

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2025, penyakit kardiovaskular bertanggung jawab atas sekitar 17,9 juta kematian setiap tahun, dengan lebih dari 50% kasus terkait dengan tingkat kolesterol LDL yang tinggi (WHO, 2025). Di Indonesia, hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 menunjukkan bahwa lebih dari 35,9% dewasa mempunyai kadar kolesterol di atas batas normal (Indonesia, 2018). Menurut laporan SKI tahun 2023 oleh Kementerian Kesehatan RI, prevalensi gangguan kadar lipid di masyarakat Indonesia masih cukup tinggi dan cenderung meningkat dibandingkan hasil survei tahun 2018, yang mengindikasikan perlunya evaluasi pemeriksaan profil lipid sebagai bagian dari skrining rutin (Indonesia, 2023).

Penyakit kardiovaskular tetap berperan sebagai faktor utama kematian di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Salah satu faktor risiko utama adalah peningkatan kadar LDL, yang secara langsung berkontribusi pada pembentukan plak aterosklerotik pada dinding pembuluh darah. Oleh karena itu, pengukuran kadar LDL merupakan indikator penting dalam menilai risiko penyakit jantung koroner (Made et al., 2021).

Pemeriksaan profil lipid, termasuk LDL, menjadi salah satu tes rutin yang paling sering dilakukan di laboratorium klinik. Namun, hingga kini terdapat dua metode utama untuk menilai kadar LDL, yaitu metode *direct*

(langsung) dan metode perhitungan menggunakan rumus Friedewald, yang hasilnya sering kali menunjukkan perbedaan signifikan. Kondisi ini menimbulkan pertanyaan mengenai akurasi hasil kedua metode tersebut, khususnya pada populasi pasien dengan kadar trigliserida bervariasi (Reiber et al., 2022).

Sebagian laboratorium di Indonesia masih mengandalkan perhitungan LDL menggunakan rumus Friedewald karena biaya yang lebih murah dibanding metode *direct* yang memerlukan reagen khusus dan instrumen canggih. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa hasil pengukuran menggunakan rumus Friedewald tidak selalu sebanding dengan metode *direct*, terutama pada kadar trigliserida tinggi. Sebuah studi yang dilakukan di Rumah Sakit Umum Sanglah di Bali menunjukkan korelasi yang kuat ($r = 0.921$) antara kedua metode untuk kadar trigliserida di bawah 200 mg/dL, tetapi akurasi keduanya menurun secara signifikan ketika kadar trigliserida melebihi 400 mg/dL. (Made et al., 2021). Studi di Lampung menemukan bahwa nilai LDL hasil perhitungan cenderung lebih tinggi dibanding metode *direct* pada seluruh kelompok kolesterol dan trigliserida. Hasil serupa juga ditemukan dalam penelitian internasional, seperti di Turki dan Hongaria, yang menyebutkan bahwa rumus Friedewald memiliki kecenderungan under estimasi atau over estimasi terhadap hasil *direct*, tergantung profil lipid pasien (Isiksacan et al., 2023).

Permasalahan yang muncul karena hasil pemeriksaan LDL dari kedua metode tersebut tidak selalu konsisten. Dalam beberapa laporan, nilai LDL yang diperoleh dari rumus Friedewald lebih rendah dibanding metode *direct*, sehingga berpotensi menyebabkan kesalahan klasifikasi risiko pasien, khususnya pada mereka dengan kadar lipid normal yang sering digunakan sebagai dasar terapi

pencegahan (Isiksacan et al., 2023). Perbedaan kecil pada hasil ini bisa berdampak besar pada pengambilan keputusan klinis. Akibatnya, pasien dengan kadar LDL yang sebenarnya tinggi bisa terlewat dari pengobatan optimal, atau sebaliknya, pasien dengan kadar normal bisa salah diklasifikasikan.

Perbedaan utama penelitian ini dengan studi terdahulu terletak pada keterbatasan kajian yang secara spesifik mengevaluasi akurasi metode Friedewald pada individu dengan kadar lipid normal, terutama di wilayah Asia Tenggara maupun Indonesia. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada populasi dengan dislipidemia atau hipertrigliseridemia, meskipun pemeriksaan kadar LDL pada individu dengan profil lipid normal memiliki signifikansi penting dalam mendeteksi risiko kardiovaskular secara dini (Lam et al., 2024).

Penelitian mengenai akurasi metode Friedewald pada kadar lipid normal menjadi sangat relevan untuk dilakukan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak pada laboratorium klinis, terutama di Indonesia. dalam menentukan kelayakan penggunaan metode perhitungan tersebut untuk pemeriksaan rutin tanpa mengorbankan ketepatan hasil. Namun demikian, tanpa adanya validasi yang memadai, penggunaan rumus tersebut berisiko menimbulkan kesalahan interpretasi terhadap profil lipid pasien. Oleh karena itu, verifikasi akurasi metode perhitungan Friedewald dibandingkan metode *direct*, khususnya pada populasi dengan kadar lipid normal, diperlukan untuk memastikan apakah metode sederhana ini tetap dapat diandalkan dalam penilaian status lipid masyarakat umum (Made et al., 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbedaan antara hasil pengukuran kadar LDL menggunakan metode perhitungan (Friedewald) dan metode *direct* pada kadar lipid normal?
2. Bagaimana tingkat akurasi metode perhitungan Friedewald dibandingkan metode *direct* pada kelompok dengan kadar lipid normal?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui akurasi metode LDL perhitungan (Friedewald) dengan metode *direct* pada kadar lipid normal.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kadar LDL dengan metode *direct*.
2. Mengetahui kadar LDL dengan metode perhitungan (friedewald).
3. Menganalisis perbedaan metode LDL perhitungan (Friedewald) dengan metode *direct* pada kadar lipid normal.
4. Menganalisis akurasi metode LDL perhitungan (friedewald) dengan metode *direct* pada kadar lipid normal.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Teoritis

1. Memberi dampak pada pengembangan pengetahuan analisis kimia klinik, khususnya mengenai validitas metode perhitungan LDL pada populasi lipid normal.

2. Menambah literatur ilmiah terbaru dalam bidang biokimia klinik terkait metode evaluasi lipid.
3. Menjadi dasar bagi penelitian lanjutan untuk penyusunan formula perhitungan LDL yang lebih akurat.

1.4.2 Praktis

1. Memberikan informasi bagi laboratorium klinik mengenai efektivitas metode perhitungan LDL sehingga dapat memilih metode yang efisien dan akurat sesuai kebutuhan pasien.
2. Membantu tenaga kesehatan dalam pengambilan keputusan klinis berdasarkan hasil pemeriksaan lipid yang valid.
3. Menjadi dasar pertimbangan bagi kebijakan laboratorium di Indonesia untuk mengoptimalkan penggunaan metode perhitungan LDL dalam pemeriksaan rutin.

