

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemeriksaan spesimen klinik dilakukan di laboratorium kesehatan untuk memperoleh data objektif mengenai kesehatan seseorang yang berguna bagi keperluan diagnosis, terapi, maupun pemulihan (Permenkes, 2013). Tolok ukur utama dari sebuah laboratorium yang baik adalah integritas mutu pelayanan dan maksimalnya layanan yang diterima oleh pasien. Kualitas hasil pemeriksaan laboratorium yang baik ditandai dengan tingkat kepercayaan yang tinggi serta pemenuhan standar mutu yang ketat (Ode Marsudi & Tamara Mawardani, 2024). Untuk menjamin hal tersebut, diperlukan pemantapan mutu laboratorium klinik yang mencakup seluruh rangkaian kegiatan guna menjaga akurasi serta presisi dari hasil pemeriksaan (Maji, 2020).

Fokus utama laboratorium kimia klinik adalah melakukan pengukuran kuantitatif terhadap berbagai zat esensial dalam cairan tubuh (Fristiohady & Ruslin, 2020). Selain menilai fungsi organ seperti pankreas, hati, dan ginjal, kimia klinik juga mencakup pemeriksaan profil lipid. Pemeriksaan profil lipid dilakukan dengan mengukur konsentrasi kolesterol total, trigliserida, HDL, dan LDL di dalam serum (Jannah et al., 2024). Di antara parameter profil lipid lainnya, trigliserida menjadi indikator penting dalam mendeteksi gangguan metabolisme. Hipertrigliseridemia perlu diwaspadai karena menjadi salah satu faktor risiko utama pemicu penyakit jantung koroner. Faktor utama yang

berhubungan dengan hipertrigliserida tersebut yaitu jenis kelamin, obesitas sentral, dan merokok (Siregar et al., 2020).

Kesalahan dalam pemeriksaan trigliserida tersebar di tiga fase, dengan tahap pra-analitik menyumbang angka tertinggi sebesar 68%, sementara tahap analitik dan pasca-analitik masing-masing sebesar 13% dan 19%. Gangguan pada fase pra-analitik ini mencakup kegagalan dalam persiapan pasien, kesalahan teknik pengambilan sampel, hingga penanganan dan penyimpanan spesimen yang tidak tepat. Kesalahan analitik meliputi penggunaan reagen yang tidak sesuai, alat yang tidak optimal, kesalahan pipetasi serta ketidaksesuaian suhu dan waktu inkubasi. Persentase kesalahan analitik paling kecil tetapi dampaknya lebih besar karena mempengaruhi akurasi hasil. Ketidakakuratan ini dapat menimbulkan munculnya hasil positif palsu atau negatif palsu. Kesalahan pasca analitik meliputi kesalahan pencatatan, pelaporan dan interpretasi hasil (Trakulkaseamsiri & Chumchujan, 2025).

Salah satu faktor analitik yang dapat menjadi sumber kesalahan tersebut yaitu waktu inkubasi. Waktu inkubasi yang tidak sesuai dapat mengganggu kesetimbangan reaksi enzimatik sehingga reaksi tidak berjalan optimal. Inkubasi yang terlalu singkat menyebabkan reaksi belum mencapai titik kesetimbangan, sedangkan inkubasi yang terlalu lama atau dilakukan tanpa pengendalian suhu yang tepat dapat menyebabkan denaturasi enzim atau degradasi produk reaksi. Kondisi tersebut menghasilkan nilai trigliserida yang tidak akurat dan meningkatkan risiko terjadinya ketidaktepatan hasil pengukuran. Oleh karena itu, proses inkubasi harus dilakukan sesuai Standar

Operasional Prosedur (SOP) yaitu pada suhu ruang 25–30°C selama sekitar 15 menit, agar reaksi enzimatik berlangsung optimal dan potensi kesalahan analitik dapat diminimalkan (Besse Hardianti et al., 2024).

Meskipun waktu inkubasi telah ditetapkan dalam Standar Operasional Prosedur (SOP), pada praktik laboratorium pemeriksaan tidak selalu dapat dilakukan tepat waktu. Serum yang telah dipisahkan dari darah terkadang tidak langsung dianalisis dan masih dapat disimpan pada suhu ruang hingga 24 jam dengan kestabilan kadar yang tetap terjaga (Naqiyyah et al., 2024). Kondisi tersebut sering menimbulkan anggapan bahwa keterlambatan pada seluruh tahapan pemeriksaan, termasuk proses inkubasi, tidak akan mempengaruhi hasil pemeriksaan. Padahal, stabilitas serum sebelum pemeriksaan berbeda dengan kondisi setelah serum dicampurkan dengan reagen. Setelah proses inkubasi dimulai, lamanya waktu inkubasi dapat mempengaruhi aktivitas reaksi enzimatik dan hasil pemeriksaan. Reaksi enzimatik umumnya masih stabil hingga 60 menit, sedangkan perpanjangan waktu inkubasi melebihi batas tersebut dapat menyebabkan perubahan hasil pemeriksaan (Anipah et al., 2023)

Dalam penelitian Putri et al. (2024), waktu inkubasi di atas 60 menit seperti 75, 90, hingga 105 menit terbukti menurunkan nilai trigliserida serum secara signifikan. Penurunan ini diduga terjadi karena aktivitas enzim menurun ketika waktu inkubasi terlalu lama sehingga reaksi enzimatik tidak berjalan optimal. Temuan Salsabila (2024) ini diperkuat variasi teknik dan durasi inkubasi dalam pemeriksaan enzimatik memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil akhir. Semakin lama waktu inkubasi tanpa kontrol suhu atau sesuai SOP,

semakin tinggi risiko penurunan aktivitas enzim dan akurasi hasil laboratorium menurun. Ketidakstabilan kadar trigliserida hasil pemeriksaan juga dapat dipicu oleh waktu inkubasi serum yang terlalu lama. Sebagaimana dijelaskan oleh Seeba et al. (2023), kondisi ini menyebabkan perubahan pada aktivitas enzim *lipoprotein lipase* (LPL) yang berperan dalam metabolisme trigliserida.

Berpijak pada latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbedaan kadar trigliserida serum dengan variasi waktu inkubasi 15 menit dan 75 menit pada suhu ruang. Dengan penelitian ini, diharapkan diperoleh data mengenai pengaruh penyimpanan waktu inkubasi terhadap akurasi pemeriksaan trigliserida.

B. Rumusan Masalah

“Apakah ada perbedaan kadar trigliserida pada serum antara inkubasi selama 15 menit dan 75 menit di suhu ruang?”

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan kadar trigliserida serum antara inkubasi 15 menit dan 75 menit di suhu ruang.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui rata-rata kadar trigliserida serum pada waktu inkubasi 15 menit.
- b. Untuk mengetahui rata-rata kadar trigliserida serum pada waktu inkubasi 75 menit.

- c. Untuk mengetahui perbedaan rata-rata kadar trigliserida serum antara waktu inkubasi 15 menit dan 75 menit.

D. Ruang Lingkup

Sebagai bagian dari pengembangan bidang kimia klinik dalam Teknologi Laboratorium Medis, penelitian ini mengkaji prosedur pemeriksaan trigliserida serum dengan menerapkan prinsip metode enzimatik.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman bagi ATLM, institusi pendidikan, dan peneliti mengenai pengaruh waktu inkubasi terhadap stabilitas trigliserida serum, sekaligus menjadi sumber informasi mengenai variabel-variabel yang memengaruhi presisi pengukuran di laboratorium.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi ATLM

Diharapkan penelitian ini membantu ATLM dalam standarisasi prosedur laboratorium untuk inkubasi trigliserida serum.

b. Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai pengaruh variasi waktu inkubasi metode enzimatik terhadap kadar trigliserida, serta berfungsi sebagai referensi ilmiah bagi civitas akademika Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

c. Bagi Peneliti

Diharapkan hasil penelitian ini memberikan tambahan wawasan dan informasi bagi peneliti lain mengenai pengaruh durasi inkubasi metode enzimatis terhadap kadar trigliserida, sehingga dapat menjadi acuan dalam upaya meningkatkan kualitas pemeriksaan laboratorium yang berkelanjutan.

F. Keaslian Penelitian

1. Sejalan dengan studi Putri et al. (2024) mengenai stabilitas metode GPO-PAP, ditemukan bahwa peningkatan waktu inkubasi berpengaruh terhadap penurunan kadar trigliserida serum. Kadar trigliserida yang semula rata-rata 80,00 mg/dL (inkubasi 10 menit) menurun menjadi 79,10 mg/dL (inkubasi 60 menit), hingga mencapai nilai rata-rata 73,65 mg/dL pada waktu inkubasi 75 menit. Nilai rata-rata yang sama 73,65 mg/dL juga diperoleh pada waktu inkubasi 90 menit, menunjukkan kecenderungan kestabilan sementara setelah penurunan pada inkubasi 75 menit. Selanjutnya, pada waktu inkubasi 105 menit, rata-rata kadar trigliserida serum kembali mengalami penurunan menjadi 67,94 mg/dL. Penelitian tersebut memiliki persamaan yaitu sama-sama menilai pengaruh variasi waktu inkubasi pada pemeriksaan trigliserida menggunakan metode GPO-PAP, serta menekankan pentingnya stabilitas reaksi enzimatis terhadap akurasi hasil. Namun, penelitian tersebut menggunakan rentang inkubasi yang lebih luas (10–105 menit), sedangkan penelitian peneliti memfokuskan perbandingan pada inkubasi 15 menit sebagai waktu standar dan 75 menit sebagai waktu penyimpangan.

Dapat disimpulkan bahwa variasi waktu inkubasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar trigliserida. Hasil pemeriksaan pada waktu inkubasi 75, 90, dan 105 menit dinyatakan tidak stabil berdasarkan pengujian statistik.

2. Dalam studi yang dilakukan oleh Engrasia (2025) terkait variasi waktu inkubasi sebelum pembacaan spektrofotometer, diperoleh data bahwa kadar trigliserida serum dengan inkubasi 10 menit rata-rata sebesar 84,59 mg/dL. Nilai tersebut sedikit lebih rendah pada durasi inkubasi 20 menit, yakni dengan rata-rata sebesar 83,28 mg/dL. Penelitian tersebut sama-sama menggunakan pemeriksaan trigliserida pada suhu ruang, metode spektrofotometri, serta bertujuan menilai stabilitas hasil pemeriksaan berdasarkan variasi waktu inkubasi, sedangkan peneliti memfokuskan perbandingan pada inkubasi 15 menit sebagai waktu standar dan 75 menit sebagai waktu penyimpangan. Dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan secara statistik pada kadar trigliserida serum antara waktu inkubasi 10 menit dan 20 menit di suhu ruang. Oleh karena itu, hasil pemeriksaan dapat dikatakan stabil pada rentang waktu inkubasi tersebut.
3. Anipah et al. (2023) mengkaji pengaruh variasi waktu inkubasi terhadap akurasi pengukuran kolesterol total serum dengan metode CHOD-PAP. Temuan penelitian tersebut mengindikasikan bahwa semakin lama durasi inkubasi, semakin rendah pula kadar kolesterol total yang terukur. Secara rinci, kadar rata-rata yang diperoleh adalah 183,38 mg/dL pada menit ke-10, 174,94 mg/dL pada menit ke-30, dan 168,38 mg/dL pada menit ke-60.

Data menunjukkan bahwa perpanjangan waktu inkubasi berdampak signifikan terhadap penurunan hasil pengukuran. Kadar kolesterol total serum tercatat mencapai 159,31 mg/dL pada menit ke-90, 148,50 mg/dL pada menit ke-120, serta mencapai nilai terendah sebesar 142,44 mg/dL pada menit ke-150. Kedua penelitian sama-sama menilai pengaruh variasi waktu lama inkubasi terhadap hasil pemeriksaan berfokus pada stabilitas analit sebelum dilakukan pembacaan instrument. Penelitian Anipah et al. (2023) mengevaluasi pengaruh durasi inkubasi (10–150 menit) terhadap kadar kolesterol total serum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kolesterol total tetap stabil pada inkubasi 30 dan 60 menit (tidak berbeda signifikan terhadap kontrol 10 menit). Sebaliknya, pada durasi inkubasi yang lebih lama, yakni 90, 120, dan 150 menit, ditemukan perbedaan kadar kolesterol total yang signifikan secara statistik dibandingkan dengan durasi 10 menit.