

## PENGAWASAN MUTU PEMERIKSAAN HDL DAN LDL SERUM KONTROL SETELAH PENYIMPANAN SUHU RUANG

Qoiriyah Nisa Ramadani<sup>1\*</sup>, Titin Aryani<sup>2</sup>, Aji Bagus Widyantara<sup>3</sup>

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : titinaryanipurnama@gmail.com

### ABSTRAK

Situsi di laboratorium yang tidak dapat dipungkiri seperti tidak meletakkan reagen ke dalam tempat yang seharusnya dalam waktu lama, pemadaman listrik, lemari es yang rusak dan tidak terkalibrasi sehingga menyebabkan serum kontrol komersial disimpan pada suhu yang tidak sesuai. Kestabilan bahan kontrol menurut pedoman praktik laboratorium yaitu disimpan selama 6 jam pada suhu 20-25°C. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kadar HDL dan LDL pada serum kontrol komersial yang disimpan diluar batas normal. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan desain quisi eksperimental dan pendekatan *cross sectional*. Hasil yang diperoleh parameter HDL pada perbedaan signifikansi dan selisih dengan uji T-test independen yang disimpan selama 0 dan 7 jam didapatkan nilai sebesar 2,28% dengan  $p= 0,002$  dan pada parameter LDL didapat perbedaan selisih sebesar 1,69% dengan  $p= 0,009$  yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan. Terdapat nilai akurasi pada pemeriksaan LDL pada 0 dan 7 jam didapatkan nilai bias -0,26% dan -1,95% dan pada pemeriksaan HDL didapatkan nilai bias 1,39%, dan -0,92% yang memenuhi batas keberterimaan yaitu  $\pm 10\%$ . Presisi yang diperoleh dari pemeriksaan LDL pada 0 dan 7 jam yaitu 1,84 dan 2,96 dan pada pemeriksaan HDL di dapatkan nilai 2,4 dan 2,96 sehingga tidak ada yang melewati batas maksimum CV% yaitu 5%. Diperoleh hasil grafik *levey- Jennings* pada parameter HDL dan LDL pada perlakuan 7 jam terdapat kontrol yang menyalahi aturan westgard yaitu  $1_{2S}$  dan  $1_{3S}$ . Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa serum kontrol yang disimpan selama 7 jam dapat menyebabkan kesalahan acak.

**Kata kunci** : bahan kontrol, HDL, LDL, suhu ruang

### ABSTRACT

*The stability of the control material according to laboratory practice guidelines is stored for 6 hours at a temperature of 20-25°C. The aim of this study was to determine how HDL and LDL levels in stored commercial control serum were outside normal limits. The research method used is quantitative research with an experimental questionnaire design and a cross-sectional approach. The results obtained for the HDL parameter on the significance difference and the difference using the independent T-test which were stored for 0 and 7 hours showed a value of 2.28% with  $p= 0.002$  and for the LDL parameter the difference was found to be 1.69% with  $p= 0.009$  which shows that there is a significant difference. There are accuracy values in the LDL examination at 0 and 7 hours, the bias values are -0.26% and -1.95% and in the HDL examination the bias values are 1.39% and -0.92% which meets the acceptance limit of  $\pm 10\%$ . The precision obtained from the LDL examination at 0 and 7 hours was 1.84 and 2.96 and the HDL examination obtained values of 2.4 and 2.96 so that nothing exceeded the maximum CV% limit, namely 5%. The results obtained from the Levey-Jennings graph on the HDL and LDL parameters in the 7 hour treatment contained controls that violated the Westgard rules, namely  $1_{2S}$  and  $1_{3S}$ . Based on these results, it can be concluded that control serum stored for 7 hours can cause random errors.*

**Keywords** : control material, HDL, LDL, room temperature

### PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas terbagi menjadi dua jenis, yaitu peningkatan kualitas internal dan eksternal. Tujuan dari peningkatan kualitas dalam pemeriksaan laboratorium adalah untuk

menjamin mutu berdasarkan hasil pemeriksaan yang telah dilakukan. Keandalan tes laboratorium diantaranya; presisi, akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas analitik (Woelansari et al., 2019). Kegiatan pemantapan mutu laboratorium klinik yang dilakukan secara berulang-ulang oleh setiap laboratorium dikenal sebagai pemantauan mutu internal (PMI). Kegiatan ini membantu mengurangi kesalahan dan menghasilkan hasil pemeriksaan yang akurat (Mawarni, 2023).

Salah satu kegiatan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang akurat yaitu melakukan sebuah kontrol kualitas (*Quality Control*). Cara kerja analitik untuk memenuhi standar akurasi dan presisi dikenal sebagai kontrol kualitas. Selain dari akurasi dan presisi, pemeriksaan kontrol kualitas bisa dilaksanakan pemeriksaan dengan mengaplikasikan aturan Westgard dan Sigma Metrik (Farikha et al., 2023). Bahan kontrol merupakan bahan di laboratorium yang berguna untuk memantau ketepatan hasil pemeriksaan, atau melihat kualitas dari hasil pemeriksaan klinis (Tuna & Widyaningsih, 2016).

Bahan kontrol berguna untuk melihat ketepatan hasil tes laboratorium atau kualitas tes sehari-hari. Penyimpanan bahan kontrol komersial yang masih tersegel pada suhu 2°C-8°C masih bisa digunakan sampai tanggal kedaluwarsa yang ditulis di kemasan, sementara serum kontrol yang telah direkonstitusi disimpan selama satu bulan pada suhu -15 °C, dengan kondisi disimpan di botol pertama dan di tempat gelap (Kusmiati et al., 2022). Bahan kontrol ini berguna untuk mengontrol akurasi dan presisi pemeriksaan terutama parameter HDL dan LDL (Siregar et al., 2018).

Pemakaian serum kontrol harus stabil dan dapat digunakan untuk jangka waktu yang panjang. Salah satu faktor penting kestabilan bahan kontrol adalah suhu ruang (Woelansari et al., 2019). Untuk pemeriksaan kolesterol total, suhu penyimpanan harus 20–25 °C. selama 6 jam, 4 °C selama 6 hari, dan -20 °C selama 6 bulan (Damhuri et al., 2023). Banyak laboratorium rumah sakit menggunakan bahan kontrol multifungsi, yang mencakup beberapa parameter pemeriksaan seperti glukosa darah, kolesterol, asam urat, HDL dan LDL (Salma et al., 2017).

*Low Density Lipoprotein* (LDL) terdiri dari lapisan fosfolipid dan molekul kolesterol tidak teresterifikasi, dan merupakan pengantar kolesterol ke jaringan perifer. Ini juga merupakan lipoprotein yang digunakan dalam sintesis membran dan hormon steroid (Lui & Tan, 2020). Dengan peningkatan kadar kolesterol LDL dalam darah, lapisan lemak di bawah jaringan kulit akan meningkat, jumlah lemak yang berlebihan dapat menyebabkan obesitas (Oktari & Mulyati, 2022). *High Density Lipoprotein* (HDL) merupakan kompleks antara lipid dan protein yang sebagian besar terdiri dari protein yang bertugas mengikat kolesterol dan trigliserida dalam sistem sirkulasi darah. HDL berperan sebagai pengangkut kolesterol dan memberikan manfaat positif bagi tubuh. HDL berfungsi membersihkan plak yang menumpuk di arteri dan kemudian mengangkutnya ke hati untuk dipecah serta didaur ulang oleh tubuh (Atha & Rahmayani, 2022).

Penelitian ini dilakukan untuk melihat kadar HDL dan LDL pada tubuh maka dari itu perlu di lakukan penelitian tentang pengaruh lama penyimpanan dan suhu pada serum kontrol komersial terhadap stabilitas pada pemeriksaan penelitian yang lebih spesifik mengenai analisis hasil kontrol kualitas pada serum kontrol komersial yang dilakukan penyimpanan di luar rujukan atau disimpan pada suhu ruang 20-25°C yang lebih dari 6 jam

## METODE

Metode penelitian yang diterapkan adalah metode kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimental dan pendekatan *cross sectional*. Dalam penelitian ini, serum kontrol digunakan sebagai spesimen yang mengalami perlakuan melalui penyimpanan pada suhu 25°C dengan durasi penyimpanan 0 jam dan 7 jam. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2024 di

Laboratorium Kimia Klinik Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Variabel bebas (*Independent*) pada penelitian ini yaitu lama penyimpanan, sedangkan variabel terikat (*Dependent*) pada penelitian ini yaitu serum kontrol komersial. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data data primer sebanyak 30. Data yang di dapatkan akan di lakukan perhitungan dan analisis agar memperoleh nilai *mean*, rentang, standar deviasi (SD), *Coefficien of variation* (CV), dan grafik *levey-jennings*. Setelah di dapatkan grafik *levey-jennings* maka dapat di analisis lebih lanjut dengan aturan west gard untuk mengetahui terjadinya penyimpangan atau tidak. Jika data berdistribusi normal pada uji normalitas, maka langkah selanjutnya dapat menggunakan uji *Independent Sample T-test*.

## HASIL

Hasil dari pemeriksaan HDL & LDL yang di beri perlakuan penyimpanan pada suhu ruang selama 0 jam dan 7 jam dan di olah data menggunakan SPSS kemudian disajikan dalam bentuk tabel distribusi statistika dan dideskripsikan.

**Tabel 1. Data Hasil Analisis Deskriptif Pemeriksaan HDL & LDL pada Serum Kontrol Komersial yang Disimpan pada Suhu Ruang Selama 0 dan 7 Jam**

Variabel	Kelompok Data	N	Mean (mg/d L)	Standar Deviation (mg/dL)	Presentase Selisih (%)	CV (%)	Bias (d%)
LDL	0 Jam	30	70,22	1,29	1,69	1,84	-0,26
	7 Jam	30	69,03	2,04		2,96	-1,95
HDL	0 Jam	30	40,76	0,98	2,28	2,4	1,39
	7 Jam	30	39,83	1,18		2,96	-0,92

Berdasarkan data pada tabel 1 dimana nilai *mean* LDL 0 jam didapatkan nilai *mean* 70,22, pada 7 jam didapatkan nilai *mean* 69,03. Nilai *mean* pada pemeriksaan HDL 0 jam didapatkan nilai *mean* 40,76 dan pada 7 jam yaitu 39,83 bahwa terjadi penurunan nilai *mean* jika semakin lama penyimpanan di suhu ruang. Presentase selisih berguna untuk memberikan gambaran kepada sebuah hubungan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Pemeriksaan LDL diperoleh nilai presentase selisih 1,19 mg/dL atau 1,69 %. Pemeriksaan HDL diperoleh 0,93 mg/dL atau 2,28%.

Nilai *Coeffecient of Variation* (CV) adalah pengukuran relatif dari variabilitas hasil-hasil, untuk menentukan ketelitian/ presisi. Nilai CV% yang diperoleh dari pemeriksaan LDL pada 0 dan 7 jam yaitu 1,84 dan 2,96." Pemeriksaan HDL pada 0 jam dan 7 jam di dapatkan nilai CV 2,4 dan 2,96 sehingga tidak melewati batas maksimum CV% yaitu 5% (Siregar *et al.*, 2018). Akurasi atau nilai bias digunakan untuk menilai adanya kesalahan acak atau sistematis atau keduanya. telah ditentukan Hasil yang didapatkan pada pemeriksaan LDL pada 0 jam yaitu -0,26%, sedangkan pada 7 jam didapatkan nilai bias -1,95%. Nilai bias pada pemeriksaan HDL 0 jam didapatkan 1,39%, dan pada 7 jam didapatkan nilai bias -0,92%.

**Tabel 2. Data Hasil Uji Normalitas Pemeriksaan HDL & LDL pada Serum Kontrol Komersial yang Disimpan pada Suhu Ruang Selama 0 dan 7 Jam**

Variabel	Nilai Sig (2-tailed)
	0 jam dan 7 jam
LDL	0,200
HDL	0,134

Berdasarkan data pada tabel 2 dapat diketahui bahwa hasil uji normalitas menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* pada pemeriksaan LDL dan HDL dihasilkan nilai Sig (2-tailed)

pada kelompok kontrol dan perlakuan 0 jam dan 7 jam yaitu 0,200 dan 0,134. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa seluruh kelompok kontrol dan perlakuan dari kedua variable tersebut terdistribusi normal, sehingga dapat dilanjutkan pada uji signifikansi menggunakan uji Independent Sample t-test.

**Tabel 3. Data Hasil Uji *Independent Sample T-test* Pemeriksaan HDL & LDL pada Serum Kontrol Komersial yang Disimpan pada Suhu Ruang Selama 0 dan 7 Jam**

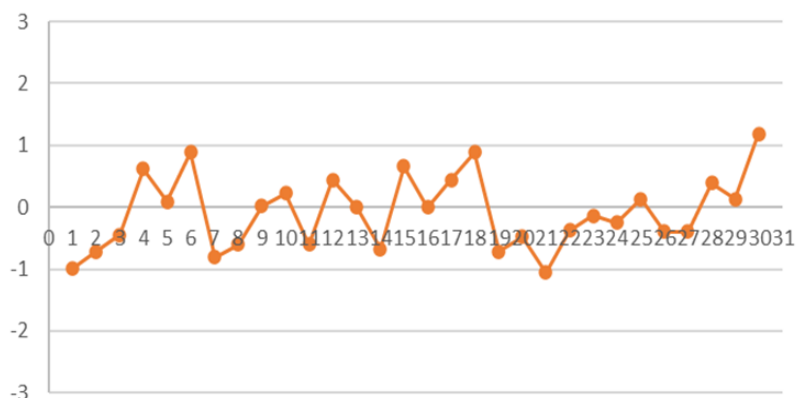
Variabel	Perlakuan	Nilai Sig(2-tailed)
LDL	0 jam	0,009
	7 jam	
HDL	0 jam	0,002
	7 jam	

Pada tabel 3 dapat diketahui bahwa hasil uji statistik independent sample T-test yang dilakukan pada dua variabel yaitu LDL dan HDL terhadap kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Variabel pada LDL diperoleh nilai sig(2-tailed) < 0,05 yaitu 0,009 dan pada variabel HDL di didapatkan nilai sig(2-tailed) < 0,05 yaitu 0,002. Hasil pemeriksaan kolesterol selama penyimpanan menunjukkan perbedaan yang signifikan pada LDL dan HDL karena nilai signifikansi < 0,05.

**Tabel 4. Data Pendahuluan Parameter LDL**

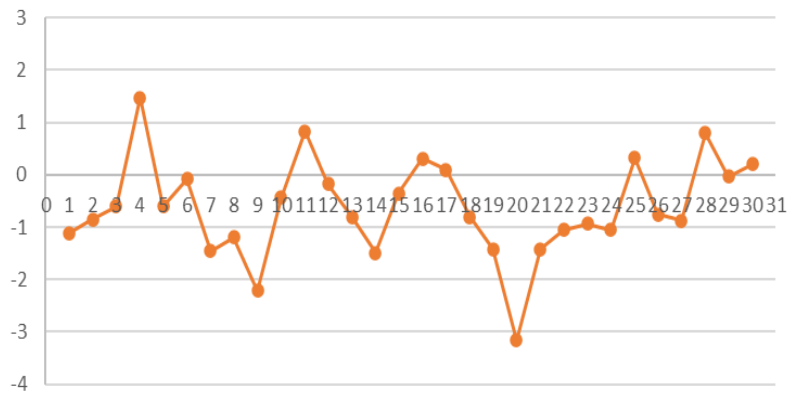
Data	LDL (mg/dL)
Mean	70,4
Standar Deviation (SD)	2,18

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai rata-rata LDL kontrol adalah 70,4 mg/dL dengan deviasi standar (SD) sebesar 2,18. Data tersebut mencerminkan rentang nilai kontrol LDL yang bervariasi antara 60,5 hingga 80,2 mg/dL. Nilai rata-rata dan SD ini selanjutnya digunakan dalam periode kontrol dan dipresentasikan dalam grafik Levey-Jennings yang terlihat pada gambar 1.



**Gambar 1. Grafik *Levey-Jennings* Pemeriksaan LDL 0 jam**

Berdasarkan gambar 1, grafik *Levey-Jennings* yang menggunakan aturan Westgard pada kelompok kontrol dengan interval 0 jam menunjukkan bahwa tidak terjadi pelanggaran terhadap aturan Westgard. Hal ini terbukti dengan tidak adanya hasil kontrol yang melebihi batasan  $\pm 2$  SD.



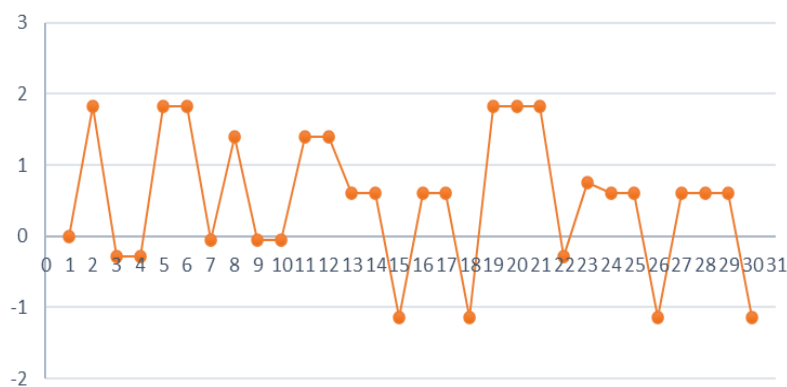
Gambar 2. Grafik Levey-Jennings Pemeriksaan LDL 7 jam

Gambar 2 diketahui bahwa pada pemeriksaan LDL 7 jam pada grafik *levey-Jennings* menggunakan aturan westgard menunjukkan bahwa terdapat pelanggaran dalam aturan westgard yaitu  $1_2S$  dan  $1_3S$ .  $1_2S$  adalah aturan peringatan dimana 1 kontrol berada diluar 2 SD. Sedangkan  $1_3S$  adalah aturan yang digunakan sebagai aturan penolakan, apabila salah satu hasil pemeriksaan keluar dari 3 SD. Aturan ini untuk mendeteksi adanya kesalahan acak.

Tabel 5. Data Pendahuluan Parameter HDL

Data	HDL (mg/dL)
Mean	40,2
Standar Deviation (SD)	1,02

Berdasarkan data pada tabel 5 didapatkan nilai *mean* (rata-rata) yaitu 40,2 mg/dL dan nilai *standar deviation* (SD) yaitu 1,02 mg/dL. Nilai *mean* dan SD didapatkan dari rentang kontrol parameter HDL dengan nilai rentang 34,6-45,8 mg/dL. Selanjutnya, data tersebut akan dimasukkan ke dalam periode kontrol dan ditampilkan sebagai grafik *levey-jennings*, seperti yang ditunjukkan dalam gambar 3.



Gambar 3. Grafik Levey-Jennings Pemeriksaan HDL 0 Jam

Gambar 3 yaitu mengetahui bahwa grafik *levey-Jennings* dengan aturan westgard pada parameter HDL terhadap kelompok kontrol atau pada 0 jam menunjukkan tidak adanya kontrol yang menyalahi aturan westgard, terbukti dengan tidak adanya kontrol yang melewati batas  $\pm 2$  SD

Berdasarkan gambar 4, terlihat bahwa pada pemeriksaan HDL setelah 7 jam menggunakan grafik *Levey-Jennings*, terdapat pelanggaran terhadap aturan Westgard, yaitu  $1_2S$  dan  $1_3S$ . Aturan  $1_2S$  merupakan aturan peringatan di mana satu kontrol berada di luar

batas 2SD. Sementara itu, aturan 13S berfungsi sebagai aturan penolakan yang diterapkan ketika salah satu hasil pemeriksaan melampaui 3 SD. Aturan-aturan ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya kesalahan acak dalam proses pemeriksaan.



Gambar 4. Grafik Levey-Jennings Pemeriksaan HDL 7 Jam

## PEMBAHASAN

### Selisih Parameter LDL pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan (0 Jam dan 7 Jam)

Selisih atau perbedaan pada kelompok 0 jam dan 7 jam pada parameter LDL memiliki selisih yang cukup signifikan. Hasil dari analisis data sebelumnya untuk penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata (*mean*) pada pemeriksaan LDL mengalami penurunan dan didapatkan selisih sebesar 1,19 mg/dL atau 1,72 %. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Warsi'ah, 2022) yaitu membandingkan hasil pemeriksaan kolesterol yang segera dikerjakan, pemeriksaan kolesterol dengan penundaan 4 jam, dan pemeriksaan kolesterol dengan penundaan 24 jam dan didapatkan hasil nilai *mean* yang menurun.

Penurunan nilai *mean* (rata-rata) terhadap serum kontrol LDL pada kelompok kontrol (0 jam) dan pada kelompok perlakuan (7 jam) terjadi karena penundaan pemeriksaan. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan penurunan LDL pada darah termasuk bahan kimia dan kontaminasi kuman, paparan sinar matahari, pengaruh suhu penyimpanan dan metabolisme sel-sel hidup, termasuk sel darah, dan prosedur penanganan sampel (Hartini & Suryani, 2017). Komponen dari reagen LDL terdiri dari dua komponen enzim yaitu kolesterol esterase dan kolesterol oksidase. Berdasarkan penundaan waktu pemeriksaan HDL & LDL selama 7 jam, enzim lipase yang berperan sebagai katalisator pada hidrolisis selama penundaan. Hidrolisis dapat menyebabkan penurunan dikarenakan proses hidrolisis ini lemak pecah menjadi gliserol dan juga asam lemak yang menyebabkan kadar HDL & LDL menurun (Putra, 2013)

Perbedaan dalam parameter LDL dianalisis menggunakan uji perbedaan dengan metode Independen Sample T-test, yang mengungkapkan bahwa hasil pemeriksaan LDL antara kelompok kontrol pada 0 jam dan kelompok perlakuan pada 7 jam menunjukkan nilai Sig (2-tailed) kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya. (Damhuri et al., 2023) yang mengatakan bahwa pengaruh waktu penundaan pemeriksaan terhadap kadar kolesterol yang di tunda selama 2 jam dan 4 jam mendapatkan hasil nilai penelitian terdapat perbedaan yang signifikan. Nilai SD yang didapatkan kelompok kontrol 0 jam yaitu 1,29 sedangkan pada kelompok perlakuan 7 jam didapatkan nilai SD sebesar 2,04.

### Akurasi dan Presisi Pemeriksaan LDL

Pada uji ketepatan atau akurasi yang merupakan uji untuk mengukur ketepatan atau kedekatan hasil pemeriksaan yang dilakukan secara berulang dengan nilai *true value* (Apriliana, 2019). Nilai akurasi menunjukkan seberapa dekat hasil nilai sebenarnya yang telah ditetapkan melalui metode standar (Kusmiati et al., 2022). Nilai yang positif menunjukkan nilai pemeriksaan yang lebih tinggi dari nilai sebenarnya, sedangkan nilai yang negatif menunjukkan nilai pemeriksaan yang lebih rendah dari nilai sebenarnya (Siregar *et al.*, 2018). Akurasi dapat diukur dengan menghitung nilai bias (%d), hasil yang di dapatkan inakurasi jika nilai yang dihasilkan positif dan sebaliknya hasil yang diperoleh akurasi jika nilai yang dihasilkan negatif atau nol (Apriliana, 2019).

Pemeriksaan LDL yang telah dilakukan, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 1. nilai bias yang didapatkan dari penelitian ini yaitu pada kelompok kontrol 0 jam sebesar -0,26%, dan pada kelompok perlakuan 7 jam bias yang didapatkan yaitu -1,95%. Nilai batas akurasi LDL yang baik yaitu  $\pm 10\%$  yang menandakan bahwa kelompok kontrol 0 jam dan kelompok perlakuan 7 jam mempunyai nilai bias yang masih dapat dikatakan baik. Nilai *true value* pada penelitian ini diambil dari kit insert serum kontrol dengan merek Meril level kontrol normal yaitu 70,4 mg/dL. Sejalan dengan penelitian (Salsabillah, 2022) dengan metode CHOD-PAP, pemeriksaan kolestrol pada serum kontrol berdasarkan lama penyimpanan ditemukan nilai bias mulai dari 0 jam -0,90%, pada 8 jam -4,5%, dan 12 jam -9,11%. Nilai bias ini sesuai dengan nilai bias yang sudah ditetapkan.

Setelah menghitung nilai akurasi, nilai presisi pemeriksaan LDL diukur dengan menghitung nilai CV (*Coefficient of Variation*). Dapat dilihat pada tabel 1 nilai CV yang didapatkan pada kelompok kontrol 0 jam yaitu 1,84%, pada kelompok perlakuan 7 jam didapatkan nilai CV 2,96%. Menurut (Siregar *et al.*, 2018) untuk kepentingan klinik rutin, impresisi (CV) di bawah 5% umumnya dianggap cukup untuk semua tes, oleh karena itu, nilai CV dari pemeriksaan LDL yang telah dilakukan tidak melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan. CV rendah menunjukkan ketelitian yang tinggi.

### Akurasi dan Presisi Pemeriksaan HDL

Pemeriksaan HDL yang telah dilakukan, ditemukan nilai bias (d%) yang dapat dilihat pada Tabel 4 dimana didapatkan nilai bias pada kelompok kontrol 0 jam sebesar 1,39%, sedangkan pada kelompok perlakuan 7 jam didapatkan nilai bias -0,92%. Nilai batas akurasi HDL yang baik yaitu  $\pm 10\%$  yang menandakan bahwa kelompok kontrol 0 jam dan kelompok perlakuan 7 jam memiliki nilai bias yang masih dapat dikatakan baik.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada pemeriksaan HDL yang dapat dilihat pada Tabel 4 diketahui bahwa nilai CV pada kelompok kontrol 0 jam yaitu 2,4%, sedangkan nilai CV pada kelompok perlakuan 7 jam didapatkan nilai 2,96%. Menurut Siregar *et al.*, (2018) Untuk kepentingan klinik rutin, impresisi (CV) di bawah 5% umumnya dianggap cukup untuk semua tes oleh karena itu, nilai CV dari pemeriksaan LDL tidak melebihi batas tertinggi yang telah ditetapkan. Nilai CV yang melebihi batas maksimum biasanya disebabkan oleh alat, volume atau sampel yang digunakan pada pemeriksaan, human error, serta metode pemeriksaan yang tidak sesuai (Marifah, 2022). Pemilihan metode uji merupakan komponen penting yang mempengaruhi akurasi dan presisi hasil uji. Faktor lain termasuk kompetensi personel, kalibrasi atau verifikasi peralatan ukur dan uji dengan CRM, dan penggunaan bahan kimia yang tepat.

### Analisis Grafik *Levey Jennings* dengan Aturan *Westgard* LDL & HDL

*Quality Control* (QC) adalah kumpulan pemeriksaan analitik yang dimaksudkan untuk menilai kualitas data analitik. Kesalahan pada QC terdiri dari kesalahan sistematis dan acak yang memerlukan grafik kontrol *Levey-Jennings*. *Westgard Multirule* adalah interpretasi lebih

lanjut dari grafik kontrol *Levey Jennings*. (Siregar *et al.*, 2018). Pengujian grafik *Levey-Jennings* menggunakan aturan *Westgard* pada pemeriksaan LDL & HDL pada kelompok kontrol atau 0 jam menunjukkan bahwa tidak adanya pelanggaran sesuai aturan *Westgard* terbukti dengan tidak adanya kontrol yang melewati batas  $\pm 2$  SD yang menandakan bahwa pada kelompok serum kontrol masih dalam keadaan stabil dan pengerjaan yang baik sehingga tidak terjadi kesalahan acak dan sistematis.

Pada kelompok perlakuan 7 jam menunjukkan bahwa terdapat pelanggaran dalam aturan *Westgard* yaitu  $1_{2s}$  dan  $1_{3s}$ .  $1_{2s}$  yang mendeteksi adanya kesalahan acak dan digunakan sebagai aturan peringatan yang menunjukkan masalah instrumen atau metode. Sedangkan  $1_{3s}$  adalah aturan yang digunakan sebagai aturan penolakan (Siregar *et al.*, 2018). Pada variasi  $1_{3s}$  yaitu aturan yang digunakan sebagai aturan penolakan, apabila salah satu hasil pemeriksaan keluar dari 3 SD. Aturan ini untuk mendeteksi adanya kesalahan acak. Kesalahan seperti ini menunjukkan tingkat ketelitian (presisi) pemeriksaan. Ini ditemukan dengan melakukan pemeriksaan berulang pada sampel yang sama. Hasil pemeriksaan berulang akan terdistribusi di sekitar nilai sebenarnya (true value), dan distribusi normal akan mengikuti. Melakukan banyak pengukuran sebenarnya dapat mengurangi faktor kesalahan acak ini (Siregar, 2018).

## KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan terdapat selisih rata-rata pada pemeriksaan LDL yang di simpan selama 0 dan 7 jam yaitu 1,19 mg/dL atau 1,69 % dan pada pemeriksaan HDL diperoleh 0,93 mg/dL atau 2,28%. Terdapat perbedaan kadar pada uji beda yang disimpan selama 0 dan 7 jam menggunakan uji *Independent Sample T-test* yang menunjukkan nilai *Sig(2-tailed)* pada variabel LDL diperoleh nilai 0,009 dan pada variabel HDL di dapatkan nilai 0,002. Hasil uji tersebut menunjukkan *Sig(2-tailed)* < 0,05, sehingga dinyatakan terdapat perbedaan yang signifikan. Terdapat nilai akurasi pada pemeriksaan yang disimpan 0 dan 7 jam yang memenuhi batas keberterimaan yaitu  $\pm 10\%$ , pada pemeriksaan LDL pada 0 dan 7 jam didapatkan nilai bias -0,26% dan -1,95%. Pada pemeriksaan HDL 0 jam dan 7 jam didapatkan nilai bias 1,39%, dan -0,92%. Serta presisi yang diperoleh dari pemeriksaan LDL pada 0 dan 7 jam yaitu 1,84 dan 2,96 dan pada pemeriksaan HDL pada 0 jam dan 7 jam di dapatkan nilai 2,4 dan 2,96 sehingga tidak ada yang melewati batas maksimum CV% yaitu 5%. Terdapat hasil grafik *Levey-Jennings* yang menyalahi aturan *Westgard* pada hasil pemeriksaan LDL dan HDL pada perlakuan penyimpanan 7 jam yaitu  $1_{2s}$  dan  $1_{3s}$ .

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Apresiasi khusus ditujukan kepada pembimbing dan penguji, serta seluruh dosen dari Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan selama proses penelitian. Terima kasih juga kepada Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta atas penyediaan fasilitas yang memadai untuk keperluan penelitian ini. Keberhasilan penelitian ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan semua pihak yang terlibat.

## DAFTAR PUSTAKA

Apriliansa, E. (2019). Akurasi Dan Presisi Hasil Pemeriksaan Hematology Analyzer Di Laboratorium Puskesmas Banjarharjo Kabupaten Brebes. *Universitas Muhammadiyah Semarang*, 43, 22–52.



- Atha Muchril Hasan, Fidha Rahmayani, W. R. (2022). Pengaruh Kadar LDL Dan HDL Pada Stroke. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 4(1), 1–8.
- Damhuri, P. O., Hartuti, Y., & Ica, M. (2023). Pengaruh Waktu Penundaan Pemeriksaan Terhadap Kadar Kolesterol. *Jurnal Sains Dan Teknologi Laboratorium Medik*, 9(1), 18–21.
- Farikha, N. S., Astuti, T. D., & Hadi, W. S. (2023). Analisis Kontrol Kualitas Pemeriksaan Trombosit Dan Leukosit. 8, 98–108.
- Hartini, S., & Suryani, M. E. (2017). Uji Kualitas Serum Simpanan Terhadap Kadar Kolesterol Dalam Darah Di Poltekkes Kemenkes Kaltim. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(1), 65–69.
- Kusmiati, M., Nurpalah, R., & Restaviani, R. (2022). Presisi Dan Akurasi Hasil Quality Control Pada Parameter Pemeriksaan Glukosa Darah Di Laboratorium Klinik Rumah Sakit X Kota Tasikmalaya. *Joimedlabs*, 3(1), 27–37.
- Lui, D. T. W., & Tan, K. C. B. (2020). Low-Density Lipoprotein Cholesterol And Stroke: How Low Should We Go? *Journal Of Diabetes Investigation*, 11(6), 1379–1381.
- Marifah, N. (2022). Quality Control ( Qc ) Pemeriksaan Kreatinin Dan Ureum Menggunakan Naskah Publikasi Disusun Oleh : Nurul Marifah Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas ‘ Aisyiyah Yogyakarta Yogyakarta. *Lecturer Of Medical Laboratory Technology, Faculty Of Health Sciences, Universitas Aisyiyah Yogyakarta*, 1811304070, 89.
- Mawarni, R. (2023). Gambaran Mutu Internal Laboratorium Pemeriksaan Bilirubin Total Di Salah Satu Rumah Sakit Wilayah Jakarta Pusat. 1–14.
- Nuryati A., Setyawan D., Siregar MT., & W. W. (2018). *Kendali Mutu Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM)*. Badan Pengembangan Dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan Edisi Tahun 2018.
- Oktari, A., & Mulyati, L. (2022). Pengaruh Waktu Dan Suhu Penyimpanan Sampel Darah Terhadap Hasil Pemeriksaan Uji Silang Serasi (Cross Match). *Journal Of Indonesian Medical Laboratory And Science (Joimedlabs)*, 3(2), 133–145.
- Putra, E. C. P. S. (2013). *Perbedaan Kadar Kolestrol Low Density Lipoprotein(LDL) Pada Serum Segera Dan Ditunda 4 Jam*. Skripsi . Semarang : Program Studi DIV Analisis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Ldl.
- Salma, F. D., Rahayu, I. G., Kurnaeni, N., & Rinaldi, S. F. (2017). Cost-Effectiveness Analysis ( Cea ) Bahan Kontrol Komersial Dan Pool Serum Pasien. *Jurnal Riset Kesehatan*, 11(1), 293–298.
- Salsabillah, L. (2022). *Gambaran Hasil Pemeriksaan Kolesterol Dan Asam Urat Pada Serum Kontrol Berdasarkan Lama Penyimpanan Di Puskesmas Kotagede Ii*.
- Tuna, H., & Widyaningsih, A. (2016). Perbandingan Antara Bahan Kontrol Komersial Merk Diasys-Trulab N Dengan Siemens-Biorad Level 1 Terhadap Akurasi Untuk Pemeriksaan Glukosa, Kolesterol Dan Asam Urat. *Jurnal Wiyata*, 3(1), 85–91.
- Warsi’ah. (2022). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol Segera Dikerjakan Dengan Penundaan 4 Jam Dan Penundaan 24 Jam Di Rs Bhineka Bakti Husada. In *Jurnal Analisis Kesehatan* (Vol. 1, Issue 1).
- Woelansari, E. D., Pamungkas, G. C., & Handayati, A. (2019). “Gambaran Pemantapan Mutu Eksternal Laboratorium Parameter Eritrosit Dan Trombosit Di Puskesmas Wilayah Kabupaten Mojokerto.” *Analisis Kesehatan Sains*, 8(943), 704–709.