

**HASIL PEMERIKSAAN KADAR KOLESTEROL PADA
SERUM YANG SEGERA DIPERIKSA DAN YANG
MENGALAMI PENUNDAAN 2 JAM : STUDI KASUS
KARYA TULIS ILMIAH**

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan program pendidikan
Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medik di STIKes Karsa Husada Garut

Disusun oleh :

ANNISAH MUTHMAINNAH

KHGE22068



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

2025

LEMBAR PERNYATAAN

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

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

Garut, 9 Mei 2025

Yang membuat pernyataan



Annisah Muthmainnah

KHGE22068

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : HASIL PEMERIKSAAN KADAR KOLESTEROL PADA
SERUM YANG SEGERA DIPERIKSA DAN YANG
MENGALAMI PENUNDAAN 2 JAM : STUDI KASUS

NAMA : ANNISAH MUTHMAINNAH

NIM : KHGE22068

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi Ujian pada program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis
STikes Karsa Husada Garut

Garut, 19 Mei 2025

Menyetujui
Pembimbing



Meti Rizki Utari, M.KM
NIP : 043298.0915.133

Mengetahui,
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



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

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : HASIL PEMERIKSAAN KADAR KOLESTEROL PADA
SERUM YANG SEGERA DIPERIKSA DAN YANG
MENGALAMI PENUNDAAN 2 JAM : STUDI KASUS
NAMA : ANNISAH MUTHMAINNAH
NIM : KHGE22068

KARYA TULIS ILMIAH

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

Garut, 22 Mei 2025

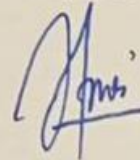
Menyetujui,

Penguji I



Lia Mar'atiningsih, S.Tr.Kes.M.Kes
NIP : 043298.0915.133

Penguji II



M. Hadi Sulhan, S.Si, M.Sc
NIP: 043298.0122.168

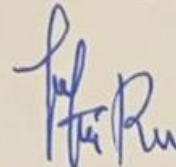
Mengetahui,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



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

Mengesahkan,
Pembimbing



Meti Rizki Utari, M.KM
NIP: : 043298.0915.133

ABSTRAK

HASIL PEMERIKSAAN KADAR KOLESTEROL PADA SERUM YANG SEGERA DIPERIKSA DAN YANG MENGALAMI PENUNDAAN 2 JAM

Pemeriksaan kolesterol merupakan bagian penting dalam analisis lipid, yang bertujuan untuk mendiagnosis dan memantau kondisi kesehatan terkait metabolisme lemak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penundaan pemeriksaan terhadap kadar kolesterol. Studi kasus dilakukan pada seorang pasien anak di laboratorium dengan hasil pemeriksaan segera (179 mg/dl) dan pemeriksaan yang mengalami penundaan selama 2 jam (218 mg/dl). Terjadi peningkatan kadar kolesterol pada pemeriksaan yang tertunda. Setelah dilakukan pengambilan sampel ulang, kadar kolesterol pasien menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan hasil yang pertama, yaitu 176 mg/dL. Faktor-faktor seperti waktu penundaan pemeriksaan dan ketidakseimbangan komposisi enzim dalam serum mempengaruhi hasil pemeriksaan. Penundaan pemeriksaan serum dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol. Sehingga, perlu dilakukan pemeriksaan tahapan analitik yang tepat untuk meningkatkan keselamatan pasien.

Kata kunci : Kolesterol, penundaan, serum

ABSTRAK

RESULTS OF CHOLESTEROL LEVELS THAT WERE IMMEDIATELY CHECKED AND THOSE THAT WERE DELAYED FOR 2 HOURS

Cholesterol testing is a critical component of lipid analysis, essential for diagnosing and monitoring conditions related to lipid metabolism. This study aims to assess the impact of delayed testing on cholesterol levels. A case study was conducted on a pediatric patient in a laboratory setting, comparing immediate testing results (179 mg/dL) with those obtained after a 2-hour delay (218 mg/dL). An increase in cholesterol levels was observed with the delayed testing. Subsequent retesting yielded a result of 176 mg/dL, closely aligning with the initial measurement. Factors such as the timing of testing and enzyme activity imbalances in the serum contribute to these variations. Delays in serum analysis can lead to elevated cholesterol readings. Therefore, implementing appropriate analytical procedures is crucial to ensure patient safety and the accuracy of laboratory results.

Keywords: Cholesterol, delayed, serum

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Hasil pemeriksaan kadar kolesterol pada serum yang segera diperiksa dan yang mengalami penundaan 2 jam”

Karya tulis ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma Tiga Analis Kesehatan/TLM dan memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan di STIKes Karsa Husada Garut.

Dengan diselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini, penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Hadiat, MA selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. Bapak H. Suryadi M.Si selaku Ketua umum pengurus yayasan Dharma Husada Insani Garut.
3. Bapak H. Engkus Kusnadi, S.Kep., M.Kes selaku Ketua STIKes Karsa Husada Garut.
4. Bapak Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc selaku ketua program Studi DIII Analis Kesehatan.
5. Ibu Meti Rizki Utari, M.KM selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukan beliau, memberikan kritik, saran dan pengarahan kepada penulis dalam proses penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.

6. Ibu Lia Mar'atiningsih, S.Tr.Kes., M.Kes selaku penguji I, dan Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc penguji II yang telah memberikan saran dan kritik demi kesempurnaan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Dosen dan Staff Laboratorium D3 Teknologi Laboratorium Medis.
8. Kepada Cinta pertama dan panutanku ayahanda Yusep Rahayu S dan pintu surgaku Ibunda Taryanti Pebrianti, S.Pd.Gr. Terima kasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan, yang selalu menjadi penyemangat penulis sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia, yang tiada hentinya selalu memberikan kasih sayang, do'a dan motivasi dengan penuh keikhlasan yang tak terhingga kepada penulis. Terimakasih, selalu berjuang untuk kehidupan penulis. I love you more.
9. Kedua adik kesayangan penulis, Balqis Nabilah Khonsa, Areta Khanza Zaina, terimakasih telah menjadi adik sekaligus teman cerita, yang memberi semangat, doa dan dorongan untuk kuat dalam menyelesaikan KTI ini.
10. Tidak lupa kepada kedua kakek dan nenek saya Oma Raden Hartati S.Pd, Opa Cucu Taryana S.Pd, Nunu Sanusi S.Pd dan Oti atikah S.Pd ingin mengucapkan terimakasih kepada nenek dan kakek saya yang sudah anggap seperti orangtua bagi penulis. Dengan tulus dan penuh rasa syukur peneliti ingin mengucapkan terimakasih kepada kalian yang senantiasa, memberikan perhatian, kasih sayang, dukungan, dan do'a yang tiada hentinya.

11. Kepada keluarga besar saya terutama paman saya Deni Ramdhani S.T. Dengan tulus dan penuh rasa syukur peneliti ingin mengucapkan terimakasih kepada kalian yang senantiasa memberikan perhatian, kasih sayang, doa dan dukungan yang tiada hentinya.
12. Azmi Putiha Khoirunnisa, selaku sahabat penulis yang senantiasa menemani penulis dalam keadaan sulit dan senang, terimakasih untuk pengalaman dan perhatian, bantuan dan ketersediaan waktunya memberikan dukungan serta motivasi, dan selalu mendengarkan keluh kesah saya.
13. Silvi Tiara Anjani, Putri Frieza Elfrida, selaku sahabat penulis yang senantiasa menemani dan membantu penulis dalam menjalani Karya Tulis Ilmiah. Terimakasih atas perhatian, bantuan dan ketersediaan waktunya dengan secara ikhlas dalam memberikan dukungan serta motivasi, dan selalu mendengarkan keluh kesah saya.
14. Kepada Hipni Nepisah, Dara Angrum kania, Andhika Putri, Fahmi Azziz, Aditya Agustin, selaku sahabat SMKN 1 Garut saya ucapkan terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya atas suka dan duka yang telah kita lalui, semoga kita menjadi orang yang sukses.
15. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Raka Ardiansyah. Terimakasih telah menjadi bagian dalam proses perjalanan penulis menyusun KTI. Berkontribusi baik tenaga, waktu menemani, mendukung, serta menghibur penulis dalam kesedihan, mendengarkan keluh kesah, dan meyakinkan penulis untuk pantang menyerah hingga penyusunan KTI ini terselesaikan.

16. Annisah Muthmainnah , ya! diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya yang telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Sulit bisa bertahan dititik ini, terimakasih untuk tetap hidup dan merayakan dirimu sendiri, walaupun sering kali putus asa atas apa yang sedang diusahakan. Tetaplah jadi manusia yang mau berusaha dan tidak lelah untuk mencoba. *God, thank you for being an independent woman. I know they are better than me, but I am proud of my achievements so far.*

Penulis sangat sadar bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun serta bermanfaat guna perbaikan pada penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Garut, 22 Mei 2025



Annisah Muthmainnah

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRAK</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	5
1.3 Tujuan penelitian	5
1.4 Manfaat penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Kolesterol.....	6
2.1.2 Macam macam kolesterol	8
2.1.3 Metabolisme kolesterol.....	11
2.1.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol Darah.....	11
2.1.5 Fungsi Utama Kolesterol	14
2.1.6 Manfaat Kolesterol	14
2.1.7 Pemeriksaan Kolesterol	15
2.1.8 Pengertian Serum.....	17
2.1.9 Pemeriksaan Laboratorium yang harus diperhatikan.....	18
2.1.10 Kerangka Penelitian	20
BAB III METODE STUDI KASUS	20
3.1 Rancangan Studi Kasus	21
3.2 Objek Studi Kasus	21
3.3 Fokus Studi Kasus	21
3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus	22

3.4.1 Pra Analitik	22
3.4.2 Analitik	23
3.4.3 Pasca Analitik	23
3.5 Etik Studi Kasus	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil Penelitian	24
4.2 Pembahasan	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar2. 1 Serum	17
-------------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol.....	24
---	-----------

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Dokumentasi Penelitian.....	33
Lampiran 2.2 lembar bimbingan.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jenis lipid penting dalam tubuh termasuk kolesterol yang dibutuhkan tubuh untuk fungsi metabolisme dan pembentukan dinding sel. Lemak, bersama karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral, merupakan nutrisi penting yang dibutuhkan tubuh kita. Jenis lipid ini berfungsi sebagai sumber energi, lemak memberikan jumlah kalori tertinggi dan sangat vital dalam kehidupan kita sehari-hari. Tubuh membutuhkan kolesterol dalam jumlah kadar kolesterol total yaitu sebanyak $<200\text{mg/dl}$, untuk fungsi metabolisme dan membentuk dinding sel. Lipid atau lemak darah memiliki peran penting bagi kesehatan manusia (Herawati, Widyayanti and Ambarwanti, 2025). Kadar kolesterol yang melebihi 200 mg/dl dapat menyebabkan penumpukan kolesterol pada dinding pembuluh darah, yang berpotensi menghambat aliran darah dan meningkatkan risiko terjadinya aterosklerosis serta berbagai penyakit kardiovaskuler lainnya. Proses ini dapat berlangsung secara perlahan namun berdampak signifikan pada kesehatan pembuluh darah dan jantung.

Pemeriksaan kolesterol total dianalisis karena pemeriksaan tersebut merupakan salah satu pemeriksaan yang paling sering dilakukan di laboratorium dan merupakan parameter penting untuk memantau kelainan metabolisme *lipid* yang ditandai dengan peningkatan atau penurunan *fraksi lipid*. Pemeriksaan kadar kolesterol tidak dapat segera dilakukan atau terpaksa ditunda apabila terjadi kerusakan pada alat di laboratorium, sehingga sampel harus disimpan sebelum

analisis dilakukan serum adalah bagian cairan dari darah yang normalnya berisi sel darah merah, sel darah putih, trombosit dan faktor-faktor pembekuan darah seperti fibrinogen. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mendeteksi adanya kelainan pada kadar kolesterol yang dapat meningkatkan risiko penyakit jantung, stroke, dan gangguan kardiovaskular lainnya. Kadar kolesterol yang normal penting untuk menjaga keseimbangan metabolisme tubuh, sedangkan ketidakseimbangan, baik peningkatan maupun penurunan, dapat mengindikasikan masalah kesehatan (Damhuri, Hartuti, 2023).

Pemeriksaan laboratorium klinik merupakan sistem yang dapat menentukan keputusan mengenai diagnosis penyakit dengan hasil yang akurat dan dapat dipercaya melalui hasil laboratorium. Pemeriksaan laboratorium sangat penting untuk menegakkan diagnosis penyakit. Untuk memastikan hasil, perlu dilakukan pengendalian pada tiga tahap diantaranya: pra-analitik, analitik, dan pasca analitik. Tahap pra-analitik meliputi persiapan pasien, pengambilan sampel darah, penanganan, persiapan sampel, persiapan alat dan bahan. Tahap analitik meliputi pengolahan sampel dan interpretasi hasil. Tahap pasca analitik meliputi pencatatan hasil dan pelaporan (Pratiwi *et al.*, 2022).

Pemeriksaan laboratorium seringkali mengalami penundaan dikarenakan beberapa faktor yang memengaruhi kecepatan dan akurasi hasil pemeriksaan laboratorium meliputi keterbatasan jumlah tenaga laboratorium (laboran), jumlah sampel yang diperiksa, kerusakan alat. Hal ini memerlukan perhatian khusus karena berbagai faktor dapat mempengaruhi kecepatan dan ketepatan hasil pemeriksaan. Pemeriksaan laboratorium tiap parameternya harus dilakukan segera, jika harus

dilakukan penyimpanan, pengiriman sampel, penundaan sampel pemeriksaan, maka sampel harus disimpan dengan prosedur yang tepat untuk memastikan hasil yang akurat (Damhuri, Hartuti, 2023).

Pemeriksaan kolesterol pada sampel yang mengalami penundaan sering kali menyebabkan perubahan pada kadar kolesterol dalam serum yang disebabkan oleh berbagai faktor, seperti jarak yang jauh antara lokasi pengambilan darah dan laboratorium, banyaknya sampel yang harus di analisis yang mengakibatkan antrian, kesibukan petugas laboratorium dengan tugas lain (Herawati, Widyayanti and Ambarwanti, 2025). Peningkatan kadar kolesterol dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain waktu penundaan pemeriksaan dan ketidakseimbangan komposisi enzim yang terkandung di dalam serum pada sampel yang di teliti yang tidak seimbang (*inbalance*). Salah satu enzim yang berperan penting dalam serum adalah enzim lipase, yang berfungsi sebagai katalisator hidrolisis ikatan ester dalam lemak, menghasilkan gliserol dan asam lemak. Serum disimpan terlalu lama, kandungan airnya berkurang, mengakibatkan enzim lipase kesulitan memecah lemak. Penyimpanan serum dalam waktu yang lama akan mengurangi kadar air dalam serum sehingga menyebabkan kadar kolesterol meningkat. Sehingga penyimpanan serum sebaiknya tidak terlalu lama untuk mencegah peningkatan kadar kolesterol (Hanifah, Puspodewi, 2024)

Sampel serum yang digunakan untuk pemeriksaan kolesterol sebaiknya disimpan dengan tepat untuk mencegah perubahan kadar kolesterol. Darah vena yang ada dalam tabung vacutainer apabila dibiarkan selama 15-30 menit akan mengalami retraksi cairan dalam bekuan. Serum dapat diperoleh dari darah vena

yang disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit dan menghasilkan cairan berwarna kuning jernih (Dewi A, 2025). Penyimpanan sampel serum pada suhu kamar untuk pemeriksaan kolesterol 16-25 °C dan disimpan pada suhu dingin 2-8 °C supaya stabilitas sampel serum tidak berubah terutama struktur lipoprotein yang ada dalam sampel.

Berdasarkan studi kasus, terdapat seorang pasien anak perempuan yang menjalani pemeriksaan kolesterol menggunakan sampel darah tabung kuning. Sampel tersebut diolah dengan sentrifugasi dan hasil awal menunjukkan kadar kolesterol sebesar 179 mg/dl. Dua jam kemudian, ruang rawat inap meminta pengambilan sampel ulang untuk pasien yang sama. Sebelum pengambilan ulang dilakukan, petugas laboratorium memutuskan untuk memeriksa kembali serum dari sampel awal. Hasil pemeriksaan ulang menunjukkan peningkatan kadar kolesterol menjadi 218 mg/dl. Setelah dilakukan penelusuran, diketahui bahwa peningkatan hasil tersebut disebabkan oleh penundaan penanganan pada sampel serum tersebut.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Enny Susyaminingsih, 2018) di Puskesmas Gabus I yang mengkaji mengenai pengaruh penundaan sentrifugasi 4 jam terhadap kadar kolesterol serum. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan rerata kadar kolesterol dari 173,13 mg/dl pada sampel segera disentrifugasi menjadi 184,13 mg/dl pada sampel yang penundaannya 4 jam. Peningkatan kadar kolesterol ini diduga akibat aktivitas enzim lipase dan kontaminasi eritrosit selama penundaan.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah yaitu: Bagaimana hasil pemeriksaan kadar kolesterol pada serum yang segera diperiksa dan yang mengalami penundaan 2 jam?

1.3 Tujuan penelitian

Penelitian ini untuk mengetahui hasil pemeriksaan kadar kolesterol pada serum yang segera diperiksa dan yang mengalami penundaan selama 2 jam.

1.4 Manfaat penelitian

Dapat menambah sumber pustaka dan referensi bagi kampus STIKes Karsa Husada khususnya tentang "Hasil pemeriksaan kadar kolesterol yang segera diperiksa dan yang mengalami penundaan 2 jam".

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Kolesterol

a. Pengertian Kolesterol

Kolesterol merupakan suatu zat lemak yang penting bagi tubuh yang diproduksi oleh hati dan beredar dalam darah. Lemak darah termasuk golongan jenis lipid yang tergolong steroid atau sterol, yang biasanya berikatan dengan asam lemak ester. Lemak darah atau lipid dalam tubuh memiliki dua sumber, yaitu dari makanan yang berasal dari produk hewani seperti otak, usus, dan ginjal, serta sintesis oleh tubuh sendiri dari asetil *KoA* (*Asetil Koenzim A*), suatu intermediet dalam proses glikolisis. Jenis lipid ini memiliki beberapa fungsi penting dalam tubuh, antara lain pembentukan membran sel sintesis hormon steroid, dan sintesis asam empedu, sehingga memegang peranan penting dalam berbagai proses biologis dalam tubuh. Lemak darah memiliki peran penting dalam tubuh karena menjadi komponen utama dalam lipoprotein plasma dan membran sel, serta berperan sebagai prekursor untuk sintesis berbagai senyawa steroid yang penting bagi fungsi tubuh (Purbayanti, 2019).

Lemak darah memiliki beberapa fungsi penting dalam tubuh, seperti membentuk membran sel, memproduksi hormon seks dan membentuk asam empedu yang diperlukan oleh tubuh sebagai pencernaan makanan. Kolesterol bersama dengan fosfolipid lainnya, membentuk struktur yang penting dalam membran sel dan terlibat dalam proses biokimia dan ditemukan dalam berbagai jaringan, termasuk jaringan otak yang mengandung sekitar 25% kolesterol. Sintesis kolesterol dihati

memiliki beberapa fungsi, antara lain pembentukan asam empedu, hormon steroid yang berperan dalam berbagai proses fisiologis, dan pembentukan vitamin D yang penting untuk kesehatan tulang. Selain itu, kolesterol juga terlibat dalam regulasi metabolisme energi dan termogenesis adaptif, yang menunjukkan peran pentingnya dalam menjaga homeostasis tubuh. Namun kelebihan kadar kolesterol dapat menyebabkan masalah yang serius, terutama pada pembuluh darah jantung dan otak. Ada dua jenis kolesterol yang diproduksi oleh tubuh, yaitu HDL (*High Density Lipoprotein*) dan LDL (*Low Density Lipoprotein*). Kolesterol tidak hanya menjadi komponen penting dari dinding sel, kolesterol juga penting sebagai produksi hormon-hormon tertentu. Sebagian besar kolesterol dalam darah 70-75% diproduksi oleh hati, sedangkan sisanya 25-30% berasal dari makanan yang dikonsumsi (Sinulingga, 2020).

Lipid dalam tubuh memiliki keseimbangan yang dinamis antara sintesis dan metabolisme. Lemak dapat berasal dari makanan seperti gorengan, daging, kacang-kacangan, produk olahan susu (Listiyana, Mardiana, 2013). Hati berperan penting dalam produksi kolesterol, sehingga pada penderita penyakit hati kronis, kadar kolesterol darahnya seringkali rendah. Kolesterol dalam tubuh dikeluarkan melalui beberapa cara yaitu, melalui empedu yang diubah menjadi asam empedu untuk pencernaan, melalui dinding usus, dan melalui proses perombakan oleh tubuh yang dipengaruhi oleh hormon kelenjar gondok. Pada penderita hipertiroid, kadar kolesterol darah akan rendah karena pengaruh hormon kelenjar gondok pada metabolisme kolesterol. Sebagian besar kolesterol tubuh sekitar 700 mg/hari dihasilkan oleh sintesis hati, sementara sisanya berasal dari makanan sehari-hari. Dengan demikian, keseimbangan kolesterol dalam

tubuh dipengaruhi oleh produksi, konsumsi makanan, dan proses metabolisme yang kompleks (Ujjani, 2015).

Lipid merupakan suatu kelompok senyawa heterogen yang meliputi lemak, minyak, steroid, malam (wax), yang memiliki karakteristik tidak larut dalam air namun larut dalam pelarut nonpolar seperti eter dan kloroform. Sifat ini menjadi pembeda utama lipid dengan molekul lainnya dan berperan penting dalam fungsi biologisnya (Natal, 2019).

2.1.2 Macam macam kolesterol

Menurut (Purbayanti, 2019), kolesterol adalah zat lemak yang diproduksi oleh hati. Kadar kolesterol yang terlalu tinggi dalam darah dapat meningkatkan risiko penyakit arteri koroner. Terdapat 5 jenis kolesterol yaitu LDL, HDL, Trigliserida, Chylomikron, dan VLDL. Kolesterol dibagi menjadi 5 macam yaitu:

1. LDL (*Low Density Lipoprotein*)

Kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) atau yang dikenal sebagai kolesterol jahat, berfungsi membawa kolesterol ke seluruh tubuh melalui jaringan arteri. Namun jika kadar LDL terlalu tinggi, dapat menyebabkan penumpukan kolesterol pada arteri sehingga menyebabkan plak. LDL berpengaruh dengan kadar lemak jenuh dalam tubuh dan kandungan kolesterol yang dikonsumsi. Sehingga ketika kadar kolesterol tinggi, harus melakukan diet rendah lemak.

2. HDL (*High Density Lipoprotein*)

Kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*) merupakan kolesterol yang bermanfaat bagi tubuh manusia dan dikenal sebagai kolesterol baik. HDL berfungsi mengangkut kolesterol jahat (LDL) dari jaringan tubuh ke hati untuk proses dan

dibuang melalui empedu, sehingga membantu membersihkan pembuluh darah dari lemak yang menumpuk dan menjaga kesehatan kardiovaskuler (Sinulingga, 2020). HDL (*High Density Lipoprotein*) memiliki komposisi yang kaya akan protein dan relatif rendah lemak dibandingkan dengan LDL (*Low Density Lipoprotein*). Berada dengan LDL yang berfungsi sebagai pengantar kolesterol, HDL berperan sebagai pembersih kolesterol dalam pembuluh darah arteri dan memiliki nilai normal yang digunakan untuk menilai kadar kolesterol dalam tubuh.

Kolesterol HDL merupakan lipoprotein dengan densitas tinggi, dan memiliki ukuran kecil, HDL mengandung 50% protein, 30% fosfolipid dan 20% kolesterol. Sintesis HDL terjadi di hati dan usus, meskipun sintesis di usus melalui jalur tidak langsung. Kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*) berfungsi sebagai katalisator yang memfasilitasi katabolisme VLDL (*Very Low-Density Lipoprotein*) dan kilomikron. HDL (*High Density Lipoprotein*) juga berperan dalam mentransfer lipid dan mengaktifkan enzim lipoprotein lipase melalui komponen protein yang dikandungnya. Apo-A (apolipoprotein A) merupakan protein utama penyusun HDL yang memainkan peran penting dalam fungsi biologisnya. Dengan demikian, HDL memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan kolesterol dalam tubuh dan kesehatan pembuluh darah.

3. Trigliserida (Tg)

Trigliserida adalah bentuk lemak yang diserap oleh usus dan masuk ke dalam plasma dalam bentuk kilomikron dan VLDL. Kilomikron berasal dari penyerapan lemak setelah makan sedangkan, VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*) yang dibentuk oleh hati dengan bantuan insulin. Trigliserida terdapat di jaringan diluar hati

(pembuluh darah, otot, jaringan lemak), dihidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase. Sisa hidrolisis kemudian diproses oleh hati dimetabolisme menjadi LDL. Kolesterol LDL kemudian ditangkap oleh suatu HDL ke hepar kemudian dikeluarkan melalui saluran empedu sebagai lemak empedu sehingga sering disebut kolesterol baik. Kadar trigliserida yang tinggi dapat meningkatkan risiko penyumbatan pada pembuluh darah jantung dan otak (stroke), jika bersamaan dengan didapatkan kadar kolesterol LDL yang tinggi dan kadar kolesterol HDL yang rendah.

4. Kilomikron

Kilomikron adalah lipoprotein dengan kandungan lemak tinggi dan densitas rendah yang kaya akan trigliseridanya dan memiliki sedikit protein. Kilomikron terbentuk di usus halus dari penyerapan lemak makanan dan kemudian mengalami proses hidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase saat bersirkulasi darah. Hasil hidrolisis ini adalah sisa kilomikron yang kaya kolesterol, yang kemudian diangkut ke hati untuk proses lebih lanjut.

5. VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*)

Kolesterol VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*) adalah lipoprotein dengan densitas yang sangat rendah dan kandungan lipid yang tinggi. Kira-kira 20% kolesterol terbuat dari lemak endogenus di hati, di dalam tubuh senyawa ini difungsikan sebagai pengangkut trigliserida dari hati keseluruh jaringan tubuh, menjelaskan bahwa sisa kolesterol yang tidak diekskresikan dalam empedu akan bersatu dengan VLDL sehingga menjadi LDL. Dengan bantuan enzim lipoprotein lipase, VLDL di ubah menjadi IDL dan selanjutnya menjadi LDL, yang merupakan bentuk kolesterol yang lebih stabil dan dapat digunakan oleh tubuh atau disimpan di pembuluh darah.

2.1.3 Metabolisme kolesterol

Proses penyerapan kolesterol dimulai dari usus dan digabung ke dalam kilomikron yang dibentuk di dalam mukosa. Kilomikron ini membawa kolesterol ke hati, yang juga dapat mensintesis kolesterol sendiri. Sebagian kolesterol dikeluarkan dalam empedu, dan sebagian kembali diserap lagi oleh usus. Kolesterol yang diserap masuk ke sirkulasi darah dan disimpan dalam lapisan protein, membentuk kilomikron. Hati memiliki fungsi ganda, yaitu menyaring kolesterol dari darah dan memproduksi kolesterol bila diperlukan. Kolesterol ini digunakan untuk membentuk hormon, asam empedu, dan membran sel. Kadar kolesterol diatur oleh lipoprotein, termasuk LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan HDL (*High Density Lipoprotein*). Keseimbangan antara keduanya sangat penting untuk mencegah penyakit kardiovaskular, seperti aterosklerosis. (Purbayanti, 2019).

2.1.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol Darah

Menurut (Maryati, Praningsih, 2018). Ada beberapa faktor yang menyebabkan variasi kadar kolesterol dalam darah manusia, yaitu:

a. Merokok

Merokok dapat berdampak buruk pada kesehatan darah dengan memasukkan karbon monoksida ke dalam tubuh, memekatkan darah, menurunkan kolesterol baik HDL (*High Density Lipoprotein*) , serta meningkatkan kadar kolesterol jahat LDL (*Low Density Lipoprotein*). Selain merokok, konsumsi alkohol dan pengguna obat-obatan tertentu juga dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol LDL yang berbahaya bagi kesehatan.

b. Obesitas

Faktor risiko hiperkolesterolemia termasuk obesitas, yang seringkali disebabkan oleh kekurangan nutrisi yang seimbang. Kekurangan nutrisi terjadi pada usia anak di negara yang memiliki mayoritas pendapatan menengah-rendah dan bersamaan itu, mereka mengonsumsi makanan yang mengandung tinggi lemak, tinggi garam, padatnya energi namun kurangnya mikronutrien yang cenderung rendah dari biaya. Nutrisi yang kurang atau belum teratasi merupakan salah satu peningkatan angka obesitas pada anak. Anak-anak yang memiliki tubuh obesitas saat dewasa akan memiliki risiko tinggi terjangkit obesitas kembali.

c. Hiperkolesterolemia

Hiperkolesterolemia merupakan kondisi di mana kadar kolesterol dalam darah melebihi batas normal, yaitu > 200 mg/dl. Kondisi ini menjadi salah satu penyebab utama aterosklerosis, yaitu pengerasan pembuluh darah yang dapat meningkatkan risiko penyakit jantung dan stroke. Hiperkolesterolemia merupakan masalah kesehatan yang signifikan baik di negara maju maupun berkembang. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan hiperkolesterolemia antara lain Pola makan yang tidak teratur seperti memakan makanan yang mengandung lemak yang tinggi, kurangnya mengonsumsi sayur dan buah, faktor obesitas, kurangnya olahraga, hipertensi, stress, merokok, dan menggunakan alkohol adalah penyebab dari hiperkolesterolemia. Mengonsumsi sayur dan buah mengandung serat tinggi dapat membantu menurunkan kadar kolesterol.

d. Usia dan Jenis Kelamin

Usia dan jenis kelamin merupakan faktor risiko alami yang mempengaruhi kadar kolesterol dalam tubuh. Seiring pertambahan usia, kinerja organ tubuh cenderung menurun yang berdampak pada peningkatan kadar kolesterol. Selain itu, jenis kelamin juga berperan dalam menentukan risiko kolesterol tinggi, meskipun pernyataan bahwa perempuan memiliki risiko lebih tinggi dibandingkan laki-laki karena pola makan yang kurang sehat yang berpengaruh kuat terhadap kejadian obesitas. Sebagian besar pasien yang mengalami kolesterol tinggi berdasarkan usia adalah kelompok usia >24 tahun lebih rentan mengalami peningkatan kadar kolesterol.

e. Aktivitas

Aktivitas fisik memiliki dampak signifikan pada kadar kolesterol darah. Kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan keseimbangan energi kearah positif sehingga mengarah pada penyimpanan energi dan penambahan berat badan, akibatnya akan berpengaruh terhadap peningkatan kadar kolesterol darah, maka dari itu sangat dianjurkan untuk menerapkan pola hidup sehat, selain menghindari dari kegemukan juga mencegah terjadinya penyakit.

f. Makanan

Konsumsi makanan yang lezat namun tinggi kolesterol dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam tubuh karena sekitar 20% kolesterol dalam tubuh berasal dari asupan makanan sehari-hari.

2.1.5 Fungsi Utama Kolesterol

Kolesterol memiliki fungsi utama yaitu :

1. Bahan pembentuk membran sel
2. Membuat asam empedu untuk mengemulsikan lemak
3. Bersama zat gizi lainnya kolesterol dan sinar matahari membuat vitamin
4. Membentuk hormon-hormon seks dan kortikosteroid
5. Sebagai pelindung otak, 11% dari berat otak adalah kolesterol
6. Merupakan bahan pokok untuk pembuatan garam empedu yang diperlukan untuk pencernaan makanan
7. Untuk mencegah penguapan air pada kulit (Ellitan, 2009)

2.1.6 Manfaat Kolesterol

Berikut ini berbagai manfaat kolesterol dalam tubuh:

1. Penyumbang energi yang lebih tinggi dari pada protein
2. Pembungkus jaringan saraf
3. Pelapis selaput sel
4. Bahan dasar pembentukan hormon-hormon steroid
5. Pembungkus garam empedu yang penting untuk pencernaan lemak
6. Pelarut vitamin A, D, E dan K
7. Berperan dalam membentuk perkembangan jaringan otak anak (Faisalattamimi, n.d. 2014).

2.1.7 Pemeriksaan Kolesterol

a. Metode Pemeriksaan Kolesterol

Pemeriksaan kolesterol darah bertujuan untuk mendeteksi kadar kolesterol dalam tubuh seseorang. Terdapat dua metode yang berbeda dalam pemeriksaan kadar kolesterol darah yaitu :

1. Metode Reaksi Liberman-Burhard

Adalah salah satu cara untuk mengukur kadar kolesterol dengan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat membentuk warna hijau kecoklatan. *Absorbance* diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 546 nm. Namun, metode ini memiliki keterbatasan karena dapat dipengaruhi oleh zat lain seperti steroid selain kolesterol, interpretasi, hemoglobin, bilirubin, iodide, salisilat, vitamin dan vitamin D (Ramadhani, 2022).

Prinsipnya: Kolesterol dengan asam asetat anhidridadan asam sulfat pekat membentuk warna hijau kecoklatan. Absorben warna ini sebanding dengan kolesterol dalam sampe (Sahriawati, Sumarlin, 2020).

2. Metode CHOD-PAP (*Cholesterol Oxcidase Diaminase Peroksidase Aminoanripyrin*)

Metode ini bekerja berdasarkan reaksi kolesterol yang dibentuk setelah hidrolisa dan oksidase H_2O_2 bereaksi dengan 4-aminoantipyrin dan phenol dengan katalisator peroksida membentuk quinoneimine yang berwarna. Absorbance warna ini sebanding dengan kolesterol dalam sampel. Kelebihannya yaitu terjadi reaksi dengan sterol tubuh yang bukan kolesterol (Ramadhani, 2022).

Metode CHOD-PAP digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur kadar kolesterol dengan prinsip: Kolesterol oksidase akan menghasilkan peroksida. Peroksida yang terbentuk, diwarnai dengan empat amino antipirin membentuk kuinoimine yang berwarna merah muda. Metode ini paling banyak digunakan karena hasilnya lebih teliti, hanya saja reagen-reagen harus disimpan dengan baik karena enzim mudah rusak (Ramadhani, 2022).

2.1.8 Cara Kerja Fotometer

Fotometer adalah peralatan dasar laboratorium klinik untuk pemeriksaan kimia klinik, dengan mengukur intensitas atau kekuatan cahaya suatu larutan. Prinsip dasar fotometri adalah pengukuran penyerapan sinar akibat interaksi sinar yang mempunyai panjang gelombang tertentu dengan larutan atau zat warna yang dilewatinya. Sinar yang melewati suatu larutan akan terserap oleh senyawa-senyawa dalam larutan tersebut.

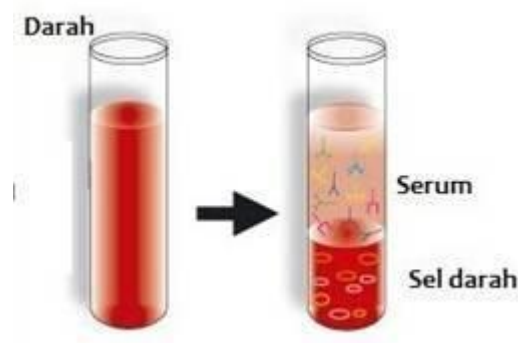


Gambar 2.1 Fotometer

Fotometer memiliki beberapa kelebihan, seperti pengukuran yang cepat dan efisien, akurasi yang baik, penggunaan yang relatif mudah, serta biaya operasional

yang murah. Alat ini juga serbaguna untuk berbagai aplikasi, termasuk analisis kualitas air dan uji klinis, serta tersedia dalam versi portabel untuk penggunaan di lapangan. Namun, fotometer juga memiliki kekurangan, seperti rentang panjang gelombang yang terbatas, sensitivitas yang lebih rendah dibanding spektrofotometer, serta hasil yang dapat dipengaruhi oleh warna atau kekeruhan sampel. Selain itu, alat ini memerlukan kalibrasi berskala.

2.1.9 Pengertian Serum



Gambar 2. 2 Serum

Sumber: Ahmad Kurniawan 2230

Serum adalah cairan bening yang diperoleh dari darah setelah proses pembekuan, yang kemudian dipisahkan dari sel-sel darah melalui sentrifugasi. Serum berbeda dari plasma, bagian cairan dari darah yang normalnya berisi sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit. Serum juga tidak memiliki faktor pembekuan karena diperoleh dari darah yang telah dibiarkan menggumpal (Hanifah, Puspodewi, 2024).

Cara untuk mendapatkan serum adalah sejumlah volume darah dimasukkan ke dalam tabung kemudian dibiarkan membeku atau disentrifuge, setelah membeku darah mengalami retraksi yang menyebabkan cairan terpisah dari gumpalan darah

(B Suprianto, 2014). Selanjutnya darah yang telah membeku tersebut di sentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit dan menghasilkan cairan berwarna kuning jernih (Damhuri, Hartuti, 2023).

2.1.10 Pemeriksaan Laboratorium yang harus diperhatikan

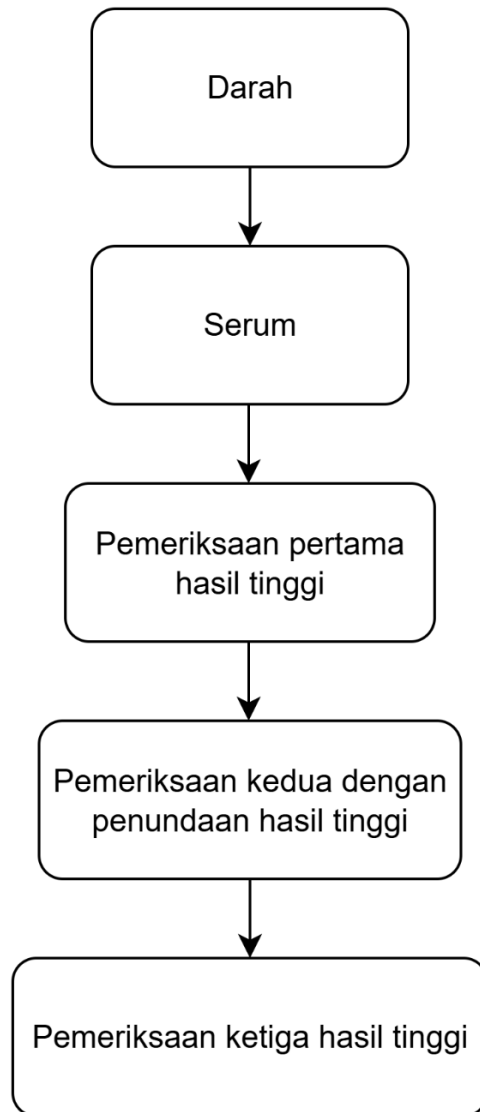
Menurut (Pratiwi *et al.*, 2022), pemeriksaan kolesterol yang akurat memerlukan perhatian pada beberapa tahap, yaitu pra analitik, analitik, dan pasca analitik. Pada tahap pra analitik, beberapa hal penting yang perlu diperhatikan antara lain teknik pengambilan sampel yang benar, penanganan spesimen, pengiriman spesimen, pengolahan dan penyimpanan spesimen. Sebelum melakukan pengambilan sampel, pasien perlu dipersiapkan dengan baik untuk memastikan kualitas hasil pemeriksaan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan kolesterol meliputi konsumsi makanan tinggi kolesterol sebelum tes yang dapat meningkatkan kadar kolesterol serum, penggunaan obat-obatan tertentu seperti aspirin dan kortison yang dapat menurunkan kadar kolesterol, serta hemolisis pada sampel darah yang dapat menyebabkan peningkatan palsu pada hasil kolesterol serum karena akontaminasi hemoglobin dan perubahan konsentrasi zat lainnya dalam serum. Dalam proses pengambilan darah vena petugas harus memberikan penjelasan dan meminta persetujuan pasien sebelum melakukan prosedur atau pengambilan sampel, pengambilan sampel yang efektif memerlukan beberapa syarat penting, seperti penggunaan peralatan steril, bersih, kering, dan bebas dari kontaminasi zat kimia. Wadah sampel harus terbuat dari bahan yang sesuai, seperti gelas atau plastik, dan dipastikan tidak bocor, bersih, kering. Selain itu volume sampel yang diambil harus mencukupi untuk kebutuhan pemeriksaan yang akan

dilakukan. Dengan memenuhi syarat-syarat ini, integritas sampel dapat terjaga dan hasil pemeriksaan lebih akurat.

Tahap analitik terdiri atas pemeriksaan spesimen dan interpretasi hasil, tahap analitik dalam pemeriksaan laboratorium melibatkan beberapa aspek penting, yaitu persiapan reagen yang digunakan harus diperhatikan dengan cermat, termasuk kondisi fisik reagen, tanggal kadaluwarsa, serta suhu penyimpanan yang sesuai untuk menjaga stabilitas reagen. Selain itu, alat yang digunakan serta keadaan alat masih sesuai dengan fungsinya. Reagen yang perlu diperhatikan adalah fisik, kemasan kadaluarsa. Suhu penyimpanan reagen sebelum pemeriksaan (suhu, pelarut dan stabilitas) (Damhuri, Hartuti, 2023).

Tahap pasca analitik mencakup pencatatan dan pelaporan hasil pemeriksaan. Hasil tersebut ditulis atau diketik dengan angka desimal yang lazim, satuan sesuai dengan acuan standart yang berlaku, mencantumkan nilai rujukan, ditulis jenis pemeriksaan dan di tanda tangan oleh penanggung jawab laboratorium untuk memastikan keabsahan. Selain itu, interpretasi hasil harus dilakukan sesuai dengan kesimpulan yang relevan untuk memastikan hasil yang akurat dan dapat dipercaya (Damhuri, Hartuti, 2023).

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar 2.2 kerangka penelitian

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang Kimia Klinik mengenai hasil pemeriksaan kadar kolesterol yang segera diperiksa dan yang mengalami penundaan selama 2 jam.

3.2 Objek Studi Kasus

Objek studi kasus yang digunakan adalah sampel serum.

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini ditemukan nilai kolesterol yang tinggi di laboratorium pada anak perempuan. Pemeriksaan yang diminta yaitu pemeriksaan kolesterol, sampel yang ada di tabung kuning tersebut di *centrifuge* untuk pemeriksaan kolesterol lalu hasilnya 179 mg/dl. Sekitar 2 jam setelah pemeriksaan awal, pihak ruang rawat inap menghubungi laboratorium dan meminta agar dilakukan pengambilan sampel ulang terhadap pasien yang sama, sebelum pengambilan sampel ulang dilakukan, petugas laboratorium memutuskan untuk menjalankan kembali pemeriksaan menggunakan serum yang sebelumnya telah tersedia. Hasil dari pemeriksaan ulang pada sampel yang sama menunjukkan peningkatan kadar kolesterol, yaitu sebesar 218 mg/dL. Setelah dilakukan pengambilan sampel ulang, kadar kolesterol pasien menunjukkan hasil 176 mg/dL. Hasil ini kemudian diserahkan kepada dokter untuk dianalisis lebih lanjut.

3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus

3.4.1 Pra Analitik

Fase awal dalam proses pemeriksaan laboratorium yang mencakupi semua Langkah sebelum analisis sampel dilakukan di laboratorium. Pengambilan sampel darah kali ini pada pasien anak perempuan.

1. Pastikan sudah memakai alat pelindung diri yang lengkap sebelum ke ruangan pasien
2. Setelah ke ruangan pasien pastikan identitas pasien yang akan diambil darah sesuai dengan identitas yang ada di gelang pasien
3. Siapkan alat yang akan digunakan dan pastikan spuit, kapas alkohol, sarung tangan steril
4. Pasangkan *tourniquet* diatas area lengan yang akan diambil seukuran 3 jari diatas tempat penusukan
5. Area vena yang akan ditusuk dibersihkan dengan alkohol swab
6. Jarum dimasukkan ke dalam vena yang telah ditentukan dengan arah lubang jarum menghadap keatas
7. Bila jarum sudah masuk ke dalam vena, Tarik pistonnya perlahan-lahan dan tutup luka dengan kapas kering tunggu sampai darah tidak keluar lagi
8. Masukkan darah ke dalam tabung kuning gel separator perlahan-lahan lalu diberikan label identitas pasien

3.4.2 Analitik

1. Nyalakan alat kimia analyzer
2. Persiapan reagen
3. Identifikasi sampel
4. Masukkan sampel serum ke dalam tabung khusus yaitu tabung kuning saporator gel
5. Pilih menu analisis
6. Masukkan identitas pasien
7. Tempatkan sampel
8. Setelah selesai ketik Run pada alat untuk Running sampel
9. Tunggu hingga hasil keluar pada layar

3.4.3 Pasca Analitik

1. Hasil dicatat
2. Verifikasi dan validasi interpretasi hasil pemeriksaan pasien
3. Cetak hasil dan lapor ke perawat ruangan

3.5 Etik Studi Kasus

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

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Seorang pasien diperiksa di laboratorium dengan pemeriksaan kimia klinik menggunakan sampel serum darah. Hasil pemeriksaan yang didapatkan adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol

Pemeriksaan kolesterol	Hasil Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan	Nilai Rujukan
Pemeriksaan pertama	Serum dengan kondisi baik	179 mg/dl	
Pemeriksaan kedua	Serum yang sama dengan penundaan	218 mg/dl	<170 mg/dl
Pemeriksaan ketiga	Serum baru	176 mg/dl	

Berdasarkan Tabel 4.1, hasil pemeriksaan kadar kolesterol dari seorang pasien yang dilakukan di laboratorium menunjukkan adanya perubahan dari tiga kali pemeriksaan. Pada pemeriksaan pertama, kadar kolesterol tercatat sebesar 179 mg/dl, kemudian meningkat menjadi 218 mg/dl pada pemeriksaan kedua, dan menurun kembali menjadi 176 mg/dl pada pemeriksaan ketiga dengan sampel yang baru.

4.2 Pembahasan

Kolesterol adalah jenis lemak atau lipid penting yang dibutuhkan tubuh untuk fungsi metabolisme dan pembentukan fungsi metabolisme dan pembentukan dinding sel. Lemak, bersama karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral, adalah nutrisi penting yang dibutuhkan tubuh kita. Kolesterol berfungsi sebagai sumber energi, lemak memberikan jumlah kalori tertinggi dan sangat vital dalam kehidupan kita sehari-hari (Herawati, Widyayanti, 2025). Tubuh membutuhkan kolesterol dalam jumlah kadar kolesterol total yaitu sebanyak <200 mg/dl, untuk fungsi metabolisme dan membentuk dinding sel. Kolesterol memiliki peran penting bagi kesehatan manusia (Herawati, Widyayanti, 2025). Namun apabila jika kadar kolesterol melebihi dari 200 mg/dl dapat menyebabkan penumpukan kolesterol di dalam dinding pembuluh darah, yang secara perlahan akan berpotensi mengarah pada dinding pembuluh darah sehingga menghambat aliran darah dan dapat menyebabkan aterosklerosis pada pembuluh darah serta penyakit kardiovaskuler lainnya.

Hasil pemeriksaan kadar kolesterol dari seorang pasien yang dilakukan di laboratorium, terdapat seorang pasien anak perempuan yang menjalani pemeriksaan laboratorium dengan permintaan analisis kadar kolesterol. Sampel yang ada di tabung kuning tersebut di centrifuge untuk pemeriksaan kolesterol lalu hasilnya 179 mg/dl. Sekitar 2 jam setelah pemeriksaan awal pihak ruang rawat inap menghubungi laboratorium dan meminta agar dilakukan pengambilan sampel ulang terhadap pasien yang sama, sebelum pengambilan sampel ulang dilakukan, petugas laboratorium memutuskan untuk menjalankan kembali pemeriksaan menggunakan

serum yang sebelumnya telah tersedia. Hasil dari pemeriksaan ulang pada sampel yang sama menunjukkan peningkatan kadar kolesterol, yaitu sebesar 218 mg/dL. Setelah di sampling ulang kadar kolesterol pasien hasilnya tidak jauh berbeda dengan hasil yang sebelumnya yaitu 176 mg/dl.

Pada tabel 4.1 hasil pemeriksaan kolesterol pertama menunjukkan hasil pemeriksaan yaitu 179 mg/dl. Sampel pada pemeriksaan pertama telah dipastikan sudah sesuai dengan SOP (Standar Operasional Prosedur), baik dalam hal pengambilan, penanganan, maupun penyimpanan serum sebelum dilakukan analisis. Hasil tersebut masuk ke dalam kategori nilai di atas batas normal / kritis dan nilai <170 mg/dl. Menurut ketentuan dari alat kimia analyzer ditentukan nilai rujukan untuk pemeriksaan kolesterol umumnya yaitu <200 mg/dl akan tetapi dikarenakan pemeriksaan ini dilakukan pada anak maka direkomendasikan adalah <170 mg/dl. Beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya peningkatan kadar kolesterol total seperti gaya hidup yang tidak sehat, riwayat keluarga, perubahan pola makan, kurangnya aktivitas fisik, kebiasaan merokok, serta obesitas. Beberapa faktor utama yang menyebabkan kadar kolesterol meningkat antara lain konsumsi makanan tinggi lemak jenuh, kelebihan berat badan, dan kurangnya olahraga. Kondisi ini dapat menyebabkan hiperkolesterolemia, yaitu peningkatan kadar kolesterol total dalam darah. Hiperkolesterolemia umumnya tidak menimbulkan gejala nyata, sehingga banyak orang tidak menyadari bahwa kadar kolesterolnya tinggi (Hastuty, 2018).

Pada pemeriksaan kolesterol yang kedua menunjukkan hasil yaitu 218 mg/dl. Hasil masuk ke dalam kategori tinggi pada pemeriksaan kolesterol yang kedua, sampel serum mengalami penundaan selama 2 jam. Hal ini menyebabkan hasil menjadi tinggi. Temuan studi kasus ini memiliki konsistensi dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Enny Susyaminingsih, 2018). Penelitian tersebut juga melaporkan adanya peningkatan kadar kolesterol dalam serum yang mengalami penundaan sentrifugasi. Faktor yang mempengaruhi peningkatan kadar kolesterol yaitu waktu penundaan pemeriksaan, ketidakseimbangan komposisi enzim yang terkandung didalam serum. Enzim lipase merupakan enzim hidrolase yang menguraikan ikatan ester dan lemak yang terbentuk air menjadi gliserol dan asam lemak rantai panjang. Serum disimpan terlalu lama, kandungan airnya berkurang, mengakibatkan enzim lipase kesulitan memecah lemak. Penyimpanan serum dalam waktu yang lama akan mengurangi kadar air dalam serum sehingga menyebabkan kadar kolesterol meningkat, ketidakseimbangan enzim lipase dapat menyebabkan kolesterol meningkat melalui mekanisme penurunan aktivitas *lipoprotein lipase* (LPL) menghambat pemecahan trigliserida dari *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) dan kilomikron, menyebabkan penumpukan VLDL dan peningkatan konversi menjadi *Low Density Lipoprotein* (LDL), peningkatan aktivitas lipase peka insulin *Hormone-Sensitive Lipase* (HSL) pada resistensi insulin meningkatkan pelepasan asam lemak bebas, yang merangsang produksi VLDL di hati dan pada akhirnya meningkatkan kadar LDL (Hanifah, Puspodewi, 2024).

Pada saat dilakukan pengambilan sampel ulang, pemeriksaan dilakukan kembali untuk ketiga kalinya dengan menggunakan sampel yang masih dalam kondisi segar karena langsung diperiksa tanpa adanya penundaan. Hasil pemeriksaan setelah menggunakan sampel yang baru adalah 176 mg/dl tidak jauh berbeda dengan hasil yang pertama yaitu 179 mg/dl. Semua pemeriksaan dilakukan menggunakan sampel darah serum. Perbedaan hasil yang terlihat kemungkinan disebabkan oleh adanya kualitas sampel, sentrifuge, cara pengambilan, keterlambatan dalam pengolahan atau pemeriksaan sampel, bukan karena faktor makanan atau aktivitas pasien. Penundaan dalam proses analisis sampel bisa memengaruhi kestabilan zat-zat kimia dalam darah, termasuk kadar kolesterol. Pemeriksaan kadar kolesterol memerlukan penggunaan sampel serum yang berkualitas baik, yang ditandai dengan tidak terjadinya penundaan dalam proses pemisahan serum, serta bebas dari kontaminasi baik oleh serum itu sendiri maupun oleh reagen yang digunakan.

Pada tahap pra analitik, beberapa hal penting yang perlu diperhatikan antara lain teknik pengambilan sampel yang benar, penanganan spesimen, pengiriman spesimen, pengolahan dan penyimpanan spesimen. Sebelum melakukan pengambilan sampel, pasien perlu dipersiapkan dengan baik untuk memastikan kualitas hasil pemeriksaan (Pratiwi *et al.*, 2022). Tahap analitik terdiri atas pemeriksaan spesimen dan interpretasi hasil, tahap analitik dalam pemeriksaan laboratorium melibatkan beberapa aspek penting, yaitu persiapan reagen yang digunakan harus diperhatikan dengan cermat, termasuk kondisi fisik reagen, tanggal kadaluwarsa, serta suhu penyimpanan yang sesuai untuk menjaga stabilitas reagen. Selain itu, alat yang digunakan serta keadaan alat masih sesuai dengan

funksinya. Reagen yang perlu diperhatikan adalah fisik, kemasan kedaluarsa. Suhu penyimpanan reagen sebelum pemeriksaan (suhu, pelarut dan stabilitas) (Damhuri, Hartuti, 2023).

Tahap pasca analitik mencakup pencatatan dan pelaporan hasil pemeriksaan. Hasil tersebut ditulis atau diketik dengan angka desimal yang lazim, satuan sesuai dengan acuan standart yang berlaku, mencantumkan nilai rujukan, ditulis jenis pemeriksaan dan di tanda tangan oleh penanggung jawab laboratorium untuk memastikan keabsahan. Selain itu, interpretasi hasil harus dilakukan sesuai dengan kesimpulan yang relevan untuk memastikan hasil yang akurat dan dapat dipercaya (Damhuri, Hartuti, 2023).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat perbedaan hasil pemeriksaan kadar kolesterol pada serum yang segera diperiksa dan serum yang mengalami penundaan 2 jam. Penundaan pemeriksaan selama 2 jam pada sampel serum tersebut menyebabkan peningkatan kadar kolesterol hasil pertama yaitu, 179 mg/dl dan yang kedua menjadi 218 mg/dl. Namun, setelah dilakukan pengambilan ulang sampel hasilnya menurun kembali menjadi 176 mg/dl pada pemeriksaan ketiga tidak jauh berbeda dengan hasil yang pertama. Hal ini menunjukkan bahwa penundaan dalam penanganan sampel serum dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan kadar kolesterol.

5.2 Saran

Untuk meningkatkan kualitas hasil pemeriksaan kadar kolesterol, penting bagi petugas laboratorium untuk memperhatikan supaya tidak melakukan pemeriksaan kolesterol dengan sampel yang ditunda dalam waktu yang lama.

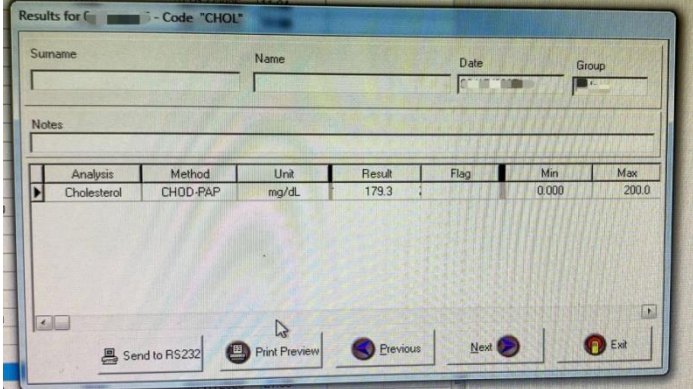
DAFTAR PUSTAKA

- Damhuri, P.O., Hartuti, Y. and Ica, M. (2023)', *Jurnal Sains dan Teknologi Laboratorium Medik*, 9(1), pp. 18–21. Available at: <https://jurnal.akjp2.ac.id/index.php/jstlm/article/view/133>.
- Enny Susyaminingsih (2018) 'Perbedaan Kadar Kolesterol pada Spesimen Segera dan Penundaan Sentrifugasi 4 Jam di Puskesmas Gabus I', *Jurnal Skripsi*, p. 6.
- Faisalattamimi, O. (no date) 'Kolesterol , Masalah Dan Manfaatnya'.
- Hanifah, L.I., Puspodewi, D. and Pangesti, I. (2024) 'PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN KOLESTEROL TOTAL MENGGUNAKAN SAMPEL SERUM DAN PLASMA EDTA SEGERA DAN DISIMPAN SELAMA 4 JAM', 12(2), pp. 295–303.
- Hastuty, Y.D. (2018) 'Perbedaan Kadar Kolesterol Orang Yang Obesitas Dengan Orang Yang Non Obesitas', *AVERROUS: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh*, 1(2), p. 47. Available at: <https://doi.org/10.29103/averrous.v1i2.407>.
- Herawati, A., Widyayanti, O.A. and Ambarwanty, C.F. (2025) 'Pengaruh Penundaan Serum Segera dan 24 Jam terhadap Pemeriksaan Kadar Kolesterol di RSUD Sinar Kasih Purwokerto'.
- Listiyana, A.D., Mardiana, M. and Prameswari, G.N. (2013) 'Obesitas sentral dan kadar kolesterol darah total', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), pp. 37–43.
- Maryati, H. and Praningsih, S. (2018) 'Karakteristik Peningkatan Kadar Kolesterol Darah Penderita Hiperkolesterolemia Di Dusun Sidomulyo Desa Rejoagung Kecamatan Ploso Kabupaten Jombang', *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*, 4(1), pp. 24–30. Available at: <https://doi.org/10.33023/jikep.v4i1.131>.
- Natal, M. (2019) 'Pemeriksaan kadar trigliserida pada usia diatas 50 tahun di rumah sakit umum daerah penyabungan mandailing natal 1', 2(1), pp. 14–17.
- Pengaruh, A. *et al.* (2025) 'Lontara', 6(1), pp. 1–7.
- Pratiwi, C.D. *et al.* (2022) 'Pengaruh Serum yang Disimpan Selama Lima Hari Suhu 2-8°C dengan Serum yang Diperiksa Langsung pada Pemeriksaan Kolesterol Total', *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 4(2), pp. 292–296. Available at: <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v4i2.3790>.
- Purbayanti, D. (2019) 'Pengaruh Waktu Pada Penyimpanan Serum Untuk

- Pemeriksaan Kolesterol Total’, *Universitas Muhammadiyah Palangkaraya*, 1(1), pp. 1–17.
- Ramadhani, A.R. (2022) ‘Pengaruh Penundaan Pemeriksaan Kolesterol Total Pada Sampel Yang Disimpan Di Suhu Ruang Dan Suhu Lemari Pendingin’, *Repository UMPR* [Preprint].
- Sahriawati, S., Sumarlin, S. and Wahyuni, S. (2020) ‘Validasi Metode dan Penetapan Kadar Kolesterol Ayam Broiler dengan Metode Lieberman-Burchard’, *Lutjanus*, 24(2), pp. 31–40. Available at: <https://doi.org/10.51978/jlpp.v24i2.82>.
- Sinulingga, B.O. (2020) ‘Pengaruh konsumsi serat dalam menurunkan kadar kolesterol’, *Jurnal Penelitian Sains*, 22(1), pp. 9–15. Available at: <http://ejurnal.mipa.unsri.ac.id/index.php/jps/article/download/556/554>.
- Ujiani, S. (2015) ‘Hubungan Antara Usia Dan Jenis Kelamin Dengan Kadar Kolesterol Penderita Obesitas RSUD Abdul Moeloek Provinsi Lampung.’, *Jurnal Kesehatan*, 6(1), pp. 43–48. Available at: <https://ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JK/article/view/24>.

LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Dokumentasi Penelitian

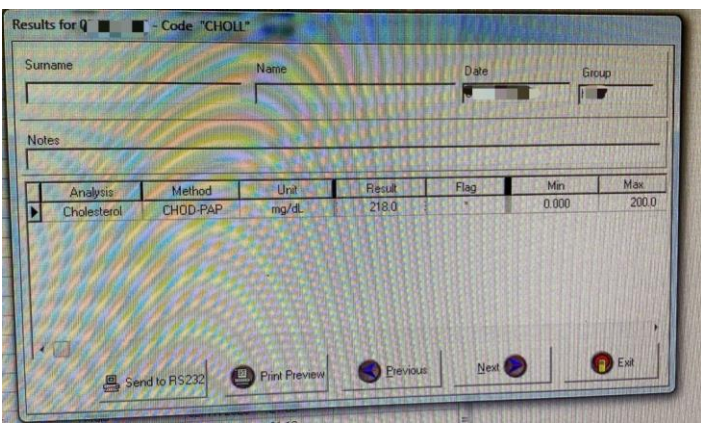


The screenshot shows a software window titled "Results for C - Code 'CHOL'". It contains fields for Surname, Name, Date, and Group. Below these is a "Notes" section. A table displays the test results:

Analysis	Method	Unit	Result	Flag	Min	Max
Cholesterol	CHOD-PAP	mg/dL	179.3		0.000	200.0

At the bottom, there are buttons for "Send to RS232", "Print Preview", "Previous", "Next", and "Exit".

Hasil pemeriksaan kolesterol pertama



The screenshot shows a software window titled "Results for Q - Code 'CHOL'". It contains fields for Surname, Name, Date, and Group. Below these is a "Notes" section. A table displays the test results:

Analysis	Method	Unit	Result	Flag	Min	Max
Cholesterol	CHOD-PAP	mg/dL	218.0		0.000	200.0

At the bottom, there are buttons for "Send to RS232", "Print Preview", "Previous", "Next", and "Exit".

Hasil pemeriksaan kolesterol kedua



Hasil serum centrifugasi

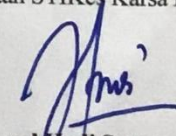
Lampiran 2.2 lembar bimbingan

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama : Annisah Muthmainnah
 NIM : KHGE 22068
 Pembimbing : Meti rizki utari, SKM., M.KM
 Judul Penelitian : Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol Pada Serum Yang Segera
 Diperiksa Dan Yang Mengalami Penundaan 2 Jam

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1.	11-03-2025	Bimbingan Judul dan Bab 1	
2.	25-03-2025	Konsultasi Bab 1	
3.	19-04-2025	Konsultasi revisi Bab 1	
4.	2-05-2025	Konsultasi Bab II dan Bab III	
5.	09-05-2025	Konsultasi revisi Bab II dan Bab III	
6.	10-05-2025	Revisi Bab II	
7.	11-05-2025	Revisi Bab III	
8.	13-05-2025	Konsultasi revisi Bab II dan Bab III	
9.	15-05-2025	Konsultasi Bab IV	
10.	16-05-2025	Konsultasi revisi Bab IV	
11.	19-05-2025	Konsultasi Bab V	
12.	20-05-2025	Konsultasi revisi Bab V	

Ketua Program Studi D3 Analisis
 Kesehatan STIKes Karsa Husada Garut


Muhammad Madi Sulhan, S. Si., M. Sc
 NIP : 043298.0315.131

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Annisah Muthmainnah, lahir di Garut pada tanggal 27 Mei 2005. Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara, putri dari pasangan Bapak Yusep RS dan Ibu Taryanti P.

Penulis memulai pendidikan Paud Darul Hanifah Samarang pada tahun 2007 dan TK Darul Hanifah Samarang 2010 dan menyelesaikannya 2010. Selanjutnya penulis melanjutkan ke jenjang pendidikan dasar di SDN Padaasih 2 dan kelas 2 pindah ke SDN Cintakarya 1 dan lulus pada tahun 2016. Dan kemudian melanjutkan pendidikan di SMP 1 Samarang dan selesai pada tahun 2019. Dan kemudian melanjutkan pendidikan di SMKN 1 Garut dan selesai pada tahun 2022. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di STikes Karsa Husada Garut dengan mengambil program studi D3 Teknologi Laboratorium Medis.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah mengikuti organisasi kampus yaitu UKM Paduan suara dan UKM Seni Karsa Allegra Sunda sebagai wakil ketua dan juga Himpunan mahasiswa Teknologi laboratorium medis. penulis pernah mengikuti Praktek Kerja Lapangan Flebotomy 1 di Klinik Prodita selama 1 minggu, penulis juga mengikuti Praktik Kerja Lapangan 2 di Puskesmas Siliwangi selama 2 minggu, penulis juga mengikuti kegiatan PKMD di Desa Cirapuhan selama 2 minggu dan penulis mengikuti Praktik Kerja Lapangan 3 di RSUD lembang selama 2 bulan. Kegiatan tersebut dapat memberikan begitu banyak wawasan dan pengalaman bagi penulis yang mendukung dalam mengembangkan kemampuan di bidang laboratorium medis.