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1 %
41	Farid Zulkarnain Nur Syah, Ambar Fidyasari. "The Effect of Combined Vitamin C, D, and Zinc Supplementation on the Length of Hospital Stay in COVID-19 Patients: A Clinical Nutrition Perspective", Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology, 2025 Publication	<1 %
42	Submitted to Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta Indonesia Student Paper	<1 %
43	cekfakta.tempo.co Internet Source	<1 %
44	digilib.esaunggul.ac.id Internet Source	<1 %
45	ejurnal.ung.ac.id Internet Source	<1 %
46	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
47	pmc.ncbi.nlm.nih.gov Internet Source	<1 %
48	poltek-binahusada.e-journal.id Internet Source	<1 %

49	danangapriadi.wordpress.com Internet Source	<1 %
50	dokumen.tech Internet Source	<1 %
51	etd.umi.ac.id Internet Source	<1 %
52	ifi-bekasi.e-journal.id Internet Source	<1 %
53	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
54	univendspace.univen.ac.za Internet Source	<1 %
55	Submitted to Universitas Jenderal Soedirman Student Paper	<1 %
56	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	<1 %
57	repo.iain-tulungagung.ac.id Internet Source	<1 %
58	repository.stikesdrsoebandi.ac.id Internet Source	<1 %
59	Fahzrin Perwita, Mila Tejamaya. "ANALISIS HUBUNGAN FAKTOR INDIVIDU DENGAN PERSEPSI RISIKO KARYAWAN PT X TERHADAP COVID-19 DI PROYEK LINTAS REL TERPADU",	<1 %

PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat, 2022

Publication

60

Submitted to STT PLN

Student Paper

<1 %

61

apbsrilanka.org

Internet Source

<1 %

62

docobook.com

Internet Source

<1 %

63

jurnal.untan.ac.id

Internet Source

<1 %

64

Dini Permata Sari, Vevi Andriani. "KAJIAN HUBUNGAN PENGGUNAAN OBAT ANTITUBERKULOSIS FASE AWAL TERHADAP KADAR SGOT-SGPT PADA PASIEN TBC PARU DI RSUD PASAR REBO JAKARTA", Jurnal Kesehatan Tambusai, 2024

Publication

<1 %

65

Submitted to Sultan Agung Islamic University

Student Paper

<1 %

66

bapin-ismki.e-journal.id

Internet Source

<1 %

67

ecampus.poltekkes-medan.ac.id

Internet Source

<1 %

68

repo.undiksha.ac.id

Internet Source

<1 %

69	www.qyusiconsulting.com Internet Source	<1 %
70	Sakinah Rahma Sari, Juferdy Kurniawan. "Pengaruh Gangguan Fungsi Hepar terhadap Prognosis Pasien COVID-19", Jurnal Penyakit Dalam Indonesia, 2022 Publication	<1 %
71	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
72	mainsaham.id Internet Source	<1 %
73	repo.stikesicme-jbg.ac.id Internet Source	<1 %
74	repository.poltekkes-tjk.ac.id Internet Source	<1 %
75	repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
76	www.e-crt.org Internet Source	<1 %
77	www.fkm.ui.ac.id Internet Source	<1 %
78	Retnaningsih Retnaningsih, Aditya Kurnianto, Dodik ` Tugasworo, Yovita Andhitara et al. "Ensefalitis pada Infeksi Corona Virus Disease 2019 (COVID-19): Sebuah Tinjauan Literatur",	<1 %

Medica Hospitalia : Journal of Clinical Medicine, 2020

Publication

-
- | | | |
|-----------|--|----------------|
| 79 | Submitted to Universitas Brawijaya
Student Paper | <1 % |
|-----------|--|----------------|
-
- | | | |
|-----------|---|----------------|
| 80 | irmarahman86.blogspot.com
Internet Source | <1 % |
|-----------|---|----------------|
-
- | | | |
|-----------|---|----------------|
| 81 | stikespanakkukang.ac.id
Internet Source | <1 % |
|-----------|---|----------------|
-
- | | | |
|-----------|---|----------------|
| 82 | Friedly Pondaag, Emma Moeis, Bradley Waleleng. "GAMBARAN ENZIM HATI PADA DEWASA MUDA DENGAN OBESITAS SENTRAL", e-CliniC, 2014
Publication | <1 % |
|-----------|---|----------------|
-
- | | | |
|-----------|--|----------------|
| 83 | Submitted to IAIN Pekalongan
Student Paper | <1 % |
|-----------|--|----------------|
-
- | | | |
|-----------|--|----------------|
| 84 | kalimantanpost.com
Internet Source | <1 % |
|-----------|--|----------------|
-
- | | | |
|-----------|--|----------------|
| 85 | repository.ar-raniry.ac.id
Internet Source | <1 % |
|-----------|--|----------------|
-
- | | | |
|-----------|--|----------------|
| 86 | Jein T. Dilly, Marlyn G. Kapantow, Pieter L. Suling. "Profil herpes zoster di poliklinik kulit dan kelamin RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode Januari - Desember 2013", e-CliniC, 2016
Publication | <1 % |
|-----------|--|----------------|
-

Submitted to Universitas Andalas

87

Student Paper

<1 %

88

Submitted to University of Banja Luka

Student Paper

<1 %

89

idoc.tips

Internet Source

<1 %

90

jurnal.umj.ac.id

Internet Source

<1 %

91

"Hubungan Komorbiditas terhadap Kondisi Akhir Pasien Covid-19 di RSUD Siti Fatimah Provinsi Sumatera Selatan", Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia, 2024

Publication

<1 %

92

07zainsilohan.blogspot.com

Internet Source

<1 %

93

Ake Langingi. "PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DALAM UPAYA PENCEGAHAN STROKE DI KELURAHAN TARATARA SATU", Journal of Excellence Humanities and Religiosity, 2024

Publication

<1 %

94

Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Tengah

Student Paper

<1 %

95

Nisa'ur Rosyidah, Erlinda Widyastuti, Annisa Auliya Rahman, Nur Septia Handayani, Belgis. "CORRELATION BETWEEN SGOT AND SGPT

<1 %

- | | | |
|-------|---|------|
| 96 | Syahzalya Anggraini, Amirah Zatil Izzah, Fika Tri Anggraini, Yustini Alioes, Tuti Handayani. "Fungsi Hati Anak Leukemia Limfoblastik Akut dalam Kemoterapi Fase Induksi berdasarkan Usia dan Status Gizi", Sari Pediatri, 2024
Publication | <1 % |
| <hr/> | | |
| 97 | Submitted to UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
Student Paper | <1 % |
| <hr/> | | |
| 98 | Submitted to University of Liverpool
Student Paper | <1 % |
| <hr/> | | |
| 99 | digilib.uin-suka.ac.id
Internet Source | <1 % |
| <hr/> | | |
| 100 | dokumen.tips
Internet Source | <1 % |
| <hr/> | | |
| 101 | id.123dok.com
Internet Source | <1 % |
| <hr/> | | |
| 102 | journal.um-surabaya.ac.id
Internet Source | <1 % |
| <hr/> | | |
| 103 | lib.akpermpd.ac.id
Internet Source | <1 % |
| <hr/> | | |
| 104 | repository.maranatha.edu
Internet Source | <1 % |
| <hr/> | | |
| 105 | repository.upi.edu | |

106 tirto.id
Internet Source

<1 %

107 www.abdira.org
Internet Source

<1 %

108 www.tempo.co
Internet Source

<1 %

109 . Lorencia, Jeanette I. Ch. Manoppo, Valentine Umboh. "Gambaran Fungsi Hati pada Sepsis Neonatorum di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado", e-CliniC, 2019
Publication

<1 %

110 Zulfikar Abdul Aziz, Delfri Ana Ayu, Fifi Maysarah Bancin, Siti Gendis Syara et al. "Gambaran Kesehatan Mental Mahasiswa di Masa Pandemi Covid-19", JURNAL DUNIA KESMAS, 2021
Publication

<1 %

111 adoc.pub
Internet Source

<1 %

112 catatan-radiografer.blogspot.com
Internet Source

<1 %

113 completechaos-darkknight.blogspot.com
Internet Source

<1 %

114 digilib.unisayogya.ac.id
Internet Source

<1 %

115	digilib.uns.ac.id Internet Source	<1 %
116	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
117	jurnalmahasiswa.stiesia.ac.id Internet Source	<1 %
118	repo-dosen.ulm.ac.id Internet Source	<1 %
119	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	<1 %
120	repository.unpar.ac.id Internet Source	<1 %
121	repository.uph.edu Internet Source	<1 %
122	repository.uwn.ac.id Internet Source	<1 %
123	securityphresh.com Internet Source	<1 %
124	www.atmajaya.ac.id Internet Source	<1 %
125	www.ejournal.ust.ac.id Internet Source	<1 %
126	www.radarcirebon.com Internet Source	<1 %

127	Ariestha Widyastuty Bustan, Hasan Samsi, Mustafa A. H Ruhama. "EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN TUTOR SEBAYA DENGAN PENGGUNAAN LKS TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PADA MATERI KELILING DAN LUAS LINGKARAN", JUMADIKA: Jurnal Magister Pendidikan Matematika, 2020 Publication	<1 %
128	Armanto Makmun, Siti Fadhilah Hazhiyah. "TINJAUAN TERKAIT PENGEMBANGAN VAKSIN COVID 19", Molucca Medica, 2020 Publication	<1 %
129	Submitted to Fakultas Kedokteran Student Paper	<1 %
130	Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part V Student Paper	<1 %
131	Mita Puspita Sari, Rizana Fajrunni'mah, Dewi Astuti, Kunti Wijiarti, Farida Murtiani. "Korelasi Antara Kadar Ferritin Serum dengan Procalcitonin Pada Pasien COVID-19", The Indonesian Journal of Infectious Diseases, 2022 Publication	<1 %
132	Nur Indah, Muhammad Rusli, Suhartiwi. "ANALISIS TINGKAT KETERAMPILAN DASAR TENIS MEJA PADA SISWA KELAS XI PUTRA SMA	<1 %

-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 133 | Syaema Maulida, Yanuarita Tursinawati, Ardhea Jaludamascena. "Pengaruh Hepatokuratif Ekstrak Daun Kenikir (Cosmos caudatus) terhadap Kadar SGPT Tikus Wistar yang Diinduksi Parasetamol", Herb-Medicine Journal, 2020 | <1 % |
| <hr/> | | |
| 134 | Submitted to Universitas Indonesia
Student Paper | <1 % |
| <hr/> | | |
| 135 | Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta
Student Paper | <1 % |
| <hr/> | | |
| 136 | Yason Lukius, Rusdiati Helmidanora, Heri Wijaya. "Evaluasi Rasionalitas Penggunaan Favipiravir pada Pasien COVID-19 di Rumah Sakit Dirgahayu Samarinda Tahun 2022", Jurnal Farmasi Komunitas, 2024 | <1 % |
| <hr/> | | |
| 137 | caritulisan.com
Internet Source | <1 % |
| <hr/> | | |
| 138 | digilib.unila.ac.id
Internet Source | <1 % |
| <hr/> | | |
| 139 | docplayer.info
Internet Source | <1 % |
-

140	email.isainsmedis.id Internet Source	<1 %
141	ereport.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
142	id.wikipedia.org Internet Source	<1 %
143	istiana58.blogspot.com Internet Source	<1 %
144	ml.scribd.com Internet Source	<1 %
145	proceedings.polije.ac.id Internet Source	<1 %
146	repository.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
147	repository.itsk-soepraoen.ac.id Internet Source	<1 %
148	repository.unair.ac.id Internet Source	<1 %
149	www.halodoc.com Internet Source	<1 %
150	www.idntimes.com Internet Source	<1 %
151	www.indobrita.co Internet Source	<1 %

www.jurnal.ubs-usg.ac.id

152	Internet Source	<1 %
153	www.kompasiana.com Internet Source	<1 %
154	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
155	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
156	zulliesikawati.wordpress.com Internet Source	<1 %
157	Ari Khusuma. "Efek Protektif Jus Buah Nanas (Ananas Comosus (L.) Merr.) Terhadap Kadar Enzim SGOT dan SGPT Mencit (Mus Musculus L) Jantan Yang Dipapari Tuak Lokal Lombok", Jurnal Kesehatan, 2020 Publication	<1 %
158	Catrien Berhandus, Jeffrey A. Ongkowijaya, Karel Pandelaki. "Hubungan Kadar Vitamin D dan Kadar C-Reactive Protein dengan Klinis Pasien Coronavirus Disease 2019", e-CliniC, 2021 Publication	<1 %
159	Submitted to Christian University of Maranatha Student Paper	<1 %
160	Heristama Anugerah Putra, Josephine Roosandriantini. "Isolation Treatment Room	<1 %

As A Form Of Separation Room For Covid-19 Patients In Surabaya Hajj General Hospital", Jurnal Arsitektur dan Perencanaan (JUARA), 2021

Publication

-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 161 | Yosta Defina, Evi Hasnita, Oktavianis Oktavianis. "FAKTOR KEJADIAN CORONA VIRUS DISEASE-19 DI KABUPATEN DHARMASRAYA", Human Care Journal, 2022
<small>Publication</small> | <1 % |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 162 | arnolduswea.com
<small>Internet Source</small> | <1 % |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 163 | covid19.eijkman.go.id
<small>Internet Source</small> | <1 % |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 164 | es.scribd.com
<small>Internet Source</small> | <1 % |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 165 | idijawatimur.org
<small>Internet Source</small> | <1 % |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 166 | journal.umpr.ac.id
<small>Internet Source</small> | <1 % |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 167 | journal2.stikeskendal.ac.id
<small>Internet Source</small> | <1 % |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 168 | katalog.ukdw.ac.id
<small>Internet Source</small> | <1 % |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 169 | lia2112.blogspot.com
<small>Internet Source</small> | <1 % |
|------------|--|----------------|
-

170	lipsus.kompas.com Internet Source	<1 %
171	mymemory.translated.net Internet Source	<1 %
172	nita-fitriyanti.blogspot.com Internet Source	<1 %
173	ojs3.poltekkes-mks.ac.id Internet Source	<1 %
174	prostem.co.id Internet Source	<1 %
175	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
176	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
177	s1farmasi.stfi.ac.id Internet Source	<1 %
178	vibdoc.com Internet Source	<1 %
179	we-didview.xyz Internet Source	<1 %
180	www.ayobandung.com Internet Source	<1 %
181	www.jogodebola.net Internet Source	<1 %

182

Internet Source

<1 %

183

Ebta Narasukma Anggraeny, Endang Sri Sunarsih, Patricia Sanggita Listyoputri Wibowo, Novi Elisa. "Aktivitas Antioksidan Jus Stroberi (Fragaria ananassa Duchesse) Terhadap Kadar SGPT, SGOT dan MDA pada Tikus Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Isoniazid", JURNAL ILMIAH SAINS, 2021

Publication

<1 %

184

Edi Hartoyo. "Spektrum Klinis Demam Berdarah Dengue pada Anak", Sari Pediatri, 2016

Publication

<1 %

185

Fitri Wahyuni, Wida Ningsih, Yahdian Rasyadi. "Pengaruh Variasi Setil Alkohol dan Cera Alba terhadap Sifat Fisik Lotion Virgin Coconut Oil", JOPS (Journal Of Pharmacy and Science), 2024

Publication

<1 %

186

Hardeo Kumar Thakur, Manpreet Kaur, Parneeta Dhaliwal, Rajeev Kumar Arya, Joan Lu. "Computational Intelligence in Analytics and Information Systems - Data Science and AI, Selected Papers from CIAIS-2021", Apple Academic Press, 2023

Publication

<1 %

187

Heri Nuryanto, Frans E. N. Wantania, B. J. Waleleng. "PENGARUH BRISK WALKING

<1 %

(JALAN CEPAT) TERHADAP FUNGSI HATI PADA
OBESITAS SENTRAL", e-CliniC, 2016

Publication

-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 188 | Hui Xuan Lim, Kanwal Khalid, Amar Daud Iskandar Abdullah, Learn-Han Lee, Raja Affendi Raja Ali. "Subphenotypes of Long COVID and the clinical applications of probiotics", Biomedicine & Pharmacotherapy, 2025
<small>Publication</small> | <1 % |
| <hr/> | | |
| 189 | Ria Wahyu Januarti. "Pendekatan deteksi dini non invasif karsinoma nasofaring", Wellness And Healthy Magazine, 2020
<small>Publication</small> | <1 % |
| <hr/> | | |
| 190 | blog.mtarget.co
<small>Internet Source</small> | <1 % |
| <hr/> | | |
| 191 | dprd-palopokota.go.id
<small>Internet Source</small> | <1 % |
| <hr/> | | |
| 192 | ejournal.stikeskesosi.ac.id
<small>Internet Source</small> | <1 % |
| <hr/> | | |
| 193 | geraijasa.com
<small>Internet Source</small> | <1 % |
| <hr/> | | |
| 194 | harsonosites.wordpress.com
<small>Internet Source</small> | <1 % |
| <hr/> | | |
| 195 | hellosehat.com
<small>Internet Source</small> | <1 % |
-

196	Internet Source	<1 %
197	jsk.farmasi.unmul.ac.id Internet Source	<1 %
198	jurnal.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
199	jurnal.univrab.ac.id Internet Source	<1 %
200	jurnal.unsur.ac.id Internet Source	<1 %
201	kumparan.com Internet Source	<1 %
202	media.neliti.com Internet Source	<1 %
203	mhjns.widyagamahusada.ac.id Internet Source	<1 %
204	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
205	repository.iainbengkulu.ac.id Internet Source	<1 %
206	repository.moestopo.ac.id Internet Source	<1 %
207	repository.poltekkes-denpasar.ac.id Internet Source	<1 %

repository.radenintan.ac.id

208	Internet Source	<1 %
209	repository.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
210	stikes-nhm.e-journal.id Internet Source	<1 %
211	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
212	tokosarangsemut.com Internet Source	<1 %
213	www.biotifor.or.id Internet Source	<1 %
214	www.gooddoctor.co.id Internet Source	<1 %
215	www.journal.adpebi.com Internet Source	<1 %
216	www.minnapadi.com Internet Source	<1 %
217	www.tipscaraterbaik.com Internet Source	<1 %
218	Budi Santosa, Kisdjamiatun RMD, Tatty Ermin, Ni Putu Aniek Mahayani. "Korelasi Kadar Plasminogen Activator Inhibitor-1 (PAI-1) Plasma dengan Enzim Transaminase Serum pada Demam Berdarah Dengue", Sari Pediatri, 2016	<1 %

219 Dwi Sarwani Sri Rejeki. Kesmas Indonesia, 2022 $<1\%$
Publication

220 Indy Variety, Edrizal Edrizal, Eka Desnita. "EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH DELIMA (*Punica granatum*) TERHADAP PENINGKATAN KADAR KALSIUM DALAM DARAH TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)", B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah, 2018 $<1\%$
Publication

221 Irfan Fathurrahman, Virhan Novianry, Delima Fajar Liana. "HUBUNGAN USIA DAN JENIS KELAMIN DENGAN HASIL PEMERIKSAAN S-GENE TARGET FAILURE (SGTF) DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI RUMAH SAKIT UNIVERSITAS TANJUNGPURA PONTIANAK", Innovative: Journal Of Social Science Research, 2025 $<1\%$
Publication

222 Muhammad N Ichsan, Indrawanti Kusadhiani, Vina Z. Latuconsina. "HUBUNGAN KOMORBID DENGAN DURASI PERAWATAN PASIEN COVID-19 PADA RS BAYANGKARA DAN RS TK. II PROF. DR. JA. LATUMETEN DI KOTA AMBON TAHUN 2020", Molucca Medica, 2022 $<1\%$
Publication

223 Mulyadi Mulyadi, Marlia Novelia, Enny Nugraheni. "Hubungan antara Pemeriksaan $<1\%$

Antibodi Dengue IgG dengan Uji Fungsi Hati (SGOT dan SGPT) pada Pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) di RSUD dr. M. Yunus Bengkulu Bulan Desember 2015 - Januari 2016", Jurnal Kedokteran RAFLESIA, 2016

Publication

-
- 224 Nina Marliana, Juli Ariko Sandhi, Rohayati Rohayati, Yogi Khoirul Abror. "HUBUNGAN NILAI C-REACTIVE PROTEIN DAN TRIGLISERIDA PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2", Jurnal Kesehatan Siliwangi, 2023

Publication

-
- 225 jamberita.com <1 %

Internet Source

-
- 226 triefebbyeryanti.wordpress.com <1 %

Internet Source

-
- 227 A. Nur Anna. AS, St Suarniati, Abdul Halim, Wahyunita Nur, Khairunnisah Khairunnisah. "Effectivity of Restrain Management Training on Nurses at RSKD Dadi, South Sulawesi Province", Jurnal Kesehatan Manarang, 2023

Publication

-
- 228 Briando Linelejan, Octavianus Umboh, Frans E. N. Wantania. "Pengaruh penggunaan angiotensin converting enzyme inhibitor (ACEI) dan angiotensin receptor blocker (ARB) pada pasien coronavirus disease 2019 (covid-19) dengan hipertensi", e-CliniC, 2021

Publication

229 Clara V. I. Ponto, Gladys I. Rambert, Mayer F. Wowor. "Description of SGOT and SGPT Levels in Pregnant Women with Confirmed COVID-19", Medical Scope Journal, 2022

Publication

<1 %

230 Hanadi Talal Ahmedah, Muhammad Riaz, Sagheer Ahmed, Marius Alexandru Moga. "The Covid-19 Pandemic - A Multidisciplinary Review of Diagnosis, Prevention, and Treatment", CRC Press, 2022

Publication

<1 %

231 Herlina Herlina, Anita Puspitasari Dyah Nugroho, Siti Maemun, Intan Pertiwi, Andi Dala Intan Sapta Nanda, Farida Murtiani. "Kematian pada Pasien COVID-19 Berdasarkan Komorbid dan Tingkat Keparahan", The Indonesian Journal of Infectious Diseases, 2022

Publication

<1 %

232 Muthmainah, Hanik Badriyah Hidayati, Budi Yanti. "Improving Health for Better Future Life: Strengthening from Basic Science to Clinical Research", CRC Press, 2023

Publication

<1 %

233 carano.pustaka.unand.ac.id
Internet Source

<1 %

234 ejournal.poltekkes-smg.ac.id
Internet Source

<1 %

235

mynewdavidputri.blogspot.com

Internet Source

<1 %

236

www.mutupelayanankesehatan.net

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On