

## Dismilaritas Kadar *Low Density Lipoprotein* Kolesterol pada Pasien Dislipidemia dengan Metode *Homogenous Formula Friedewald* di RSUD Mardi Waluyo Kota Blitar

Hartati Tuna<sup>1</sup>, MM Riyaniarti Estri Wuryandari<sup>2</sup>, Mely Purnadianti<sup>✉ 3</sup>, Nita Damayanti<sup>4</sup>, Vivien Dwi Purnamasari<sup>5</sup>, Gerardin Ranind Kirana<sup>6</sup>

<sup>1</sup>D4 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi dan Manajemen Kesehatan, IIK Bhakti Wiyata, Indonesia

<sup>2</sup>S1 Farmasi, Fakultas Teknologi dan Manajemen Kesehatan, IIK Bhakti Wiyata, Indonesia

<sup>3</sup>D3 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi dan Manajemen Kesehatan, Iik Bhakti Wiyata, Indonesia

<sup>4</sup>S1 Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, IIK Bhakti Wiyata, Indonesia

<sup>5</sup>S1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Teknologi dan Manajemen Kesehatan, IIK Bhakti Wiyata, Indonesia

<sup>6</sup>S1 Administrasi Rumah Sakit, Fakultas Teknologi dan Manajemen Kesehatan, IIK Bhakti Wiyata, Indonesia

### Info Artikel

Diterima:

09 Desember 2024

Disetujui:

28 Oktober 2025

Dipublikasikan:

30 November 2025

Keywords:

*Direct method;*

*friedewald formula;*

*LDL-Cholesterol Levels;*

*Patients with Dyslipidemia;*

*Metode Direk; formula*

*friedewald; kadar LDL-*

*kolesterol; pasien dislipidemia*

### Abstract

*Dyslipidemia is one of the primary risk factors for vascular disease, which can lead to an increase in the number of lipid profile tests. Low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) is one of the signs of dyslipidemia and can be examined using the direct method (homogeneous) or the Friedewald formula. This examination method has its own advantages and disadvantages. This study aims to determine the difference in LDL cholesterol levels using the direct method and the Friedewald formula in dyslipidemia sufferers at Mardi Waluyo Hospital, Blitar City. The research design carried out is a cumulative analytical research with a cross survey approach. This study was conducted on 40 patients who underwent lipid profile examinations at the Laboratory of Mardi Waluyo Hospital, Blitar City. Blood samples that are examined and included in the dyslipidemia criteria are then checked for LDL cholesterol levels with the Friedewald formula. Based on the results of the study, the results of the statistical analysis of the Independent test sample t-test with a meaningfulness level of 95% ( $\alpha = 0.05$ ) were obtained by the LDL t statistic result  $(1.706) < t$  table 2.02439. There was no significant difference in the results of the LDL cholesterol examination of the direct method and Friedewald formula in people with dyslipidemia. For this reason, further research is needed to determine LDL cholesterol levels, both in the extract and with the Friedewald formula, using the gold standard method for LDL cholesterol examination in accordance with the recommendations of the National Cholesterol Education Program (NCEP) is ultracentrifugation as a comparison of LDL cholesterol research.*

### Abstrak

Dislipidemia salah satu faktor resiko utama penyakit pembuluh darah, data yang didapat menunjukkan adanya peningkatan jumlah pemeriksaan profil lipid. *Low Density Lipoprotein* (LDL) kolesterol sebagai salah satu petanda dislipidemia dapat diperiksa menggunakan metode direk (*direct homogenous*) atau menggunakan formula Friedewald. Metode pemeriksaan ini memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perbedaan kadar LDL kolesterol menggunakan metode direk (*homogenous*) dan formula Friedewald pada penderita dislipidemia di RSUD Mardi Waluyo Kota Blitar. Desain penelitian yang dilakukan adalah penelitian analitik komparatif dengan pendekatan *cross sectional survey*. Penelitian ini dilakukan terhadap 40 pasien yang melakukan pemeriksaan profil lipid pada Laboratorium RSUD Mardi Waluyo Kota Blitar. Sampel darah yang diperiksa dan masuk dalam kriteria dislipidemia selanjutnya diperiksa kadar LDL kolesterol dengan formula Friedewald. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil analisis statistik uji independen sampel *t-test* dengan tingkat kemaknaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ) diperoleh hasil LDL t hitung  $(1,706) < t$  tabel 2,02439. Tidak ada perbedaan bermakna hasil pemeriksaan LDL kolesterol metode direk dan formula Friedewald pada penderita dislipidemia. Untuk itu, diperlukan penelitian penentuan kadar LDL kolesterol selanjutnya, baik direk maupun dengan formula Friedewald, dengan menggunakan metode baku emas (*gold standard*) untuk pemeriksaan kolesterol LDL sesuai dengan rekomendasi dari National Cholesterol Education Program (NCEP), yaitu *ultracentrifugation* sebagai pembanding penelitian LDL kolesterol.

## PENDAHULUAN

Dislipidemia didefinisikan sebagai kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan kadar fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah kenaikan kadar kolesterol total (K-total), kolesterol LDL (K-LDL) dan atau trigliserida (TG), serta penurunan kolesterol HDL. Data yang diambil dari hasil riset kesehatan dasar nasional (RISKESDAS) tahun 2018 menunjukkan ada 19,2 % dari penduduk Indonesia yang berusia  $\geq 15$  tahun dengan kadar kolesterol abnormal (berdasarkan NCEP ATP III, dengan kadar kolesterol  $\geq 200$  mg/dl) dimana perempuan lebih banyak dari laki-laki dan penduduk perkotaan lebih banyak dari penduduk pedesaan. Data RISKESDAS juga menunjukkan 24,3 % populasi yang berusia  $\geq 15$  tahun mempunyai proporsi LDL yang sangat tinggi ( $\geq 190$  mg/dl), 16,2 % kadar HDL yang kurang dari 40 mg/dl, dan 25% dengan kadar trigliserid yang sangat tinggi ( $\geq 500$  mg/dl) (Riskesdas, 2018).

Kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan kadar fraksi lipid dalam plasma atau yang sering disebut dengan dislipidemia. Data dari laporan pemeriksaan Instalasi Patologi Klinik RSUD Mardi Waluyo Kota Blitar tahun 2019 menunjukkan peningkatan sebagian besar parameter lipid: kolesterol HDL tahun 2018 dengan jumlah pemeriksaan 7.710, pada tahun 2019 meningkat menjadi 7.771; kolesterol LDL tahun 2018 dengan jumlah pemeriksaan 7.718, pada tahun 2019 meningkat menjadi 8.011. Sementara itu, pemeriksaan kolesterol total tahun 2018 sebanyak 6.962, tahun 2019 meningkat menjadi 7.697; pemeriksaan trigliserida tahun 2018 terdapat 7.697 pemeriksaan, pada tahun 2019 meningkat menjadi 8.007. Dislipidemia merupakan faktor resiko utama pada penyakit jantung koroner (PJK) karena dapat menyebabkan terjadinya aterosklerosis (AACE, 2012). Aterosklerosis dipicu oleh peningkatan kolesterol terutama kolesterol LDL. Aterosklerosis sendiri merupakan faktor risiko utama dari stroke iskemik (AACE, 2012).

Profil lipid adalah suatu gambaran kadar lipid di dalam darah. Beberapa gambaran yang diperiksa dalam pemeriksaan profil lipid adalah kolesterol total, trigliserida, HDL (High Density Lipoprotein), LDL (Low Density Lipoprotein), dan VLDL (Very Low Density Lipoprotein). Gambaran profil lipid merupakan suatu indikator yang baik untuk memprediksi apakah seseorang memiliki resiko yang besar untuk terkena Penyakit Jantung Koroner (PJK) (Selwyn & Braunwald, 2005). Djasang (2017) menganalisis kadar *low-density lipoprotein* (LDL-Chol) menggunakan metode direk dan indirek terhadap 10 sampel pasien rawat jalan RS. Pelamonia Tk. II Makassar. Hasil analisis statistik uji t dengan tingkat kemaknaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ), menunjukkan LDL t hitung (0,1915) < t tabel (1,734), artinya tidak ada perbedaan bermakna hasil pemeriksaan LDL-kolesterol metode direk dan indirek.

Pemeriksaan secara langsung memiliki berbagai metode yang dikembangkan: metode imunokimia, metode presipitasi LDL secara direk, dan metode homogenus kolesterol LDL. Pemeriksaan direk LDL kolesterol mulai banyak digunakan karena memiliki akurasi lebih baik dan dapat langsung memeriksa kadar *small dense* LDL yang menjadi faktor utama arterosklerosis. Namun pemeriksaan direk ini membutuhkan peralatan yang lebih canggih dan harga yang lebih mahal. Pemeriksaan LDL metode direk (homogenus) dan menggunakan formula Friedewald untuk mengukur kadar LDL kolesterol

diterapkan di laboratorium RSUD Mardi Waluyo Kota Blitar, dimana laboratorium ini menjadi salah satu Rumah Sakit Rujukan di Kota Blitar. Penelitian ini bertujuan menentukan perbedaan kadar LDL kolesterol menggunakan metode direk (homogenus) dan formula Friedewald pada penderita dislipidemia di RSUD Mardi Waluyo Kota Blitar.

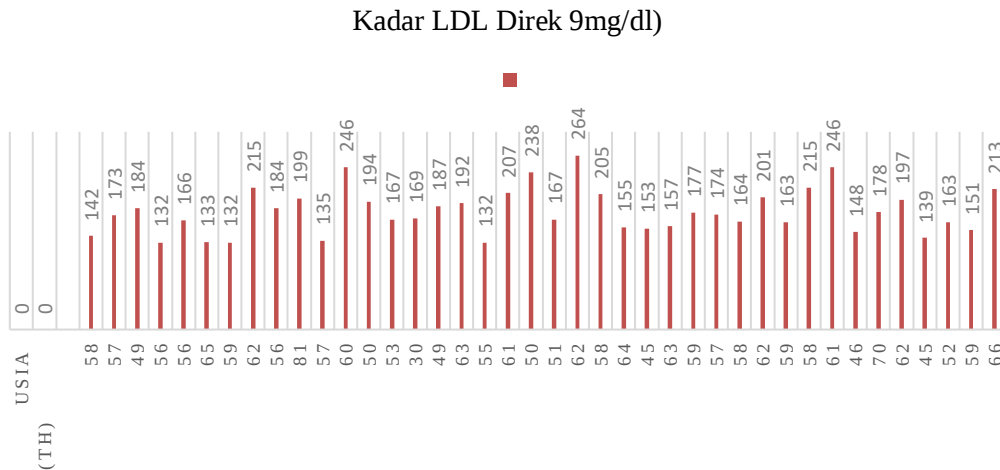
## METODE

Desain penelitian pada penelitian ini digunakan analitik komparatif dengan pendekatan *cross sectional survey*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien yang melakukan pemeriksaan profil lipid pada Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Mardi Waluyo Kota Blitar. Kriteria inklusi yang digunakan antara lain sampel pasien menunjukkan hasil dislipidemia, berpuasa, kadar trigliserida <400 mg/dl, tidak mengonsumsi obat penurun kolesterol, tidak merokok, dan tidak mengonsumsi alkohol. Sementara itu, kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah serum atau plasma lisis. Adapun variabel dalam penelitian ini adalah metode direk dan formula Friedewald terhadap pemeriksaan kadar LDL pada pasien kolesterol di RSUD Mardi Waluyo Blitar.

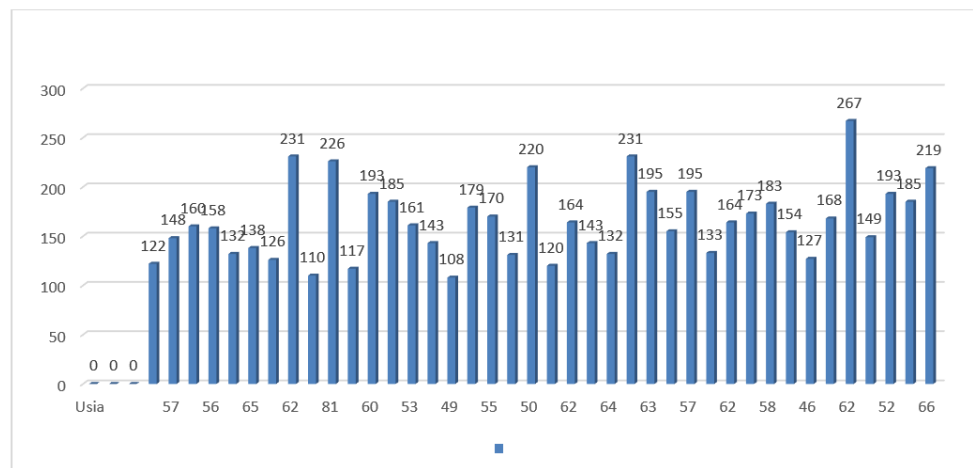
Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *accidental sampling* dari teknik pengambilan sampel yang digunakan didapatkan 40 sampel darah. Analisis darah dalam penelitian ini menggunakan analisa pemeriksaan kadar LDL kolesterol (LDL) tidak langsung dengan perhitungan ( $LDL = \text{Kolesterol Total} - HDL - (\text{Trigliserida}/5)$ ) (*homogenous assay*), metode formula Friedewald ini tidak dapat digunakan pada kadar trgliserida > 400 mg/dL. Karena berupa suatu perhitungan, maka ketepatannya bergantung pada parameter yang lain (Amelinda, 2015; Damayanti, 2016). Dan formula Friedewald. Analisis yang digunakan untuk uji hipotesis penelitian yaitu uji beda atau uji T, yaitu *Uji Independent Sample T-Test*. Apabila uji T *Test* yang digunakan tidak tercapai maka analisis data dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada bulan November tahun 2020 pada pasien dislipidemia di RSUD Mardi Waluyo Kota Blitar di dapatkan hasil sebagaimana tergambar dalam Gambar 1.1 Hasil penelitian kadar LDL kolesterol dengan metode direk dan formula Friedewald sebagai berikut.



**Gambar 1.** Uji *Independent t-test* kadar LDL kolesterol dengan metode direk pada dislipidemia di RSUD Mardi Waluyo Kota Blitar (Sumbu Y menunjukkan usia)



**Gambar 2.** Uji *Independent t-test* kadar LDL kolesterol dengan formula Friedewald pada dislipidemia di RSUD Mardi Waluyo Kota Blitar (Sumbu Y menunjukkan usia)

**Tabel 1.** Hasil Uji Statistik

|           | <b>f</b> | <b>Sig</b> | <b>t</b> | <b>df</b> | <b>Sig(2-tailed)</b> |
|-----------|----------|------------|----------|-----------|----------------------|
| LDL mg/dl | 0,39     | 0,53       | 1,706    | 78        | 0,092                |
|           | 6        | 1          | 1,706    | 78        | 0,092                |

Pada penelitian ini tidak didapatkan perbedaan bermakna antara hasil pemeriksaan LDL kolesterol metode direk dengan hasil pemeriksaan LDL dengan formula Friedewald pada pasien dislipidemia di RSUD Mardi Waluyo Kota Blitar, dengan menggunakan kadar sampel trigliserida < 400 mg/dl. Hal ini membuktikan bahwa formula Friedewald dapat digunakan untuk pemeriksaan dislipidemia dengan kadar trigliserida < 400 mg/dl. Kondisi ini sesuai dengan buku Panduan Pengelolaan Dislipidemia di Indonesia tahun 2019 (PERKENI, 2019).

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Djasang (2017). Penelitian ini merupakan penelitian komparatif terhadap 10 sampel pasien rawat jalan RS. Pelamonia Tk. II Makassar. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, yang menggunakan hasil analisis statistik uji t dengan

tingkat kemaknaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ), diperoleh hasil LDL  $t$  hit ( $0,1915$ ) <  $t$  tab ( $1,734$ ), berarti tidak ada perbedaan bermakna hasil pemeriksaan LDL kolesterol metode direk dan metode indirek.

Pada penelitian ini juga didapatkan bahwa, dengan menggunakan 40 sampel, rata-rata hasil kadar LDL direk lebih tinggi dari pada menggunakan formula Friedewald. Terdapat 7 sampel menunjukkan dislipidemia dengan pemeriksaan metode direk, sedangkan dengan formula Friedewald tidak masuk dalam kategori dislipidemia. Akurasi yang baik pada pemeriksaan kolesterol total, trigliserida, dan HDL kolesterol dapat mengurangi kesalahan.

Menurut PERKI (2022), perbedaan hasil formula Friedewald dan LDL direk dapat terjadi seiring dengan peningkatan trigliserida dalam plasma. Kondisi ini menyebabkan komposisi trigliserida dan kolesterol dalam VLDL tidak lagi konstan sehingga komponen dalam formula Friedewald, yaitu trigliserida/5 tidak lagi dapat mempresentasikan nilai VLDL kolesterol. Jika trigliserida/5 tetap digunakan, maka akan menyebabkan overestimasi dari nilai VLDL kolesterol dan underestimasi dari nilai LDL kolesterol (menghasilkan nilai yang lebih rendah). Hal ini dapat juga terjadi oleh karena sebagian besar sampel hipertrigliseridemia juga disertai dengan hiperkolesterolemia dan HDL kolesterol yang normal (PERKI, 2022).

Salah satu kelebihan metode direk dibandingkan perhitungan Friedewald adalah kemampuan untuk memeriksa LDL kolesterol dalam spesimen non puasa. Hal ini akan mempermudah penanganan penderita. Bila ditinjau dari segi biaya pemeriksaan, LDL kolesterol formula Friedewald dapat dihitung tanpa biaya tambahan dari hasil pemeriksaan kolesterol total, HDL kolesterol, dan trigliserida. Bila menggunakan metode homogen atau direk, maka harga pemeriksaan profil lipid akan menjadi dua kali lipat. Hal ini disebabkan karena harga reagen LDL kolesterol direk yang mahal. Namun, secara waktu, pemeriksaan akan lebih cepat jika menggunakan metoda direk (homogenus)

Metode direk tidak memerlukan pemisahan antara label yang bebas dan terikat. Metoda ini bisa diterapkan dalam alat otomatisasi penuh dalam penentuan kolesterol LDL secara langsung. Dengan alat otomatisasi penuh, pemeriksaan kolesterol LDL direk hanya memerlukan volume sampel yang kecil dan waktu pemeriksaan yang singkat, dan menggunakan pipet otomatis serta kendali waktu dan suhu yang lebih akurat. Keuntungan lainnya yakni dapat memeriksa spesimen yang non puasa dan dengan kadar trigliserida > 400 mg/dl. Indonesia tahun 2019. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Djasang (2017) bahwa tidak ada perbedaan bermakna hasil pemeriksaan LDL kolesterol metode direk dan metode indirek.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan adanya perbedaan kadar LDL kolesterol metode Direk dan formula Friedewald, namun secara statistik diperoleh kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan bermakna hasil pemeriksaan LDL kolesterol metode direk dan formula Friedewald pada penderita dyslipidemia. Penelitian ini mengimplikasikan bahwa dalam konteks praktik klinis rutin untuk menangani dislipidemia umum, penggunaan formula Friedewald masih merupakan alternatif yang valid,

akurat, dan hemat biaya dibandingkan metode Direk. Hal ini memberikan justifikasi bagi dokter dan laboratorium untuk terus menggunakan atau mempertimbangkan kembali penggunaan formula ini, tanpa mengorbankan kualitas pelayanan kepada pasien, selama pasien tidak termasuk dalam kelompok dengan kondisi trigliserida yang sangat tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- AACE/AAES (American Association of Clinical Endocrinology/American Association of Endocrine Surgery). (2012). *Guidelines for management of dislipidemia and prevention of atherosclerosis*. <http://www.aace.com/files/lipid-guidelines.pdf>
- Amelinda. (2015). Dinamika kadar kolesterol LDL terhadap kejadian sindrom koroner akut di RSD dr. Soebandi Jember. [Skripsi, Universitas Jember]. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/73164>
- Damayanti, R. (2016). Perbedaan metode direk (presipitasi) dan metode indirek (formula Friedewald) terhadap parameter LDL kolesterol. [Skripsi, Universitas Muhammadiyah Semarang]. <http://repository.unimus.ac.id/137/1/19.FULL%20TEXT.pdf>
- Djasang, S. (2017). Analisis hasil pemeriksaan kadar *low-density lipoprotein* (LDL-chol) metode direk dan indirek. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 8(2), 43-51. <https://doi.org/10.32382/mak.v8i2.846>
- Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskuler Indonesia (PERKI). (2022). *Pedoman tatalaksana dislipidemia*. 2022. [http://www.inaheart.org/upload/file/Pedoman\\_tatalaksana\\_Dislipidemia](http://www.inaheart.org/upload/file/Pedoman_tatalaksana_Dislipidemia)
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2019). *Panduan pengelolaan dislipidemia di Indonesia*. PERKENI.
- Riset Kesehatan Dasar (RIKESDAS) (2018). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementrian RI tahun 2018. [http://www.depkes.go.id/resource/download/infoterkini/materi\\_rakorpop\\_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf](http://www.depkes.go.id/resource/download/infoterkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf)
- Selwyn, A. P., & Braunwald, E. (2005). Ischemic heart disease. In D. L. Kasper, A. S. Fauci, D. L. Longo, E. Braunwald, S. L. Hauser, & J. L. Jameson (Eds.), *Harrison's principles of internal medicine* (16th ed., pp. 1434–1435). McGraw-Hill.