



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research  
Volume 4 Nomor 4 Tahun 2024 Page 13069-13080  
E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246  
Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Review Article : Pemeriksaan Kolesterol Total

Baiq Anisa Fitri<sup>1✉</sup>, Wahyu Aldi Setiawan<sup>2</sup>, Rismiyati<sup>3</sup>, Sakdiana Loga<sup>4</sup>, Siti Rahmatul Aini<sup>5</sup>

- (1) (2) (3) Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Mataram  
(4) Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan ilmu kesehatan universitas Sari Mutiara Indonesia  
(5) program Studi Pendidikan Apoteker Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Mataram

Email: [Baikanisafitri@gmail.com](mailto:Baikanisafitri@gmail.com)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Kolesterol merupakan suatu jenis lemak yang tidak larut dalam darah dan membutuhkan bantuan protein untuk transportasi. Kadar kolesterol yang tinggi dapat berdampak negatif pada kesehatan dengan menyebabkan aterosklerosis. Penelitian ini membandingkan metode CHOD-PAP dan metode POCT pada pemeriksaan kolesterol untuk mengetahui perbedaan prinsip, kelebihan, kekurangan, dan sampel atau bahan analisis yang digunakan pada masing-masing metode. Metode penelitian dilakukan dengan melakukan tinjauan literatur menggunakan kata kunci "pemeriksaan kolesterol total dengan metode CHOD-PAP dan POCT" pada database seperti Google Scholar dan *Sematic Reader*. Temuan penelitian menunjukkan perbedaan antara kedua metode tersebut. Metode CHOD-PAP memungkinkan untuk menggunakan sampel serum dan plasma, meskipun lebih diutamakan untuk menggunakan serum. Pada metode ini terdapat pengaruh waktu inkubasi, suhu penyimpanan dan waktu sentrifugasi terhadap hasil pemeriksaan. Sedangkan pada metode POCT dapat digunakan sampel berupa darah kapiler dengan syarat tetesan pertama darah harus dihilangkan.

Kata Kunci: *Pemeriksaan Kolesterol Total, CHOD-PAP, POCT*

### Abstract

Cholesterol is a type of fat that does not dissolve in the blood and requires the help of proteins for transportation. High cholesterol levels can negatively affect health by causing atherosclerosis. This study compares the CHOD-PAP method and the POCT method of cholesterol examination to determine the differences in principles, advantages, disadvantages, and samples or analytical materials used in each method. The research method was carried out by conducting a literature review using the keywords "total cholesterol examination with CHOD-PAP and POCT methods" on databases such as Google Scholar and Semantic Reader. The findings showed the differences between the two methods. The CHOD-PAP method allows the use of both serum and plasma samples, although serum is preferred. In this method, incubation time, storage temperature and centrifugation time affect the results. Meanwhile, the POCT method can use capillary blood samples, provided that the first drop of blood must be removed.

Keyword: *Total cholesterol test, CHOD-PAP, POCT*

### PENDAHULUAN

Kolesterol adalah satu-satunya steroid yang konsentrasinya dapat diukur di seluruh tubuh. Sebagian besar kolesterol dihasilkan oleh hepar, sebagian lainnya dihasilkan secara endogen dari asetil Ko-A melalui  $\beta$ -hidroksi,  $\beta$  metil glutamil Ko-A, dan sisanya diperoleh dari asupan makanan. Kadar kolesterol dalam darah dapat meningkat jika mengonsumsi makanan yang mengandung kolesterol tinggi. Peningkatan kadar kolesterol total merupakan salah satu tanda kelainan metabolisme lipid atau yang dikenal juga dengan istilah dislipidemia. Selain itu, dislipidemia juga dicirikan dengan penurunan kadar *high-density lipoprotein cholesterol* (HDL-C), peningkatan kadar trigliserida (TG) dan peningkatan kadar *low-density lipoprotein cholesterol* (LDL-C) dalam darah. Dislipidemia merupakan faktor utama penyebab terjadinya penyakit jantung koroner walaupun secara langsung tidak menimbulkan gejala (Anies, 2015; Anjeli, 2021).

Gangguan lipid, terutama hiperkolesterolemia berada dalam prevalensi urutan ketiga setelah peningkatan tekanan darah (Banach *et al*, 2023). Peningkatan kadar kolesterol total dalam darah adalah tanda gangguan metabolisme lipid yang dikenal sebagai hiperkolesterolemia. Menurut penelitian Karwiti (2022), hiperkolesterolemia merupakan faktor risiko banyak penyakit (penyakit jantung koroner, stroke, hipertensi dan obesitas) dengan prevalensi global sekitar 45%, Asia Tenggara 30%, dan Indonesia 35%. Kolesterol berfungsi membantu tubuh menghasilkan vitamin D, hormon, dan asam empedu.

Kolesterol dalam kadar yang tepat sangat dibutuhkan oleh tubuh guna mendukung pembentukan sel-sel baru sehingga tubuh dapat terus berfungsi secara normal (Karwiti, 2022).

Pencegahan gangguan lipid dapat dilakukan dengan mengupayakan kadar kolesterol total tetap berada dalam rentang normal. Kadar kolesterol total dalam darah dikelompokkan menjadi 3, yaitu normal <200 mg/dl, cukup tinggi 200-239 mg/dl dan tinggi >240 mg/dl (Prastiwi, 2021). Pengukuran jumlah kolesterol total bisa dikerjakan menggunakan berbagai metode, termasuk 2 diantaranya yaitu metode CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase Para Amino Phenazone*) dan metode POCT (*Point Care of Test*). pada penelitian ini dimaksudkan untuk untuk mengidentifikasi perbedaan dari kedua metode pemeriksaan tersebut, mulai dari prinsip metode, kelebihan, kekurangan, dan sampel atau bahan analisis yang digunakan pada masing-masing metode pemeriksaan sehingga dapat dijadikan referensi atau bahan pertimbangan dalam pemeriksaan.

#### METODE PENELITIAN

Penulisan artikel ini menggunakan metode *narative review* dengan cakupan pemeriksaan kolesterol total pada spesimen darah menggunakan metode CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase Deaminase Peroksidase Aminoantipyrin*) dan metode POCT (*Point Care of Test*). Setelah itu, dilakukan penelusuran literatur melalui *google scholar* dan *semantic reader*. Literatur yang digunakan mulai tahun 2014 sampai dengan tahun 2024 menggunakan *keyword* "pemeriksaan kolesterol total menggunakan metode CHOD-PAP maupun POCT". Kriteria inklusi untuk literatur yang digunakan dalam penulisan artikel review ini adalah sebagai berikut :

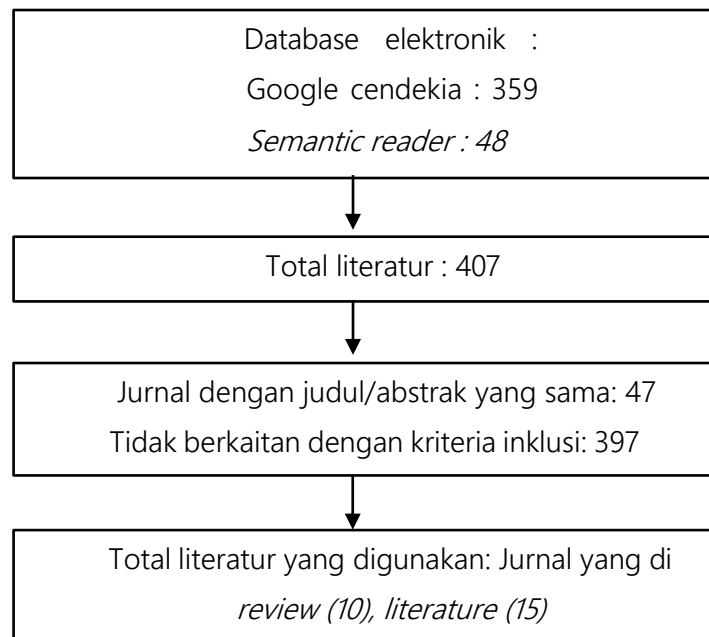
1. Artikel asli (kualitatif, kuantitatif, dan/atau metode campuran) yang terlihat langsung dari judul dan abstrak
2. Teks yang lengkap
3. Penelitian yang berkaitan dengan pemeriksaan kolesterol total pada spesimen darah menggunakan metode CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase Deaminase Peroksidase Aminoantipyrin*) dan metode POCT (*Point Care of Test*)
4. Jurnal yang digunakan harus mulai dari tahun 2014 sampai 2024
5. Jurnal tersaji dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris

Kemudian adapun kriteria eksklusi untuk literatur yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Tulisan dalam bentuk surat ke editor

2. Tulisan dalam bentuk abstrak saja
3. Tulisan dalam bentuk editorial

Hasil pencarian penelitian-penelitian terkini mengenai Perbedaan pemeriksaan kolesterol total pada spesimen darah menggunakan metode CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase Deaminase Peroksidase Aminoantipyrin*) dan metode POCT (*Point Care of Test*) diperoleh 13 literatur yang memenuhi syarat kriteria inklusi, seperti yang tercantum pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur pengumpulan literatur

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Gangguan lipid, terutama hiperkolesterolemia berada dalam prevalensi urutan ketiga setelah peningkatan tekanan darah (Banach *et al*, 2023). Hiperkolesterolemia merupakan suatu gangguan keseimbangan lipid yang ditunjukkan dengan meningkatnya kadar kolesterol total dalam darah. Pencegahan gangguan lipid dapat dilakukan dengan menjaga kadar kolesterol total dalam kisaran normal. Kadar kolesterol total dalam darah dikelompokkan menjadi 3, yaitu normal <200 mg/dl, cukup tinggi 200-239 mg/dl dan tinggi >240 mg/dl (Prastiwi, 2021). Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengukur kadar kolesterol dalam darah, termasuk diantaranya yaitu metode CHOD-PAP dan metode POCT. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pudjiastuty *et al.*, (2023) dan Kurniati *et al.*, (2023), Tidak ada perbedaan bermakna antara hasil pemeriksaan kolesterol total pasien menggunakan metode CHOD-PAP dengan metode

POCT yang dibuktikan dengan nilai  $p > 0,05$  pada uji t test.

Tabel 1. Perbedaan metode CHOD-PAP dan POCT dalam pemeriksaan kolesterol total

Referensi	Metode	Sampel	Waktu Dan Kecepatan Sentrifugasi	Waktu Penyimpanan Sampel	Hasil Penelitian
Purbayanti, 2015	CHOD-PAP	Serum	3000 rpm selama 10 menit	1 minggu pada suhu 2-8oC	Terjadi penurunan rata-rata kadar kolesterol total pada serum yang diinkubasi selama 1 minggu pada suhu 2-8 C dibandingkan dengan serum yang diperiksa langsung yaitu dari 147 ml/dl menjadi 139 ml/dl
Pratiwi et al., 2022	CHOD-PAP	Serum	3000 rpm selama 5-15 menit.	5 hari pada suhu 2-8oC	Terdapat pengaruh lama penyimpanan terhadap hasil pemeriksaan kadar kolesterol total. Pada sampel serum yang diujikan langsung dengan sampel yang diinkubasi selama 5 hari menunjukkan hasil penurunan rata-rata kadar kolesterol dari 163 mg/dl menjadi 158 mg/dl yang dibuktikan dengan hasil uji Paired T test.
Nabila et al., 2023	CHOD-PAP	Serum	Tidak dijelaskan	Sampel yang disimpan pada	Pemeriksaan kadar kolesterol total dengan

					<p>suhu 8°C diperiksa setiap selama seminggu</p> <p>Suhu 4- hari</p> <p>sampel serum yang disimpan pada suhu 8°C selama 7 hari menggunakan metode CHOD PAP didapatkan hasil yang stabil, tetapi pada hari ke-6 terjadi peningkatan kadar.</p>
Inayah et al., 2023	CHOD-PAP	Serum	Digunakan 3 variasi waktu sentrifugasi (5, 10 dan 15 menit) pada kecepatan 3000 rpm	Tidak dijelaskan	<p>Terdapat pengaruh waktu inkubasi sampel terhadap hasil pemeriksaan kolesterol total. Hal ini dibuktikan dengan hasil kolesterol total dengan variasi waktu inkubasi 5 menit, 10 menit, dan 15 menit berturut-turut yaitu 110, 7 mg/dl; 128, 3 mg/dl; dan 152,7 mg/dl.</p>
Rahayu et al., 2023	CHOD-PAP	Plasma EDTA	-	<p>Digunakan variasi waktu penyimpanan dan suhu jam ke-1 pada suhu 3,8 °C, jam ke-2 pada suhu 4,7 °C, jam ke-3 pada suhu 5,9°C, jam ke-4 pada suhu 7,1°C, dan jam ke-4 pada suhu 8,3 °C</p>	<p>Terdapat pengaruh waktu dan suhu penyimpanan terhadap hasil pemeriksaan kadar kolesterol total. Semakin lama penyimpanan sampel, kadar kolesterol total yang didapatkan semakin rendah.</p>

Widada et al., 2016	et CHOD-PAP	Plasma EDTA dan serum	Tidak dijelaskan	pada suhu 37°C selama 10 menit	Rata-rata kadar kolesterol total sampel serum didapatkan sebesar 157,76 mg/dL. Hasil ini menunjukkan nilai yang lebih besar dibandingkan pemeriksaan dengan sampel plasma EDTA yaitu sebesar 153,71 mg/dl
Pudjiastuty et al., 2023	POCT dan CHOD-PAP	POCT : darah kapiler CHOD-PAP: serum	Tidak dijelaskan	Tidak dijelaskan	Hasil pemeriksaan kolesterol total pasien dengan metode POCT yaitu 193,80 mg/dL, adapun pada pemeriksaan dengan metode CHOD PAP yaitu sebesar 195,93 mg/dL. Hal ini menunjukkan hasilnya tidak berbeda bermakna.
Kurniati et al., 2023	et POCT dan CHOD-PAP	POCT : darah kapiler CHOD-PAP: serum	Tidak dijelaskan	Tidak dijelaskan	Hasil pemeriksaan kolesterol sampel darah kapiler dengan metode POCT dan sampel serum dengan metode CHOD PAP tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Hasil uji independent T test menunjukkan nilai $p > 0,05$ .
kamila	& CHOD-	Serum	Tidak	1 minggu pada	Terdapat pengaruh

Slamet, 2017	PAP	dijelaskan	suhu 2-8oC	lama penyimpanan serum selama 1 minggu pada suhu 2-8°C terhadap total kadar kolesterol. Hal ini dibuktikan dengan nilai uji statistik yaitu $p < 0,000 < 0,05$	
Irawan & Helviola, 2023	POCT	Darah kapiler	-	-	Hasil uji T berpasangan menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna terhadap pemeriksaan kolesterol dengan kapas dan tanpa kapas pada metode POCT yang dibuktikan dengan nilai uji T sebesar $0,000 < 0,05$ .

Metode kolorimetri enzimatik atau CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase Deaminase Peroxidase Aminoantipyrin*) merupakan metode yang diwajibkan berdasarkan pedoman WHO. Prinsip pemeriksaannya yaitu kolesterol ester dipecah menjadi asam lemak dan kolesterol dengan bantuan kolesterol esterase. Enzim kolesterol oksidase kemudian mengubah kolesterol yang dihasilkan menjadi hidrogen peroksida dan Cholesterol-3-one. Peroksida yang terbentuk kemudian bereaksi dengan 4-aminoantipyrine dan fenol membentuk quinoneimine sehingga menghasilkan warna merah muda. Pada panjang gelombang 500 nm, intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan kadar kolesterol total. (Panil, 2008 dalam Purbayanti, 2015).

POCT (*Point of Care Testing*) adalah metode pemeriksaan zat dalam darah dengan memanfaatkan biosensor yang memberikan muatan listrik untuk memeriksa bahan kimia dalam darah. Pada metode ini, interaksi kimiawi antara strip elektroda dan konstituen darah tertentu seperti kolesterol diukur. Nilai numerik yang mewakili jumlah muatan listrik yang dihasilkan berasal dari perubahan potensial listrik yang terjadi. Angka ini diyakini sebanding dengan konsentrasi zat yang diukur dalam darah. (Akhzami, dkk, 2016). Metode

POCT untuk mengukur kadar kolesterol darah melibatkan penggunaan alat meter kolesterol, strip tes kolesterol, dan *autoclick* lancet untuk pengambilan sampel darah. Alat meter kolesterol dilengkapi dengan sistem deteksi elektrokimia yang dilapisi dengan enzim kolesterol oksidase pada strip membran (Kemenkes, 2010).

Sampel yang digunakan pada pemeriksaan kolesterol total dapat berupa serum, plasma EDTA maupun darah kapiler secara langsung seperti pada pemeriksaan kolesterol total yang menggunakan metode POCT. Namun, pada metode CHOD-PAP umumnya digunakan sampel berupa serum. Kadar kolesterol dalam serum lebih stabil dibandingkan plasma, terutama pada waktu inkubasi. Hal ini dikarenakan serum memiliki komponen protein yang membantu menghambat degradasi kolesterol, sedangkan plasma EDTA dapat mengalami perubahan konsentrasi kolesterol seiring waktu inkubasi. Bagian cairan darah yang disebut serum tidak mengandung faktor pembekuan dan sel darah. Serupa dengan kadar plasma, beberapa protein koagulasi dan protein yang tidak terkait dengan hemostasis tetap ada dalam serum (Sacher dan McPerson, 2012). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian widada et al., (2016), dimana rata-rata pemeriksaan kolesterol serum lebih tinggi daripada plasma EDTA, dengan perbedaan sebesar 9,7%. Hasil pemeriksaan dapat dipengaruhi oleh penggunaan antikoagulan yang tidak tepat, sehingga menghasilkan pengukuran kolesterol yang rendah secara artifisial (Widada et al., 2016).

Waktu dan suhu penyimpanan sampel sebelum dilakukan pemeriksaan juga dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan. Pada pemeriksaan kolesterol total yang menggunakan metode CHOD-PAP, baik yang menggunakan sampel berupa serum maupun plasma EDTA menunjukkan penurunan rata-rata kadar kolesterol total dibandingkan dengan sampel yang diperiksa langsung. Semakin lama waktu penyimpanan maka semakin rendah kadar kolesterol total yang didapat saat pemeriksaan. Hal ini disebabkan oleh ketidakseimbangan dalam susunan enzim lipase serum. Enzim lipase mengubah lemak dan ester yang terbentuk dalam air menjadi asam lemak rantai panjang dan gliserol. Lebih sedikit air dalam serum akan mencegah enzim lipase memetabolisme lemak. Serum yang disimpan dalam jangka waktu yang lama akan kehilangan air. Oleh karena itu, penyimpanan serum tidak boleh terlalu lama untuk menghindari peningkatan kolesterol (Nuroini, et al. 2018). Hal ini berbanding lurus dengan pernyataan Hardjoeno tahun 2003 yang menyatakan bahwa "Untuk mencegah terjadinya perubahan zat-zat yang terlarut didalamnya oleh pengaruh suhu, maka serum harus diperiksa selambat-lambatnya dua jam setelah pengambilan darah".

Waktu dan kecepatan sentrifugasi juga berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan

kadar kolesterol total. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Inayah et al., (2023) yang menggunakan kecepatan 3000 rpm dengan 3 variasi waktu yaitu 5, 10 dan 15 menit didapatkan hasil bahwa terjadi penurunan rata-rata kadar kolesterol yang signifikan dari menit ke 15, menit ke 10 dan menit ke 5. Hasil ini sejalan dengan penelitian Aghniya (2018) dimana Proses sentrifugasi yang berlangsung singkat dapat menyebabkan serum dan zat-zat yang terkandung di dalamnya tidak sepenuhnya terpisah dari sel darah sehingga mengakibatkan pembacaan yang salah. Sedangkan proses sentrifugasi yang berlangsung lama akan menghancurkan komponen lipoprotein yang mengakibatkan serum mengalami hemolisis. Disamping itu, WHO juga sudah menetapkan bahwa waktu sentrifugasi adalah 15 menit (Aghniya, 2018).

Pada pemeriksaan kolesterol total dengan metode POCT, langkah pra-analitiknya melibatkan pengambilan darah kapiler. Dalam langkah ini, tetesan pertama darah harus dihilangkan dan tetesan darah kedua digunakan untuk pemeriksaan. Darah pertama cenderung terkontaminasi dengan alkohol dan cairan jaringan, sehingga tidak dapat mewakili sebagai sampel karena darah menjadi encer. Sebelum mengambil darah kapiler, bagian yang akan ditusuk harus dibersihkan menggunakan alkohol 70% dan dibiarkan mengering. Alkohol perlu mengering terlebih dahulu untuk memaksimalkan proses antisepsisnya karena alkohol membunuh kuman melalui uapnya, bukan melalui air. Penting untuk tidak melakukan tusukan jika masih ada alkohol yang basah karena selain menyebabkan darah encer, darah juga akan membengkak di atas kulit sehingga sulit untuk diambil (Maharani dan Eka 2020; Menkes 2013).

## SIMPULAN

Berdasarkan studi literatur yang telah dilaksanakan didapatkan kesimpulan bahwa terdapat beberapa perbedaan antara pemeriksaan kolesterol total menggunakan metode CHOD-PAP dengan metode POCT, namun tidak ada perbedaan bermakna antara hasil pemeriksaan kolesterol total pasien menggunakan metode CHOD-PAP dan POCT. Pada metode CHOD-PAP dapat digunakan sampel berupa serum dan plasma, namun lebih diutamakan untuk menggunakan serum. Sedangkan pada metode POCT dapat digunakan sampel berupa darah kapiler dengan syarat tetesan pertama darah harus dihilangkan. Kemudian pada metode CHOD-PAP, waktu sentrifugasi serta waktu dan suhu penyimpanan serum juga berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aghniya, M. B. C. 2018. Perbedaan Hasil Kadar Kolesterol Berdasarkan Lama Waktu Serum Centrifuge. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Akhzami, D. R., Mohammad, R., Rika, H. S. 2016. Perbandingan Hasil Point Of Care Testing (POCT) Asam Urat dengan Chemistry Analyzer. Jurnal Kedokteran. 5(4).15- 19.
- Anies. 2015. Kolestrol dan Penyakit Jantung Koroner. Yogyakarta: ArRuzz
- Anjeli. 2021. Evaluasi Hasil Pemeriksaan Kolesterol Ldl Menggunakan Metode Direk (Chod-Pap) Dan Indirek (Friedewald): Literature Review. Skripsi. Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
- Banach, M., Surma, S., & Toth, P. P. (2023). 2023: *The year in cardiovascular disease – the year of new and prospective lipid lowering therapies. Can we render dyslipidemia a rare disease by 2024?* *Archives of Medical Science*, 19(6), 1602–1615.
- Hardjoeno. H, dkk. (2003). Interpretasi Hasil Tes Laboratorium Diagnostik
- Inayah, S. N., Tanuwidjaja, S., Rahayu, D., & Kusuma, W. N. (2015). Pengaruh Waktu Sentrifugasi Serum Terhadap Kadar Kolesterol. Cv. Trans Info Media., 07(233), 25– 29.
- Irawan, M. P., & Helviola, H. (2022). Kadar Kolesterol Darah Tanpa Usapan Dan Dengan Usapan Kapas Kering Metode Point of Care Testing (Poct). SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah, 2(1), 109–114. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i1.308>
- Kamila, L., & Slamet, S. (2017). Pengaruh Lamanya Penyimpanan Serum pada Suhu 20-80 0c Selama Satu Minggu terhadap Kadar Kolesterol Total. Jurnal Laboratorium Khatulistiwa, 1(1), 17.
- Kemenkes RI. 2010. Pedoman Pemeriksaan Kimia Klinik. Jakarta: Menteri Kesehatan RI.
- Kurniati, N., Zaini, W. S., & Rohmah, A. M. (2023). Perbandingan Kadar Kolestrol Darah Kapiler Metode POCT dengan Serum Metode Enzimatik CHOD-PAP pada Mahasiswa TLM Poltekkes Banten Comparison of Capillary Blood Cholesterol Levels POCT Method With Serum CHOD-PAP Enzymatic Method in MLT Students at Banten Health Polytechnic. *Journal of Medical Laboratory Research*, 1(2), 45–49.
- Maharani, E A, and A M Eka, eds. 2020. Hematologi Teknologi Laboratorium Medik. Jakarta: Penerbit Buku.
- Mankes. 2013. Peraturan Mentri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2013. Indonesia.
- Nabila J, Uliya N I, Rofikoh R, Agiska S D, Nadifah F. (2023). Validasi Pemeriksaan Kolesterol Total Metode CHOD- PAP pada Sampel yang Disimpan Selama 1 Minggu dalam

- Suhu 4-8 ° C CHOD-PAP. *Jurnal Laboratorium Medis*, 05(01), 7–11.
- Nouraini. 2018. Perbedaan Kadar Kolesterol Serum Metode Spektrofotometri dan Metode Point Of Care Testing (POCT) *Jurnal Labora Medika*. Vol, 5 (4). Hal 24-28.
- Panil, Z. 2008. *Memahami Teori dan Praktik Biokimia Dasar Medis*. Jakarta:EGC
- Pratiwi, C. D., Hariyanto, H., Hermawati, A. H., & Fajrin, I. N. (2022). Pengaruh Serum yang Disimpan gambaran Selama Lima Hari Suhu 2-8°C dengan Serum yang Diperiksa Langsung pada Pemeriksaan Kolesterol Total. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 4(2), 292–296.
- Purbayanti, D. (2019). Pengaruh Waktu Pada Penyimpanan Serum Untuk Pemeriksaan Kolesterol Total. *Universitas Muhammadiyah Palangkaraya*, 1(1), 1–17.
- Rahaju, D., Rustiana, T., Rukhiat, D., & Kurnia, D. (2023). Pemeriksaan Kolesterol Total Metoda Point of Care Testing Dan Metoda Fotometri Terhadap Pasien Hipertensi. *Prosiding Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia*, 2, 325–333.
- Rahayu, D., Rahmat, A., Rustiana, T., Rukhiat, D., & Rahmawati, R. (2023). Pengaruh Waktu Penyimpanan Sampel Darah Di Dalam Kotak Pendingin Terhadap Kadar Kolesterol Total Yang Diukur Dengan Metode CHOD - PAP. *Jurnal Surya Medika*, 07(01), 14–19.
- Sacher, R. A and Mc Phers9n, R. A. 2012. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium Edisi 11*. Jakarta : EGC
- Setiawan, H., & Nurbayati, F. (2022). Hasil Tes Kolesterol Total Antara Alat Poct Dan Fotometer Pada Pasien Hipertensi Di Poliklinik Ditjen Ki Kemenkumham. *Jurnal Fisioterapi dan Kesehatan Indonesia*, 2(2), 42–47.
- Swastini, I. G. A. A. P., & Gede, S. I. (2021). Gambaran kolesterol total pada lansia di Puskesmas I Denpasar Selatan. *Meditory : The Journal of Medical Laboratory*, 9(2), 68–77.
- Widada S T., Martsini M ,A., Carolina S, C. (2006). Gambaran Perbedaan Kadar Kolesterol Total Metode CHOD-PAP (Cholesterol Oxidase – Peroksidase Aminoantypirin) Sampel Serum dan Sampel Plasma EDTA. *Over leven*, 5(1), 121–124.
- Witi, K., Eka, F., Mustopa Raden, & Sarinah, S. (2022). Deteksi Dini Dan Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Tentang Kolesterol Di Wilayah Kerja Puskesmas Depati Vii Kabupaten Kerinci (*The Early Detection And The Improvement Of Community Knowledge About Cholesterol In The Work Area Of Depati Vii Health Center K*. *Jurnal Abdikemas*, 4(2), 101–107