



Homepage Journal: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

## Pengawasan Mutu Pemeriksaan Kolesterol dan Trigliserida Menggunakan Bahan Kontrol Komersial Setelah Penyimpanan Suhu Ruang

### *Quality Control of Cholesterol and Triglyceride Testing Using Commercial Control Materials After Room Temperature Storage*

Titin Aryani<sup>1\*</sup>, Novita Eka Putri<sup>2</sup>, Yeni Rahmawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universitas Aisyiyah Yogyakarta, email: [titinaryanipurnama@gmail.com](mailto:titinaryanipurnama@gmail.com)

<sup>2</sup> Universitas Aisyiyah Yogyakarta, email: [novita.ep@unisayogya.ac.id](mailto:novita.ep@unisayogya.ac.id)

<sup>3</sup> Universitas Aisyiyah Yogyakarta, email: [yeniramhawati@unisayogya.ac.id](mailto:yeniramhawati@unisayogya.ac.id)

\*Corresponding Author: E-mail: [titinaryanipurnama@gmail.com](mailto:titinaryanipurnama@gmail.com)

#### *Artikel Penelitian*

##### **Article History:**

Received: 25 June, 2024

Revised: 10 July, 2024

Accepted: 13 Oct, 2024

##### **Kata Kunci:**

*Serum; Kontrol; Kualitas, Kolesterol; Trigliserida*

##### **Keywords:**

*serum, control, quality, cholesterol, triglycerides;*

DOI: [10.56338/jks.v7i10.5578](https://doi.org/10.56338/jks.v7i10.5578)

##### **ABSTRAK**

Bahan kontrol digunakan untuk memeriksa ketepatan suatu pemeriksaan laboratorium atau mengawasi kualitas hasil pemeriksaan harian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas pengujian kadar kolesterol dan trigliserida pada serum kontrol yang disimpan pada suhu ruang (20-25°C) selama 7 jam. Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui CV% dan bias% pada hasil pengendalian mutu kolesterol dan trigiserida pada serum kontrol komersial. Metode penelitian adalah quasi experimental. Hasil penelitian menunjukkan terdapat selisih pada hasil pemeriksaan kolesterol dan trigliserida pada serum kontrol komersial setelah disimpan pada suhu ruang selama 7 jam.

##### **ABSTRACT**

Control materials are used to check the accuracy of a laboratory examination or monitor the quality of daily examination results. This study aims to determine the quality of testing cholesterol and triglyceride levels in control serum stored at room temperature (20-25oC) for 7 hours. The aim of this research is to determine CV% and bias% in the results of quality control of cholesterol and triglycerides in commercial control serum. The research method is quasi experimental. The results of the study showed that there was a difference in the results of cholesterol and triglyceride examinations in commercial control serum after being stored at room temperature for 7 hours.

## PENDAHULUAN

Laboratorium klinik memiliki peran penting dalam diagnostik yang merupakan bagian dari pelayanan. Layanan laboratorium klinik merupakan jenis pelayanan kesehatan yang melakukan pemeriksaan penunjang dalam mendiagnosis dan memantau penyakit pasien. Laboratorium klinik berkewajiban dalam melakukan pemeriksaan yang bermutu sehingga mendapatkan hasil pemeriksaan yang akurat dan terpercaya (Sukorini *et al.*, 2013). Pemeriksaan yang bermutu dapat tercapai ketika kesalahan pemeriksaan dapat dihindari dengan maksimal.

Banyak jenis kesalahan yang dapat terjadi selama proses pemeriksaan sehingga dapat mempengaruhi mutu hasil pemeriksaan laboratorium. Kesalahan yang sering terjadi yaitu kesalahan pada tahap pra analitik dan pasca analitik seperti persiapan pasien, kesalahan pelabelan, sampel tertukar, penggunaan anti koagulan yang salah, hemolisis, kerusakan sampel karena penyimpanan atau transportasi, dan kesalahan perhitungan. Pada tahap analitik terdapat beberapa kesalahan yang dapat terjadi meliputi kesalahan acak (*random error*) dan kesalahan sistematis (*systematic error*) yang menyebabkan ketepatan atau keakuratan hasil pemeriksaan menjadi kurang baik. Kesalahan-kesalahan tersebut dapat disebabkan oleh banyak faktor, seperti metode pemeriksaan yang digunakan, reagen yang rusak atau bahkan tidak benar dalam melarutkannya, pipet yang tidak akurat, dan panjang gelombang yang salah (Siregar, *et al.*, 2018). Setiap kegiatan yang dilakukan di laboratorium berdampak pada sumber kesalahan dalam pemeriksaan atau pengujian. Saat melakukan kegiatan pemantapan mutu di laboratorium pemeriksaan juga harus dinilai secara keseluruhan di setiap tahapan dan tidak cukup hanya dengan menginterpretasikan hasil pemeriksaan saja.

Sesuai peraturan pemerintah, laboratorium klinik harus melakukan pemantapan mutu, antara lain Pemantapan Mutu Internal (PMI) dan Pemantapan Mutu Eksternal (PME) yang salah satunya dilakukan dengan melakukan uji kontrol. Pemantapan mutu internal laboratorium kimia klinik dilakukan dengan pemeriksaan serum kontrol yang bertujuan untuk menguji atau menilai validasi hasil pemeriksaan laboratorium sehingga sesuai kriteria hasil pemeriksaan. Serum kontrol yang digunakan dapat berupa serum kontrol yang sudah jadi berbentuk cairan, padat atau liofilisat, dan menurut sumbernya, serum kontrol dapat berasal dari hewan, manusia, atau larutan spikes (Mahardika *et al.*, 2016).

Penggunaan bahan kontrol untuk memantau kinerja pemeriksaan merupakan salah satu aspek pemantapan kualitas laboratorium dan umumnya digunakan bahan kontrol komersial (Mahardika *et al.*, 2016). Bahan kontrol tersebut digunakan untuk memeriksa ketepatan suatu pemeriksaan laboratorium atau mengawasi kualitas hasil pemeriksaan harian. Bahan kontrol harus memenuhi persyaratan yaitu memiliki komposisi yang identik atau mirip dengan spesimen, bagian penyusunnya harus dalam keadaan stabil selama penyimpanan dan harus disertai dengan sertifikat analisis dari produsen. Bahan kontrol jadi, juga dikenal sebagai bahan komersial atau *lyophilized universal control* (Salma *et al.*, 2019). Bahan kontrol komersial terbagi menjadi dua jenis yaitu *unassayed* dan *assayed*. Bahan kontrol *assayed* merupakan bahan kontrol yang telah diketahui nilai rujukan dan batas toleransinya menurut metode pemeriksaannya (Putri, 2020).

Pemeriksaan kolesterol dan trigliserida adalah pemeriksaan umum yang sering dilakukan di laboratorium (Depkes, 2013). Profil lipid adalah pemeriksaan medis berupa tes darah untuk mengukur jumlah total zat lemak (kolesterol dan trigliserida) dalam darah. Pemeriksaan ini dapat dilakukan secara berkala dan dapat dilakukan pada penderita diabetes, penyakit jantung, riwayat keluarga dengan penyakit jantung, berat badan berlebih, perokok aktif, jarang melakukan olahraga dan lain-lain. Pemeriksaan kolesterol lengkap terdiri dari HDL, LDL, Trigliserid, total kolesterol (Fahmi *et al.*, 2020).

Penelitian Wirasti (2012) mengungkapkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penurunan stabilitas dari penyimpanan selama satu bulan terhadap serum *lyophilized universal control* untuk parameter kadar glukosa serum dan aktivitas enzim SGOT. Penelitian Mufaridah & Aryani

(2022) mengungkapkan penyimpanan serum kontrol komersial pada suhu 20-25°C selama 0, 8 dan 12 jam terjadi penurunan hasil pemeriksaan pada parameter trigliserida [9]. Banyak faktor yang menyebabkan kesalahan penyimpanan bahan kontrol komersial yaitu ketika tidak mengembalikan serum kontrol komersial ke tempat suhu yang seharusnya dalam waktu yang lama, atau terjadinya listrik padam yang berkepanjangan, kulkas yang tidak dikalibrasi sehingga mengakibatkan suhu kulkas tidak sesuai, dan kulkas yang rusak sehingga menyebabkan serum kontrol komersial disimpan pada suhu diluar rujukan.

Penelitian yang lebih spesifik terkait hasil kontrol kualitas pada serum kontrol komersial yang dilakukan penyimpanan diluar rujukan yang direkomendasikan yaitu pada suhu ruang selama lebih dari 6 jam, khususnya pada parameter kolesterol dan trigliserida masih dibutuhkan. Penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis hasil *quality control* serum kontrol yang dilakukan penyimpanan diluar rujukan yang disarankan yaitu selama tujuh hari pada suhu penyimpanan 2-8°C, dan delapan jam pada suhu penyimpanan 20-25°C. Pada penelitian ini, serum kontrol komersial akan disimpan pada suhu ruang (20-25°C) selama 7 jam. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan untuk mengevaluasi kinerja serum kontrol komersial yang disimpan lebih lama dari yang disarankan.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen semu (*quasi experimental*). Eksperimen semu ialah rancangan eksperimental yang menggunakan kelompok kontrol, namun tidak sepenuhnya berfungsi dalam mengendalikan variabel-variabel pengganggu yang mempengaruhi pelaksanaannya (Putra, 2012).

Perbedaan dari jenis penelitian lain yaitu penelitian *quasi experimental* terletak pada randomisasi. Desain penelitian ini menggunakan *non randomized control group pretest and posttest design*, desain ini mirip dengan *pretest-posttest control group design*, hanya saja pada desain ini kelompok kontrol dan kelompok eksperimen tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2013).

Peneliti akan menggunakan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yaitu kelompok spesimen serum kontrol kolesterol dan trigliserida yang diberi perlakuan dengan penyimpanan pada suhu 25°C dengan lama penyimpanan 7 jam. Kelompok kontrol yaitu serum kontrol yang tidak diberi perlakuan suhu dan lama penyimpanan. Perbedaan hasil pengawasan mutu dan nilai signifikansi pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dibandingkan untuk menentukan apakah terjadi perbedaan terhadap hasil pengawasan mutu antara kedua kelompok tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan *cross sectional* atau potong lintang dengan penilaian variabel pada suatu waktu. Data yang didapatkan ialah data primer yang diolah secara manual dan komputerisasi.

### **Persiapan spesimen, alat dan bahan pemeriksaan kolesterol dan trigliserida**

Sampel ialah bagian dari kesatuan yang mewakili populasi. Sampel yang digunakan pada penelitian ini ialah serum kontrol yang telah jadi atau dari pabrikan (komersial). Penentuan besaran sampel menggunakan rumus Federer dengan jumlah sampel 30 sampel (Fauziah *et al.*, 2019).

### **Pengujian kadar kolesterol dan trigliserida menggunakan spektrofotometer Uv- Vis**

Prosedur pemeriksaan kolesterol berdasarkan kit insert kolesterol dengan no LOT 16790 dimulai dengan menyiapkan tiga buah tabung reaksi yang berbeda. Reagen kolesterol sebanyak 1000 µL dipipet dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi satu. Tabung reaksi dua diisi dengan standar kolesterol sebanyak 10 µL dan reagen kolesterol sebanyak 1000 µL. Tabung reaksi tiga diisi dengan sampel sebanyak 10 µL dan reagen kolesterol sebanyak 1000 µL. Ketiga tabung reaksi yang telah diisi masing- masing dihomogenisasi. Masing-masing tabung reaksi diinkubasi selama 10 menit di suhu ruang. Absorbansi sampel, standar dan blanko diukur di panjang gelombang 546 nm.

Prosedur pemeriksaan trigliserida yang harus dilakukan yaitu disiapkan tiga buah tabung reaksi yang berbeda. Reagen trigliserida sebanyak 1000 uL dimasukkan ke dalam tabung reaksi satu. Tabung reaksi

dua diisi dengan standar trigliserida sebanyak 10 uL sebanyak 1000 uL. Ketiga tabung reaksi yang telah diisi masing-masing dihomogenisasi. Masing-masing tabung reaksi yang telah diisi masing-masing dihomogenisasi. Masing-masing tabung reaksi diinkubasi selama 10 menit di suhu ruang. Absorbansi sampel, standar, dan blanko diukur di panjang gelombang 546 nm.

### Pengolahan data pengawasan mutu yang meliputi akurasi, presisi, grafik kontrol Levey-Jennings

Setelah dilakukan pemeriksaan kolesterol dan trigliserida pada serum kontrol komersial yang disimpan pada suhu ruang selama 7 jam, selanjutnya dilakukan perhitungan selisih, akurasi, presisi, serta analisis signifikansi pada dua kelompok pemeriksaan kadar kolesterol dan trigliserida awal dan kadar setelah 7 jam.

## HASIL

### Analisis Deskriptif

Pada penelitian ini analisis deskriptif disajikan dalam bentuk tabel yang memberikan informasi berupa nilai rata-rata (mean), Standart Deviation (SD), selisih dari kelompok perlakuan terhadap kelompok kontrol, Coefficient Variation (CV), dan bias (d%) kelompok data 0 jam 7 jam pada pemeriksaan kolesterol dan Trigliserida yang dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif

Variabel	Kelompok Data	Nilai Target	Mean (mg/dL)	Standart Deviation (SD)	Persentase Selisih (%)	CV (%)	Bias (d%)
Kolesterol	0 Jam	174	169,60	4,625	9,25	2,72	2,52
	7 Jam	174	155,23	4,411		2,84	-10,78
Trigliserida	0 Jam	91,2	89,01	7,262	2,86	8,16	-2,40
	7 Jam	91,2	86,53	6,322		7,31	-5,12

### Uji Normalitas

Uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* hasil data yang dianggap normal jika signifikansi  $>0,05$  dan data tidak normal jika signifikansi  $<0,05$ . Penelitian ini, didapatkan hasil perhitungan data dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* yang dilakukan dengan menggunakan SPSS 16 pada pemeriksaan glukosa dan kolesterol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Variabel	Nilai Sig(2-tailed)
	0 dan 7 jam
Kolesterol	0,000
Trigliserida	0,266

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa hasil uji normalitas menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* pada pemeriksaan trigliserida dan kolesterol dihasilkan nilai Sig (2-tailed) pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan (0 jam dan 7 jam) yaitu 0,122 dan 0,276. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa seluruh kelompok kontrol dan perlakuan dari kedua variabel terdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan pada uji signifikansi menggunakan uji *Independent Sample T-test*.

### Uji Independent Sample T-test

Uji *independent sample T-test* ialah salah satu teknis dalam uji statistik dalam memahami variasi pada nilai rata-rata diantara dua kelompok yang tidak saling berpasangan dalam skala interval/rasio. Uji ini hanya dapat dilakukan jika data terdistribusi normal, karena uji statistik ini merupakan uji parametrik (Mufaridah & Aryani, 2022). Hasil penelitian yang telah dilakukan, uji *independent sample t-test* digunakan untuk membandingkan rata-rata antara variabel glukosa dan trigliserida pada kelompok kontrol yaitu penyimpanan 0 jam dan kelompok perlakuan yang disimpan pada 7 jam.

Tabel 3. Data Hasil Uji *Independent Sample T-test*

Variabel	Perlakuan	Nilai Sig(2-tailed)
Kolesterol	0 Jam	0,000
	7 Jam	
Trigliserida	0 Jam	0,180
	7 Jam	

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa diperoleh hasil uji *Independent Sample T-test* pada pemeriksaan kolesterol dan trigliserida. Hasil pemeriksaan kolesterol dan trigliserida diperoleh nilai *Sig(2-tailed)* pada perlakuan 0 jam dan 7 jam yaitu  $<0,05$  dengan nilai 0,000 dan 0,180. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil pemeriksaan kolesterol dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pemeriksaan trigliserida yang disimpan dengan perlakuan 0 dan 7 jam.

### DISKUSI

Penelitian ini bertujuan untuk menilai kinerja serum kontrol komersial yang disimpan di luar rekomendasi yang disarankan, yaitu 7 jam pada suhu ruang pada parameter kolesterol dan trigliserida. Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental* dengan desain penelitian *one group pre and posttest design*. Sampel diambil dengan teknik *quota sampling* sebanyak 30 kali pengulangan setiap kelompok perlakuan yaitu kolesterol dan trigliserida. Sampel yang digunakan adalah serum kontrol komersial no seri LOT N<sup>o</sup> 19147 dengan volume 5 ml dalam bentuk padat yang harus dicairkan terlebih dahulu menggunakan akuades sebanyak 5 uL, kemudian sampel dibagi menjadi 2 bagian yaitu untuk perlakuan 0 jam (diperiksa segera) serta pada perlakuan 7 jam yang disimpan pada suhu ruang 20-25°C.

Hasil analisis data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu menunjukkan nilai rata-rata (*mean*) pada pemeriksaan kolesterol dan trigliserida mengalami penurunan. Hasil pemeriksaan kolesterol kelompok perlakuan 0 jam dan 7 jam mengalami penurunan selisih sebesar 9,25% kemudian pada kelompok perlakuan 0 jam dan 9 jam mengalami penurunan selisih sebesar 2,86%. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Mufaridah & Aryani (2022), pada pemeriksaan kolesterol yang diperiksa langsung dan setelah disimpan 8 jam pada suhu ruang (20-25°C) menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar kolesterol dimana terjadi selisih sebesar 3,63% saat diperiksa setelah 8 jam.

Penurunan kadar kolesterol dan trigliserida ini dapat terjadi karena trigliserida mengandung trigliserida yang dapat mengalami hidrolisis. Reaksi hidrolisis ini menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas. Penurunan ini disebabkan oleh adanya ketidakseimbangan komposisi enzim-enzim yang terdapat dalam serum salah satunya yaitu enzim lipase. Enzim lipase adalah enzim hidrolase yang memecah ikatan ester dan lemak yang terbentuk antara gliserol dan asam lemak rantai panjang. Enzim lipase merupakan enzim yang dapat mengolah lemak yang berasosiasi dengan permukaan air. Kemampuan enzim lipase untuk memecahkan lemak akan sangat spesifik jika air dalam serum

berkurang. Oleh karena itu, penyimpanan serum disarankan disesuaikan dengan rujukan yang ada untuk menghindari serta meminimalisir terjadinya penurunan kadar kolesterol (Mufaridah & Aryani, 2022). Reaksi hidrolisis juga didukung oleh penyimpanan serum kontrol yang tidak sesuai yang menyebabkan reaksi lebih cepat terjadi dimana reaksi oksidasi disebabkan oleh oksigen, cahaya, enzim peroksida, dan ion polivalen yang kemudian adanya degradasi hidrogen peroksida yang bersifat volatil menyebabkan terbentuknya senyawa aldehida, sehingga terbentuk senyawa peroksida dan aldehida sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kadar kolesterol dan trigliserida (Mufaridah & Aryani, 2022). Menurut Alifa (2021), proses yang tidak selalu optimal pada hidrolisis trigliserida utamanya saat menghidrolisis dengan asam lemak yang lebih dari 16 karbon menjadikan metode GPO-PAP juga menjadi penyebab menurunnya nilai rerata trigliserida karena tidak semua reagen komersil mampu menghidrolisis secara sempurna.

Pada pemeriksaan kolesterol yang telah dilakukan, ditemukan nilai bias% yang dapat dilihat pada Tabel 1, dimana pada kelompok kontrol (0 jam) didapatkan bias sebesar 2,52%, sedangkan pada kelompok perlakuan 7 jam suhu ruang didapatkan bias -10,78%. Adapun untuk trigliserida menunjukkan nilai bias sebesar -2,40%, sedangkan pada kelompok perlakuan 7 jam suhu ruang didapatkan bias -5,12%. Berdasarkan ketetapan menurut aturan westgard (2014) tentang spesifikasi basis data variasi biologis yang diinginkan, nilai batas maksimum bias yang baik pada pemeriksaan kolesterol dan trigliserida yaitu  $\pm 9,4\%$ , menjadikan nilai bias pada kelompok uji pemeriksaan kolesterol dengan perlakuan penyimpanan serum kontrol selama 7 jam pada suhu ruang menunjukkan sudah keluar dari batas bias yang dapat diterima. Hal ini berarti bahwa jika dilihat dari nilai bias, serum kontrol untuk pemeriksaan kolesterol sudah tidak baik atau tidak direkomendasikan, tetapi untuk trigliserida masih baik.

Pengukuran nilai bias tentunya tidak lepas dengan pengukuran n nilai CV (*Coefficient of Variation*). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada pemeriksaan kolesterol dan trigliserida setelah penyimpanan 7 jam (Tabel 1) menunjukkan nilai CV yang masih bisa diterima. Hal ini karena, berdasarkan aturan yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tahun (2013), nilai batas CV maksimum parameter kolesterol dan trigliserida yaitu 7%, maka semua nilai CV yang didapatkan telah melewati batas maksimum CV. Ketelitian yang buruk pada suatu pemeriksaan dapat disebabkan oleh adanya masalah pada alat, volume atau sampel yang digunakan pada pemeriksaan, *human error*, serta metode pemeriksaan yang tidak sesuai (Marifah, 2022).

Penyebab rendahnya ketelitian hasil yang didapatkan dapat disebabkan oleh kesalahan acak yang tidak dapat dihindari, misalnya kesalahan seperti kepekaan, suhu penyimpanan, metode pengukuran, arus atau tegangan listrik, waktu inkubasi yang tidak sesuai, dan proses pemeriksaan. Kesalahan-kesalahan ini tidak dapat dihindari namun dapat dikurangi (Anasari, 2020).

Setiap pengujian atau pemeriksaan dalam suatu metode yang digunakan baik dalam GOD-PAP maupun GPO-PAP umumnya terdapat kesalahan yang dapat memberikan nilai akurasi dan presisi yang terukur tidak tepat. Kesalahan sistematis maupun personal dapat terjadi pada penelitian ini. Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu cara pipet yang masih menggunakan metode manual, yaitu dengan mikropipet bukan dengan metode pipet otomatis dari alat, sehingga ketepatan dalam pipetasi masih dapat terjadi kekeliruan. Selain itu reaksi enzimatik dapat terjadi pada spesimen uji dikarenakan metode pengujian sendiri menggunakan metode enzimatik yang sangat dipengaruhi oleh suhu dan waktu penyimpanan. Idealnya inkubasi spesimen dilakukan menggunakan alat *waterbath* bukan di suhu ruangan.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa diperoleh hasil uji *Independent Sample T-test* pada pemeriksaan kolesterol dan trigliserida. Hasil pemeriksaan kolesterol dan trigliserida diperoleh nilai *Sig(2-tailed)* pada perlakuan 0 jam dan 7 jam yaitu  $<0,05$  dengan nilai 0,000 dan 0,180. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil pemeriksaan kolesterol dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pemeriksaan trigliserida yang disimpan dengan perlakuan 0

dan 7 jam.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Pemeriksaan kolesterol dan trigliserida pada serum kontrol komersial setelah disimpan pada suhu ruang selama 7 jam memiliki CV% yang baik, tetapi nilai bias% kurang serta terdapat selisih antara pemeriksaan kolesterol dan trigliserida segera diperiksa (0 jam) dan disimpan suhu ruang selama 7 jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alifa, E. R. (2021). Perbedaan Kadar Trigliserida Pada Serum Segera Diperiksa Dan Disimpan Pada Suhu Ruang. *KTI*. Program Studi DIII Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Anasari, D. F., (2020). Analisis Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Trigliserida di Intalasi Laboratorium Klinik RSUD Sungai Dareh Periode Tahun 2019. *Skripsi*. Program Studi DIV Jurusan Analis Kesehatan. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang.
- Sukorini, Usi, Nugroho, D.K., Rizki, M., & Hendriawan, P. J. B. (2013). *Pemantapan Mutu Internal Laboratorium Klinik*. Yogyakarta: Kanalmedika Dan Alfamedia Citra.
- Siregar, M.T. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM): Kendali Mutu*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Mufaridah, L. & Aryani, T. (2022). Analisis Kadar Kolesterol dan Trigliserida Pada Serum Kontrol Komersial Berdasarkan Lama Penyimpanan. *Skripsi*. Yogyakarta: Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- Marifah, N. (2022). Quality Control (QC) Pemeriksaan Kreatinin dan Ureum Menggunakan Kontrol Harian dan Six Sigma. *Skripsi*. Yogyakarta: Program Studi Diploma IV Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- Mahardika, F.T., Astuti, S.S., & Krihariyani, D. (2016). Pengaruh Lama dan Suhu Penyimpanan Pooled Sera terhadap Stabilitas Kadar Glukosa dan Asam Urat. *Jurnal Analis Sains*, 5 (1), 339-342.
- Salma, F. D., Rahayu, I. G., Rinaldi, S. F., & Kurnaeni N. (2019). CostEffectiveness Analysis (CEA) Bahan Kontrol Komersial dan Pool Serum Pasien. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(1), 293-298.
- Putri, D. R. (2020). Uji Stabilitas Pooled Sera Dengan Dan Tanpa Penambahan Etilen Glikol Terhadap Pemeriksaan Kolesterol. *Skripsi*. Padang: Program Studi Diploma IV Analis Kesehatan Universitas Perintis Indonesia.
- Fahmi, N. F., Firdaus, N., & Putri, N. (2020). Pengaruh Waktu Penundaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu dengan Metode POCT pada Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan*, 11(2), 1-11.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2013). *Pedoman Praktek Laboratorium yang Benar (Good Laboratory Practice)*. Jakarta: Direktorat Bina Pelayanan Penunjang Medik, Direktorat Jenderal Bina Pelayanan Medik.
- Wirasti, W. (2012). Pengaruh Lama Penyimpanan dalam Freezer terhadap Stabilitas Serum Kontrol. *Skripsi*. Surabaya: Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.
- Putra, G.A., Hidayat, E.M., & Thadeus, M.S. (2012). Dampak Penundaan Pemisahan Serum Dari Sel Darah Terhadap Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah dengan Metode Heksokinase. *Jurnal UPNVJ*, 23(1):264-270.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Fauziyyah, A.F., Feisal, R.S., Surya, R., & Entuy, K. (2019). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Hasil QC pada Pemeriksaan Glukosa, Kolesterol Total dan Asam Urat. *Jurnal Riset Kesehatan*, 11(2), 274-279.