

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Laboratorium klinik merupakan laboratorium kesehatan untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan perorangan (Permenkes, 2015). Laboratorium klinik memegang peranan penting sekitar 70% dalam penegakan diagnosis, tindakan pengobatan dan keputusan klinis yang diambil oleh dokter (Guder & Narayanan, 2016). Maka diharapkan hasil pemeriksaan laboratorium dapat dipercaya dan terjamin mutunya. Hasil pemeriksaan laboratorium dikatakan bermutu jika hasil uji tersebut membuat pasien puas dan dapat mencapai presisi dan akurasi yang tinggi (Kusmiati, dkk., 2022).

Pemeriksaan laboratorium terdapat tiga tahapan penting, yaitu pra analitik, analitik dan pasca analitik. Pada setiap tahap pemeriksaan laboratorium pasti ada peluang terjadinya kesalahan. Banyak penelitian melaporkan tingkat kesalahan laboratorium yang bervariasi. Namun, rata-rata tingkat kesalahan laboratorium yaitu tahap pra analitik sebesar 46-77,1%, tahap analitik sebesar 7-13% dan tahap pasca analitik sebesar 18,5-47% (Lestari, dkk., 2015).

Kesalahan pra analitik merupakan sumber kesalahan terbesar sekitar 46-77,1% dalam layanan laboratorium klinik. Kesalahan tersebut bisa dikarenakan oleh berbagai aspek, seperti persiapan pasien, identifikasi pasien, pengambilan sampel dan pengiriman sampel. Dampak dari

kesalahan pra analitik dapat menyebabkan hasil pemeriksaan tidak akurat dan diagnosis yang salah. Maka diperlukan pengulangan pemeriksaan dan waktu yang lebih banyak (Lippi, dkk., 2018).

Salah satu kesalahan pada tahap pra analitik yaitu serum yang hemolisis, lipemik dan ikterik dapat menyebabkan kesalahan hasil pemeriksaan (Leiseke dan Zeibig, 2017). Serum lipemik adalah kekeruhan dalam sampel plasma atau serum yang berwarna putih susu disebabkan oleh penumpukan partikel besar lipoprotein. Banyaknya sampel lipemik berkisar antara 0,5-2,5% tergantung pada karakteristik rumah sakit (Fernandes, dkk., 2023). Serum lipemik menyebabkan cahaya yang diteruskan akan terpendar sehingga pemeriksaan dengan metode nefelometri dan turbidimetri akan mengalami gangguan (Leiseke dan Zeibig, 2017). Pada metode spektrofotometri, kekeruhan akan mempengaruhi pembacaan absorbansi sehingga akan menyebabkan kesalahan hasil. Oleh karena itu, diperlukan penanganan yang tepat untuk sampel lipemik.

Metode penanganan yang tersedia untuk serum lipemik, yaitu ultrasentrifugasi, *high speed* sentrifugasi dan ekstraksi lipid menggunakan pelarut organik atau agen pembersih lipid (Gardiner, dkk., 2020). Standar baku penanganan sampel lipemik yang direkomendasikan menurut *Clinical Laboratory Standards Institute* (CLSI) adalah ultrasentrifugasi dengan kecepatan > 60.000 g atau setara 25.000 rpm selama minimal 30 menit yang secara efektif menurunkan kadar lipemik. Kelemahan metode ini membutuhkan volume sampel yang banyak, biaya tinggi dan jarang tersedia

di laboratorium kecil (Castro, dkk., 2018). Metode *high speed* sentrifugasi dengan kecepatan 8000 – 20.000 g atau setara 9000 – 15.000 rpm selama minimal 15 menit, memiliki hasil yang hampir sama efektif dengan ultrasentrifugasi. Kelemahan *high speed* sentrifugasi adalah dapat meningkatkan resiko hemolisis pada sampel, tidak efektif untuk tingkat lipemik berat dan membutuhkan waktu yang lama (Soleimani, dkk., 2020). Alternatif lain untuk penanganan sampel lipemik juga dapat dilakukan dengan menggunakan flokulan. Flokulan adalah bahan kimiawi berasal dari zat organik yang ditambahkan untuk meningkatkan proses flokulasi (Marlina, 2025).

Flokulan terdiri dari dua jenis, yaitu flokulan anorganik dan organik. Flokulan anorganik berasal dari garam-garam logam, seperti aluminium sulfat dan besi klorida. Flokulan organik berasal dari senyawa karbon yang memiliki rantai polimer panjang dibagi menjadi flokulan organik sintesis dan organik alami (Yang, dkk., 2016). Kitosan merupakan flokulan organik alami yang berasal dari kulit udang, bekicot dan beberapa jenis jamur bersifat mudah terurai, tidak toksik dan ramah lingkungan (Imtihani dan Permatasari, 2020). Kitosan mempunyai bagian non-polar dan banyak ion-ion positif sehingga dapat mengikat lemak, membentuk flok yang besar dan membentuk endapan (Muxika, dkk., 2017).

Pemeriksaan kadar kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL) merupakan salah satu pemeriksaan yang mengalami gangguan karena adanya kekeruhan pada sampel lipemik. Peningkatan kadar LDL dapat

menyebabkan penyempitan pada pembuluh darah coroner sehingga dapat menyebabkan penyakit jantung coroner (Pravitasari dan Sulasmi, 2021). Oleh karena itu, diperlukan penanganan yang tepat agar hasil pemeriksaan LDL tidak terjadi kesalahan. Kitosan dapat berikatan dengan lemak sehingga menghambat penyerapan lemak oleh tubuh dan menurunkan kadar kolesterol LDL secara efektif dan aman (Oktavina dan Imtihani, 2023). Latar belakang tersebut yang mendasari penelitian ini untuk mengetahui kemampuan flokulan kitosan dalam menangani serum lipemik dibandingkan dengan *high speed* sentrifugasi pada pemeriksaan kadar kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL).

B. Rumusan Masalah

Apakah penanganan menggunakan flokulan kitosan dapat digunakan untuk menangani serum lipemik pada pemeriksaan kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL)?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui kemampuan flokulan kitosan dalam menangani serum lipemik dibandingkan dengan *high speed* sentrifugasi pada pemeriksaan kadar kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL).

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui kadar perbedaan kadar kolesterol LDL pada serum lipemik sesudah dilakukan penanganan dengan *high speed* sentrifugasi.

- b. Mengetahui perbedaan kadar kolesterol LDL pada serum lipemik sesudah dilakukan penanganan dengan flokulan kitosan.
- c. Mengetahui perbedaan kadar kolesterol LDL pada serum lipemik sesudah penanganan dengan flokulan kitosan dan *high speed* sentrifugasi.

D. Ruang Lingkup

Penelitian ini mencakup ruang lingkup bidang Teknologi Laboratorium Medis khususnya dibidang Kimia Klinik.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Memberikan bukti ilmiah bahwa flokulan kitosan dapat digunakan untuk menangani serum lipemik pada pemeriksaan kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL).

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

- a. Pengelola laboratorium klinik yang tidak memiliki *high speed* sentrifugasi sehingga dapat digunakan sebagai dasar penetapan kebijakan penanganan serum lipemik oleh petugas laboratorium.
- b. Institusi pendidikan, penelitian ini dapat menjadi tambahan ilmu pengetahuan dalam pembelajaran mengenai flokulan kitosan untuk menangani serum lipemik.

F. Keaslian Penelitian

1. Penelitian oleh Soleimani, dkk (2020) yang berjudul “*Lipemia Interferences in Biochemical Test, Investigating the Efficacy of Different Removal Methods in comparasion with Ultracentrifugation as the Gold Standard*”. Pada penelitian tersebut membandingkan pengolahan serum lipemik menggunakan ultrasentrifugasi dengan high speed sentrifugasi. Penggunaan *high speed* sentrifugasi dengan kecepatan 10.000 g selama 15 menit dapat digunakan sebagai pengganti ultrasentrifugasi karena tidak menunjukkan hasil yang memiliki perbedaan signifikan. Penelitian ini juga membandingkan pengolahan serum lipemik menggunakan *high speed* sentrifugasi dengan *lipoclear* dan *1,1,2-trichlorotrifluoroethane*. Persamaan dengan penelitian ini adalah penggunaan *high speed* sentrifugasi. Sedangkan, perbedaannya adalah parameter yang akan diperiksa yaitu kolesterol LDL dan penggunaan kitosan sebagai flokulan dimana pada penelitian sebelumnya menggunakan *lipoclear* dan *1,1,2-trichlorotrifluoroethane*.
2. Penelitian oleh Ariyani, Titin (2021) yang berjudul “Evaluasi Pengolahan Serum Lipemik Terhadap Pemeriksaan Kadar Kolesterol dan Trigliserida”. Pada penelitian tersebut membandingkan pengolahan serum lipemik dengan menggunakan ultrasentrifugasi, *high speed* sentrifugasi dan flokulan alfasiklodekstrin. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa terjadi penurunan kadar kolesterol sebesar 46,14% dan trigliserida sebesar 71,60% dengan menggunakan ultrasentrifugasi.

Sedangkan pada *high speed* sentrifugasi terjadi penurunan kadar kolesterol sebesar 29,52% dan trigliserida 55,94%. Didapatkan hasil yang efektif, sehingga *high speed* sentrifugasi dapat digunakan sebagai alternatif ultrasentrifugasi. Persamaan penelitian ini terletak pada penggunaan *high speed* sentrifugasi. Perbedaan penelitian ini terletak pada parameter yang diperiksa yaitu kolesterol LDL dan flokulan kitosan, sedangkan pada penelitian tersebut menggunakan parameter pemeriksaan kolesterol total dan trigliserida serta penggunaan alfa siklodekstrin sebagai flokulan.

3. Penelitian oleh Wasilah, dkk (2022) yang berjudul “Perbedaan Kadar Glukosa Pada Serum Lipemik Dengan dan Tanpa Penambahan Kitosan”. Pada penelitian tersebut membandingkan pengolahan serum lipemik tanpa penambahan kitosan dan dengan penambahan kitosan pada parameter glukosa. Hasil dari penambahan kitosan efektif menurunkan kadar tinggi palsu pada pemeriksaan glukosa sebanyak 9,09% - 13,31%. Persamaan penelitian ini terletak pada penggunaan kitosan sebagai flokulan. Perbedaan penelitian ini terletak pada parameter yang diperiksa yaitu kolesterol LDL dan penggunaan *high speed*, sedangkan pada penelitian tersebut menggunakan parameter glukosa dan tanpa *high speed*.
4. Penelitian oleh Fernandes, dkk (2023) yang berjudul “*Handling Of Lipemic Samples In The Clinical Laboratory*”. Pada penelitian tersebut membahas cara mengurangi gangguan pada serum lipemik dengan

membandingkan beberapa metode diantaranya ultrasentrifugasi dan high speed sentrifugasi. Hasil dari penelitian tersebut merekomendasikan penggunaan *high speed* sentrifugasi karena lebih praktis dan efektif untuk penanganan serum lipemik. Persamaan penelitian ini terletak pada penggunaan *high speed* sentrifugasi. Perbedaan penelitian ini terletak pada parameter yang diperiksa yaitu kolesterol LDL, sedangkan pada penelitian tersebut menggunakan parameter trigliserida.