

---

## DIFFERENCES IN EXAMINATION RESULTS OF DIRECT AND INDIRECT LOW DENSITY LIPOPROTEIN LEVELS (SEVERAL FORMULAS) IN DYSLIPIDEMIA PATIENTS AT RSUD DR. R. SOEDJONO SELONG

Siti Malika Amini<sup>1</sup>, Iswari Pauzi<sup>2</sup>, Erlin Yustin Tatontos<sup>3</sup>, Maruni Wiwin Diarti<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Mataram, Indonesia  
[malikaamini0@gmail.com](mailto:malikaamini0@gmail.com)

---

### ABSTRACT

**Background:** Dyslipidemia is a disorder of lipid metabolism characterized by an imbalance of one or more of the four components of the lipid profile. Early detection of LDL levels in patient groups with risk factors for cardiovascular disease allows therapy and preventive measures to be implemented earlier. The National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel (NCEP-ATP) recommends LDL measurement as the primary criteria for the diagnosis of dyslipidemia. LDL examination can be performed by the reconstructed and indirect methods. LDL measurement using the reconstructed method is limited to laboratories in developing countries due to its high cost. On the other hand, LDL measurement using indirect method can be done by using calculation formula, so it is widely used as an alternative to LDL measurement using recorded method.

**Objective:** To identify the difference in the results of LDL level examination between recruited and indirek (using several formulas) in dyslipidemia patients at RSUD Dr. R. Soedjono Selong.

**Methods:** Analytical observational research with a cross sectional approach. The sample used was secondary data from the results of lipid profile examination of patients who showed dyslipidemia results from the patient population who performed lipid profile examinations in October 2023 - April 2024 at the Laboratory of RSUD dr. R. Soedjono Selong. The sampling method is the total sampling method with a total of 34 samples and analyzed using the one way Anova test.

**Results:** The results of the study showed that the mean LDL level of the reconstructed method was 156 mg/dl, the mean LDL level of the Friedewald formula was 145 mg/dl, the mean LDL level of the Chen formula was 189 mg/dl, and the mean LDL level of the Anandaraja formula was 141 mg/dl and the mean LDL level of the Hopskin formula was 152 mg/dl. Anova test obtained sig. (P.value) 0.00 which is  $\leq 0.05$  which indicates a significant difference.

**Conclusion:** There is a significant difference between the results of the examination of LDL levels recorded and indirek several formulas namely Friedewald formula, Chen, Anandaraja, Hopskin in dyslipidemia patients at RSUD dr. R. Soedjono Selong

**Keyword:** LDL direct, LDL indiretc, Friedewald formula, Chen formula, Anandaraja formula, Hopskin formula, dyslipidemia.

---

### Article Info

#### Article history:

Received  
December 17, 2026  
Revised  
January 19, 2026  
Accepted  
June 18, 2026

---

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Dislipidemia merupakan suatu kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan ketidakseimbangan salah satu atau lebih dari empat komponen profil lipid.. Deteksi dini kadar LDL pada kelompok pasien dengan faktor risiko penyakit kardiovaskuler memungkinkan terapi dan tindakan pencegahan dapat dilaksanakan lebih dini. *National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel* (NCEP-ATP) merekomendasikan pengukuran LDL sebagai kriteria primer diagnosis penyakit dislipidemia. Pemeriksaan LDL dapat dilakukan dengan metode direk dan indirek. Pemeriksaan LDL metode direk dilakukan secara terbatas di laboratorium di negara berkembang karena biayanya yang masih cukup mahal. Sedangkan pemeriksaan LDL metode indirek dapat dilakukan dengan menggunakan formula hitung sehingga banyak digunakan sebagai alternatif pengganti LDL metode direk.

**Tujuan:** Mengidentifikasi perbedaan hasil pemeriksaan kadar LDL direk dan indirek (menggunakan beberapa formula) pada pasien dislipidemia di RSUD dr. R. Soedjono Selong

**Metode:** Jenis penelitian *observasional analitik* dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel yang digunakan adalah data skunder hasil pemeriksaan profil lipid pasien yang menunjukkan hasil dislipidemia dari populasi pasien yang melakukan pemeriksaan profil lipid bulan oktober 2023 – April 2024 di Laboratorium RSUD dr. R. Soedjono selong. Metode pengambilan sampel adalah metode *total sampling* dengan jumlah 34 sampel dan dianalisis menggunakan uji one way Anova.

**Hasil:** Hasil penelitian didapatkan rerata kadar LDL metode direk 156 mg/dl, rerata kadar LDL indirek formula *Friedewald* 145 mg/dl, rerata kadar LDL indirek formula *Chen* 189 mg/dl, dan rerata kadar LDL indirek dengan formula *Anandaraja* 141mg/dl dan rerata kadar LDL indirek dengan formula *Hopskin* adalah 152 mg/dl. Uji Anova didapatkan nilai sig. (*P.value*) 0.00 yaitu  $\leq 0.05$  yang menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna.

**Kesimpulan:** Ada perbedaan yang bermakna antara hasil pemeriksaan kadar LDL direk dan indirek beberapa formula yaitu formula *Friedewald*, *Chen*, *Anandaraja*, *Hopskin* pada pasien dislipidemia di RSUD dr. R. Soedjono Selong

**Kata Kunci:** LDL direk, LDL indirek, formula *Friedewald*, formula *Chen*, formula *Anandaraja*, formula *Hopskin*, dislipidemia

---

**Pendahuluan**

Dislipidemia merupakan suatu kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan ketidakseimbangan salah satu atau lebih dari empat komponen profil lipid, yaitu peningkatan kadar kolesterol total (Hiperkolesterolemia), peningkatan kadar trigliserida (TG), peningkatan kadar low-density lipoprotein (LDL), dan penurunan kadar high-density lipoprotein (HDL) dalam darah (Rahayu & Agriyanti, 2019).

Dislipidemia dapat menimbulkan akibat cukup serius dan dapat berkembang menjadi kondisi yang fatal apabila tidak ditangani dengan baik. Keadaan kadar lemak dalam darah yang tidak terkontrol dapat mengarah ke penyakit kardiovaskuler karena adanya peningkatan kadar kolesterol yang perlahan – lahan menumpuk membentuk plak pada dinding pembuluh darah dan menyebabkan penyempitan pembuluh darah (ateriosklerosis) yang nantinya akan menghambat aliran darah menuju jantung (Namanda, 2012). Faktor utama yang menyebabkan aterosklerosis adalah adanya peningkatan kadar kolesterol khususnya LDL akibat dari defek fungsi reseptor LDL pada membran sel (Priastiti & Puruhita, 2013)

*National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel* (NCEP-ATP) merekomendasikan pengukuran LDL sebagai kriteria primer diagnosis penyakit dislipidemia (Rahayu & Agriyanti, 2019). Pemeriksaan LDL dapat dilakukan dengan 2 metode yaitu metode direk dan indirek. Gold Standar dalam pemeriksaan kolesterol LDL adalah metode direk dengan kuantifikasi beta/β (ultrasentrifugasi-presipitasi), namun pemeriksaan ini tidak dapat dilakukan secara rutin karena biayanya yang mahal, pengerjaan yang sulit, volume sampel yang dibutuhkan banyak serta waktu pengerjaan yang lama, sehingga metode ini hanya digunakan pada laboratorium khusus penelitian. Beberapa metode modifikasi telah dikembangkan untuk pemeriksaan kadar LDL (LDL-Direk) salah satunya metode enzimatis “homogenous”, tetapi karena biayanya

yang masih cukup mahal, pemeriksaan ini dilakukan secara terbatas oleh laboratorium terutama di negara berkembang (Liazarti & Valzon, 2021)

Pemeriksaan LDL metode indirek dilakukan dengan menggunakan formula hitung (Donaliazarti & Valzon, 2021). LDL indirek dapat dihitung dengan beberapa formula dari hasil pemeriksaan kolesterol total, trigliserida dan HDL (Rahayu & Agriyanti, 2019). Formula perhitungan LDL indirek yang banyak digunakan di Indonesia adalah formula *Friedewald*, beberapa tahun terakhir banyak di usulkan formula baru yang menjanjikan pemeriksaan lebih baik dalam menentukan kadar LDL, diantaranya adalah formula *Anandaraja*, *Puavilai*, *Chen*, *Vujovic*, *de Cordova* dan *Dansethakul* (Nugraha & Edijanto, 2018). Formula hitung ini masih banyak dipakai apabila klinisi meminta pemeriksaan profil lipid (kolesterol, trigliserida, HDL kolesterol dan LDL kolesterol), untuk hasil LDL cukup didapat dengan menggunakan Formula hitung (Widiastuti, 2003).

Menurut hasil penelitian (Anjeli & Murdiyanto, 2021) pada penelitian studi literature dalam rentang waktu 2011-2021 mengenai pemeriksaan kolesterol LDL dengan menggunakan metode indirek (*friedewald*) dan metode direk (*CHOD-PAP*) juga didapatkan hasil yang bervariasi dimana lima jurnal menyimpulkan ada perbedaan yang signifikan, serta lima jurnal tidak ada perbedaan yang signifikan antara pemeriksaan kolesterol LDL dengan menggunakan metode direk dan indirek

Laboratorium RSUD Soedjono selong Kabupaten Lombok Timur saat ini telah menggunakan pemeriksaan LDL direk enzimatis "*homogenous assay*", tetapi di beberapa fasilitas kesehatan di wilayah sekitarnya masih menggunakan LDL indirek (beberapa formula) untuk menentukan kadar LDL. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terkait Perbedaan hasil Pemeriksaan Kadar LDL Direk dan Indirek (beberapa Formula), sehingga diperoleh formula perhitungan terbaik untuk dapat diterapkan sesuai dengan populasi di laboratorium RSUD dr. R. Soedjono Selong dan sekitarnya.

Dalam penelitian ini akan dikaji perbedaan kadar Low Density Lipoprotein Direk dan Indirek (beberapa formula) pada pasien dyslipidemia di RSUD dr. Soedjono Selong.

## Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan cross sectional. Sampel yang digunakan adalah data sekunder hasil pemeriksaan profil lipid pasien yang menunjukkan hasil dislipidemia dari populasi pasien yang melakukan pemeriksaan profil lipid bulan oktober 2023 – April 2024 di Laboratorium RSUD dr. R. Soedjono selong. Metode pengambilan sampel adalah metode total sampling dengan jumlah 34 sampel dan dianalisis menggunakan uji one way Anova.

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Hasil Penelitian

Data hasil pengumpulan pemeriksaan kadar LDL direk metode homogenous assay pada alat TMS 24 i dan hasil perhitungan kadar LDL indirek dengan beberapa formula dari total 34 sampel pasien dislipidemia di RSUD dr. R. Soedjono selong dapat sebagai berikut

**Tabel 4.1 Hasil kadar LDL direk dan hasil perhitungan LDL indirek dengan beberapa formula**

No	kode sampel	Kadar LDL (mg/dl)				
		Direk	Indirek <i>Friedwalde</i>	Indirek <i>Chen</i>	Indirek <i>Anandaraja</i>	Indirek <i>Hopskin</i>
1	S1	146	148	168	134	146
2	S2	112	109	147	100	118
3	S3	130	140	176	129	144
4	S4	166	160	186	148	158
5	S5	132	120	152	114	120
6	S6	145	141	168	129	141
7	S7	127	125	154	113	128
8	S8	253	258	287	254	254
9	S9	167	160	198	164	156
10	S10	184	187	216	182	184
11	S11	168	168	209	173	165
12	S12	178	170	202	166	168
13	S13	172	203	236	199	201
14	S14	161	150	195	157	148
15	S15	201	193	227	188	191
16	S16	174	172	214	174	171
17	S17	241	247	276	234	246
18	S18	223	217	257	217	216
19	S19	167	160	203	160	161
20	S20	208	193	215	162	202
21	S21	152	152	200	151	158
22	S22	158	158	200	154	161
23	S23	143	121	170	121	131
24	S24	151	167	211	162	172
25	S25	152	127	171	121	133
26	S26	117	100	148	98	110
27	S27	187	172	224	173	181
28	S28	106	114	155	101	129
29	S29	162	92	145	90	108
30	S30	81	73	133	76	93
31	S31	82	62	121	56	89
32	S32	128	75	154	83	102
33	S33	131	74	157	83	103
34	S34	109	55	146	51	97
Rerata		156	145	189	141	152
Rentang		81-253	55 – 258	121 - 287	51 - 254	89 – 254

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa total sampel pada penelitian ini sebanyak 34 sampel dengan rerata hasil pemeriksaan kadar LDL menggunakan metode direk adalah 156 mg/dl, terendah 81 mg/dl, dan tertinggi 253 mg/dl. Rerata LDL indirek formula *Friedwalde* adalah 145 mg/dl, terendah 55 mg/dl dan tertinggi 258 mg/dl. Rerata kadar LDL indirek formula *Chen* adalah 189 mg/dl, terendah 121 mg/dl dan tertinggi 287 mg/dl. Rerata kadar LDL indirek formula *Anandaraja* adalah 141 mg/dl,

terendah 51 mg/dl dan tertinggi 254 mg/dl. kemudian rerata kadar LDL indirek formula *Hopskin* adalah 152 mg/dl, terendah 89 mg/dl dan tertinggi 254 mg/dl.

## **Pembahasan**

Kadar LDL direk adalah kadar LDL yang didapatkan dengan melakukan pemeriksaan secara langsung pada alat (Djasang, 2019). Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah kadar LDL direk yang dilakukan pemeriksaan langsung pada alat TMS 24i dengan metode direk “homogenous assay” di RSUD dr. R. Soedjono selong. Laboratorium terpadu RSUD Soedjono selong dalam kesehariannya rutin melakukan pengendalian mutu baik itu pemantapan Mutu Internal (PMI) yang meliputi tahapan pra analitik, analitik dan pasca analitik serta Pemantapan Mutu Eksternal (PME) guna menjamin hasil pemeriksaan laboratorium yang dikeluarkan valid dan sesuai dengan kondisi pasien.

Kadar LDL indirek adalah kadar LDL yang didapatkan dengan melakukan perhitungan menggunakan formula hitung yang di usulkan oleh beberapa peneliti terdahulu (Donaliazarti & Valzon, 2021). Dalam penelitian ini formula yang digunakan adalah formula *Friedwald, Chen, Anandaraja dan Hopskin*.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan/bermakna antara hasil pemeriksaan LDL direk (enzimatik homogen assay) dengan LDL indirek formula *Friedwald, Chen, Anandaraja dan Hopskin* dari 34 sampel pasien dislipidemia di RSUD dr. R. soedjono selong.

Tiga formula menunjukkan rerata hasil perhitungan kadar LDL indirek lebih rendah dari kadar LDL direk, tiga formula tersebut adalah formula *Friedewald, Anandaraja dan Hopskin*. Sedangkan satu formula lagi yaitu formula Chen menunjukkan rerata hasil perhitungan lebih tinggi dari metode direk.

Perbedaan hasil ini dimungkinkan karena hasil pengukuran LDL indirek formula dipengaruhi oleh adanya parameter lain yaitu kolesterol total, trigliserida dan HDL kolesterol. Ketepatan hasil perhitungan LDL metode indirek sangat tergantung pada pemeriksaan ketiga parameter tersebut, Kemudian dalam proses perhitungan untuk mendapatkan hasil LDL kolesterol, perkiraan dan faktor pembagi yang digunakan oleh setiap formula juga dapat menambah kesalahan dalam penetapan kadar LDL (Damayanti, 2016). Faktor kesalahan yang dapat terjadi pada metode indirek lebih besar karena selain dari pengaruh hasil pemeriksaan dari ketiga parameter, dapat juga diakibatkan dari faktor SDM, reagen, alat dan proses sampling.

Dalam penelitian ini dilakukan juga uji post hoc untuk mengetahui formula yang paling mendekati hasil pemeriksaan kadar LDL metode direk “enzimatik homogen assay” dan didapat hasil uji berbeda secara nyata untuk formula *Chen*, sedangkan sisa 3 formula lainnya tidak terdapat perbedaan secara nyata. Formula *Friedewald, Anandaraja dan Hopskin* dalam penelitian ini memberikan kesesuaian hasil yang baik terhadap LDL direk. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh I Made Dharma Pramana dkk (2021) yang menyatakan pengukuran LDL-C direk dengan persamaan *Friedewald* dan *Hopkins* adalah setara yang berarti kesesuaian kedua persamaan dengan pengukuran direk adalah baik.

Formula *Friedewald* memperkirakan kolesterol VLDL dengan asumsi rasio massa trigliserida relatif konstan terhadap kolesterol dalam VLDL yaitu 1: 5, sehingga dalam perhitungannya untuk mendapatkan kadar LDL dengan cara mengurangi kadar kolesterol total dengan kolesterol yang ada dalam VLDL ( $TG/5$ ) dan dikurangi HDL. Tetapi dalam formula ini terdapat beberapa keterbatasan, salah satunya kadar LDL tidak dapat dilaporkan pada individu dengan peningkatan kadar trigliserida  $>400$  mg/dl, akurasi formula akan berkurang pada pasien dengan kadar trigliserida  $>400$  mg/dl (Susanti & Firdayanti, 2021).

Dalam penelitian ini penggunaan formula *Friedewald* pada pasien dislipidemia dengan kriteria HDL rendah, hipekolesterol dan hiperlipidemia terlihat memberikan hasil yang mendekati kadar LDL direk sedangkan pada kriteria hipertrigliserida  $>400$  mg/dl dinilai kurang efektif karena memberikan kadar LDL yang lebih rendah dari kadar LDL direk metode “enzimatik homogenassay” hal ini terlihat pada sampel nomer 31 - 34 dengan rentang kadar TG 463 - 835 mg/dl. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Schneider et al (2004) yang membuktikan bahwa kadar LDL yang dihitung menggunakan rumus *Friedewald* menunjukkan bias negatif (underestimated) yang makin besar pada kadar trigliserida yang lebih tinggi.

Berbeda dengan Formula *Hopkins* yang menerapkan perhitungan LDL berdasarkan nilai median rasio trigliserida terhadap VLDL disesuaikan dengan kadar trigliserida dan kolesterol non HDL (*adjustable factor*) masing-masing pasien dari hasil penelitian mereka sebagai pengganti konstanta 5 pada  $TG/5$  di persamaan *Friedewald*. Hal ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan Formula *Friedewald*. (Donaliazarti & Valzon, 2021). Dalam penelitian ini formula *Hopkins* memberikan hasil yang lebih mendekati kadar LDL direk “enzimatik homogenassay” pada kondisi dislipidemia dengan kriteria hipertrigliserida  $>400$  mg/dl. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sekar Rahadiswi (2016) yang menunjukkan penggunaan formula *Hopskin* memberikan hasil yang signifikan dibanding formula *Friedewald* pada kadar trigliserida  $>400$  mg/dl. Dalam penelitian ini formula *Hopskin* juga memberikan hasil yang mendekati kadar LDL direk untuk pasien dislipidemia dengan kriteria HDL rendah, hipekolesterol dan hiperlipidemia.

Sedangkan untuk formula *Anandaraja* hanya menggunakan dua analit yaitu trigliserida dan kolesterol total dalam perhitungannya, Kelebihan dari formula ini adalah lebih ekonomis karena tidak memerlukan kadar HDL. (Gupta dkk, 2012). Dalam penelitian ini formula *Anandaraja* menunjukkan hasil LDL yang hampir sama dengan formula *friedwald* yaitu memberikan hasil yang mendekati kadar LDL direk untuk pasien dislipidemia dengan kriteria HDL rendah, hipekolesterol dan hiperlipidemia sedangkan untuk kriteria hipertrigliserida pada kadar trigliserida  $>400$  mg/dl formula ini memberikan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan LDL direk .

Khusus untuk formula *Chen* pada penelitian ini memberikan hasil pemeriksaan kadar LDL yang berbeda secara nyata dengan kadar LDL direk. Perbedaan hasil ini terlihat pada pasien dislipidemia dengan kriteria HDL rendah, hipekolesterol, hiperlipidemia dan hipertrigliserida. Formula ini memberikan hasil relatif lebih tinggi secara keseluruhan dibandingkan dengan kadar LDL direk. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gilang Nugraha dkk (2018) yang menunjukkan Formula cLDL-C yang diusulkan *Chen* dkk menjanjikan dalam menetapkan estimasi kolesterol-LDL dalam darah.

Berbagai macam formula LDL diusulkan paling baik dalam menetapkan kadar kolesterol LDL dalam darah namun beberapa penelitian memberikan hasil yang berbeda pada setiap populasinya, perbedaan hasil penelitian ini disebabkan karena beberapa hal diantaranya yaitu adanya perbedaan ras dan populasi serta perbedaan kondisi kesehatan antar subjek penelitian. Selain itu, penggunaan alat dan reagen yang berbeda untuk mengukur kadar lipid dapat mempengaruhi hasil. Variasi biologis seperti jenis kelamin dan usia juga mempengaruhi kadar lipid plasma yang disebabkan oleh perubahan kadar hormon seks (Liazarti & Valzon, 2021)

Dalam penegakan diagnosa dislipimia khususnya kadar LDL yang memegang peranan penting dalam diagnosa, maka dibutuhkan metode yang akurat untuk penentuan kadar LDL. Pemeriksaan LDL direk metode “enzimatik homogenassay” lebih baik digunakan karena mempunyai kemampuan otomatisasi penuh dalam penentuan LDL secara langsung, volume sampel yang sedikit, waktu pemeriksaan yang singkat, tidak dipengaruhi oleh analit yang lainnya serta dapat digunakan pada kadar TG >400 mg/dl, tetapi kurangnya harga reagen yang tergolong mahal (Rahayu & Agriyanti, 2019).

Berbeda dengan empat formula yang digunakan dalam penelitian ini, walau formula – formula yang diusulkan tidak memakan biaya hanya perlu dengan perhitungan saja tetapi untuk perhitungan kadar LDL tidak dapat diterapkan pada kondisi tanpa puasa karena keberadaan kilomikron pasca makan yang banyak mengandung trigliserida. Oleh karena itu pasien perlu puasa 12-14 jam sebelum pengambilan darah serta pada kondisi hipertrigliserida >400 mg/dl dapat memebrikan hasil yang rendah. (Susanti & Firdayanti, 2021).

## Kesimpulan

Rerata kadar LDL direk adalah 156 mg/dl, rerata kadar LDL indirek formula *Friedewald* adalah 145 mg/dl, rerata kadar LDL indirek formula *Chen* adalah 189 mg/dl, rerata kadar LDL indirek formula *Anandaraja* adalah 189 mg/dl, rerata kadar LDL indirek dengan formula *Anandaraja* adalah 141 mg/dl dan rerata kadar LDL indirek dengan formula *Hopskin* adalah 152 mg/dl.

Pada penelitian ini formula *Friedewald*, *Anandaraja* dan *Hopskin* memberikan kesesuaian hasil yang baik sedangkan formula *Chen* memberikan kesesuaian hasil yang kurang baik.

## Daftar Pustaka

- Anjeli, & Murdiyanto, J. (2021). Evaluasi hasil pemeriksaan kolesterol LDL menggunakan metode direk (CHOD-PAP) dan indirek (friedewald): literature review. *Naskah Publikasi*.
- Damayanti, R. (2016). Perbedaan Metode Direk (Presipitasi) Dan Metode Indirek (Formula Fridewald) Terhadap Parameter LDL Kolesterol [Universitas Muhammadiyah Semarang]. In *Skripsi*. <http://repository.unimus.ac.id/137/1/19.FULL TEXT.pdf>
- Djasang, S. (2019). Analisis Hasil Pemeriksaan Kadar Low Density Lipoprotein (LDL-Chol) Metode Direk dan Indirek. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 8(2), 43. <https://doi.org/10.32382/mak.v8i2.846>
- Donaliazarti, & Valzon, M. (2021). Perbandingan Korelasi Antara Formula Friedewald Dan Formula Martin Dengan Kolesterol LDL. *E-ISSN-2477-6521*, 6(3), 563–569.
- Liazarti, D., & Valzon, M. (2021). Kesesuaian Kolesterol Ldl Hasil Perhitungan Sejumlah Formula Dengan

- 
- Kolesterol Ldl Direk Metode Enzimatik. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*, 5(2), 281. <https://doi.org/10.24912/jmstkik.v5i2.8704>
- Namanda. (2012). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Rasio Total Kolesterol/K-Hdl Dan Rasio K-Ldl/K-Hdl Pada Dewasa Rural Kecamatan Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah Tahun 2012. In *Skripsi, [Universitas Indonesia]*. Universitas Indonesia.
- Nugraha, G., & Edijanto, S. P. (2018). Penentuan Formula untuk Menetapkan Estimasi Kolesterol LDL. *Medical and Health Science Journal*, 2(2). <https://doi.org/10.33086/mhsj.v2i2.587>
- Priastiti, D. A., & Puruhita, N. (2013). Perbedaan kadar kolesterol LDL penderita hiperlipidemia antara tempe kedelai hitam dan kuning. *Skripsi, [Universitas Diponegoro]*.
- Rahayu, C., & Agriyanti, A. (2019). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Ldl Direk (Metode Homogen) Dengan Indirek (Formula Friedewald) Pada Pasien Penderita Dislipidemia Di Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih. *Anakes: Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, 5(1), 35–42. <https://doi.org/10.37012/anakes.v5i1.329>
- Susanti, & Firdayanti. (2021). *Buku Ajar Kimia Klinik* (M. Nasrudin (ed.)). PT. Nasya Expanding Management.
- Widiastuti, E. (2003). *Perbedaan Kadar LDL-Kolesterol Metode Direk dengan Formula Friedewald (Pada Penderita Diabetes Melitus)* [Universitas Diponegoro]. <https://core.ac.uk/download/pdf/11712506.pdf>