

QUALITY CONTROL GLUKOSA DAN TRIGLISERIDA DENGAN GRAFIK LEVEY JENNINGS DI RSUD SLEMAN

Siti Khadijah¹, Aji Bagus Widyantara², Isnin Aulia Ulfah Mu'awanah³

^{1,2,3}Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
Email: sitikhadijah.sk793@gmail.com

Received: 18 September 2025; Revised: 02 October 2025; Accepted: 24 October 2025

Abstract

Clinical laboratories play a crucial role in supporting the diagnosis and monitoring of patient conditions, including Diabetes Mellitus, by providing accurate and precise test results. The implementation of quality assurance systems, such as Internal Quality Control (IQC), which involves Quality Control (QC) activities, is necessary to ensure the reliability of these results. This study aims to analyze the QC results of random blood glucose and triglyceride tests at the RSUD (Regional General Hospital) Sleman Laboratory, utilizing the Cobas C311 Chemistry Analyzer to assess the stability of test results. This research is a quantitative descriptive study with a cross-sectional approach, using secondary data from QC results from October to December 2024. QC evaluation was conducted using Levey-Jennings charts and Westgard rules with commercial assayed control materials from Roche, Level 1 (normal) and Level 2 (high). These control materials are in the form of lyophilized powder. Based on the QC data for this period, deviations were still found in the Levey-Jennings chart that met the criteria for warning and rejection due to random and systematic errors. The accuracy and precision test results for random blood glucose and triglyceride tests remained within tolerance limits, with accuracy ($\pm 10\%$) and precision (5% and 7%). The evaluation of the Levey-Jennings chart based on Westgard rules showed no control values that violated rules 13s, 41s. The findings of this study highlight the importance of routine QC evaluations to maintain the quality of laboratory test results. If deviations occur, they must be addressed promptly to ensure that results remain valid and trustworthy.

Keywords: accuracy; levey-jennings; precision; quality control.

Abstrak

Laboratorium klinik berperan penting dalam menunjang diagnosis dan pemantauan kondisi pasien termasuk kasus Diabetes Melitus melalui penyediaan hasil pemeriksaan yang akurat dan presisi. Penerapan sistem penjaminan mutu seperti Pemantapan Mutu Internal (PMI) yang melibatkan kegiatan *Quality Control* (QC) diperlukan untuk memastikan keandalan hasil tersebut. Penelitian ini bertujuan menganalisis hasil QC pemeriksaan glukosa darah sewaktu dan trigliserida di Laboratorium RSUD Sleman, yang menggunakan alat *Cobas C311 Chemistry Analyzer* untuk menilai stabilitas hasil pemeriksaan. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional* menggunakan data sekunder dari hasil QC bulan Oktober hingga Desember 2024. Evaluasi QC dilakukan menggunakan grafik *Levey-Jennings* dan aturan *Westgard* dengan bahan kontrol harian komersial *assayed merk* Roche Level 1 (normal) dan Level 2 (*high*). Bahan kontrol ini berbentuk *liofisilat* (bubuk). Berdasarkan data QC periode tersebut, masih ditemukan penyimpangan aturan grafik *levey-jennings* yang memenuhi kriteria peringatan dan penolakan akibat kesalahan acak dan sistematis. Hasil uji akurasi dan presisi QC untuk pemeriksaan glukosa darah sewaktu dan trigliserida masih berada dalam batas toleransi, yaitu akurasi ($\pm 10\%$) dan presisi

(5% dan 7%). Hasil evaluasi grafik *levey-jennings* berdasarkan aturan *Westgard* menunjukkan tidak adanya nilai kontrol yang memenuhi kriteria pelanggaran aturan 1_{3s} , 4_{1s} . Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa evaluasi QC secara rutin penting dilakukan untuk menjaga kualitas hasil pemeriksaan laboratorium. Jika ada penyimpangan, perlu segera ditindaklanjuti agar hasil tetap valid dan dapat dipercaya.

Kata kunci: akurasi; *levey-jennings*; presisi; *quality control*.

PENDAHULUAN

Laboratorium kesehatan merupakan fasilitas pelayanan kesehatan yang melakukan pengujian, penetapan, dan pengukuran terhadap bahan yang berasal dari manusia atau bukan manusia. Laboratorium kesehatan diharapkan dapat memberikan informasi yang teliti dan akurat tentang aspek laboratoris spesimen atau sampel (Kesuma *et al.*, 2020). Sangat penting menerapkan sistem penjaminan mutu seperti Pemantapan Mutu Internal (PMI) untuk memastikan dan meningkatkan keakuratan hasil uji laboratorium. PMI adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilakukan secara terus menerus oleh setiap laboratorium untuk mengurangi jumlah kesalahan atau penyimpangan yang terjadi, sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat (Wulandari *et al.*, 2024).

Aktivitas pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik termasuk dalam cakupan objek pemantapan mutu internal (Siregar, 2018). Laboratorium klinis diharuskan melaksanakan kontrol mutu internal sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia Nomor 43 tahun 2013. Hal ini termasuk pelaksanaan *quality control* (QC) yang rutin untuk memastikan kualitas hasil tes yang dikeluarkan. *Quality control* merupakan kegiatan pemantauan dengan dasar statistik untuk mengetahui akurasi dan presisi suatu pemeriksaan, dilakukan dengan cara kalibrasi pada instrumen, metode, dan reagen. *Quality control* perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan laboratorium yang tepat dan

akurat sehingga petugas laboratorium berkewajiban memberikan hasil pemeriksaan laboratorium yang bermutu. Proses QC untuk mengevaluasi presisi dan akurasi dalam mengidentifikasi kesalahan acak (*random error*) dan kesalahan sistematis (*systematic error*) yang dapat menyebabkan hasil pemeriksaan kurang baik (Makhfludotin, 2016). Cara mendeteksi adanya kesalahan perlu dibuat grafik kontrol atau disebut dengan grafik *levey-jennings* dan dianalisis menggunakan aturan *westgard*.

Menurut data *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2021, terdapat 537 juta orang dewasa (20-79 tahun) yang menderita diabetes dan jumlah ini akan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030. Tahun 2045 diperkirakan akan meningkat menjadi 783 juta orang (*Internasional Diabetes Federation*, 2021). Kota Yogyakarta merupakan wilayah dengan prevalensi kasus diabetes melitus tertinggi yaitu pada tahun 2020 sebanyak 10,635 orang mengidap penyakit ini, kemudian meningkat menjadi 13,237 pada tahun 2021 dan menjadi 13,676 pada tahun 2022. Kabupaten Sleman pada urutan kedua dengan prevalensi sebanyak 3,3%. Meskipun demikian, Kota Yogyakarta memiliki pelayanan kesehatan yang sesuai standar khususnya untuk kasus diabetes mellitus (DM) tipe 2 (Dinas Kesehatan D.I Yogyakarta, 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, tindakan penelitian ini dilakukan untuk menganalisis presisi dan akurasi

hasil QC menggunakan alat *Chemistry Analyzer Cobas C311* pada parameter pemeriksaan glukosa darah sewaktu dan trigliserida, sebagai evaluasi mutu pemeriksaan laboratorium untuk kasus DM tipe 2. Penyakit ini dapat merusak pembuluh darah besar dan kecil, meningkatkan resiko serangan jantung, stroke, gangguan penglihatan, gagal ginjal, dan kerusakan saraf. Selain itu, DM tipe 2 juga menurunkan kualitas hidup karena pasien harus menjalani pengobatan seumur hidup dan menghadapi berbagai komplikasi. Kesehatan fisik dan mental memengaruhi kualitas hidup seseorang, jika seseorang sehat secara fisik dan mental, mereka akan mencapai kepuasan hidup (Sutisna *et al.*, 2025). DM merupakan penyakit metabolik berlangsung lama dan progresif, memiliki gejala hiperglikemi yang disebabkan oleh gangguan sekresi insulin, gangguan kerja insulin, atau keduanya (Syauqy A. 2016).

Tingginya kasus diabetes berkontribusi terhadap meningkatnya angka kesakitan dan kematian. Grafik kontrol *levey-jennings* dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil pemeriksaan glukosa dan trigliserida secara berkala agar hasil laboratorium lebih dapat dipercaya (Jemani *et al.*, 2019). Laboratorium dikatakan bermutu apabila data hasil uji laboratoriumnya akurat, presisi, dan memenuhi standar teknis (Woelansari *et al.*, 2019). Oleh karena itu, setiap laboratorium harus mampu memberikan hasil pemeriksaan yang lengkap, akurat, sensitif, spesifik, cepat, dan murah (Geto *et al.*, 2022).

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan *Cross Sectional*. Penelitian ini dilakukan di

laboratorium RSUD Sleman bulan Oktober sampai Desember 2024. Sampel pada penelitian ini yaitu seluruh data hasil QC pemeriksaan glukosa darah sewaktu dan trigliserida di RSUD Sleman selama tiga bulan (Oktober-Desember 2024). Penelitian ini dilakukan setelah menerima sertifikat etik dari Komite Etik Penelitian Sekretariat Diklat RSUD Sleman. Data sekunder adalah jenis data yang digunakan dalam penelitian ini, dengan pengumpulan data hasil QC dari alat *chemistry analyzer COBAS C311* menggunakan bahan kontrol harian komersial *assayed merk Roche Level 1* (normal) dan *Level 2 (high)*. Bahan kontrol ini berbentuk *liofisilat* (bubuk) yang diencerkan dengan aquabidest 5 ml. Data yang diperoleh dilakukan analisis data melalui *Microsoft Excel* yang telah diketahui nilai rata-rata (*mean*), *standar deviasi* (SD), *koefisien variasi* (CV%), dan menghitung nilai akurasi (d%). Menghitung nilai SD pabrikan dengan menggunakan rumus ($\text{nilai target} - \text{nilai } X - 2SD/2$). Hasil tersebut dibuat grafik *levey-jennings* yang dievaluasi berdasarkan aturan *westgard* agar dapat mengetahui penyimpangan dari pemeriksaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Penelitian ini menggunakan data sekunder hasil pemeriksaan bahan kontrol glukosa darah sewaktu dan trigliserida dari bulan Oktober hingga Desember 2024 menggunakan alat *Chemistry Analyzer COBAS C311*. Data yang diperoleh digunakan untuk mengevaluasi nilai presisi (CV%) dan akurasi (d%), serta dianalisis lebih lanjut menggunakan grafik *levey-jennings* guna mengetahui adanya penyimpangan pada setiap bulan.

Akurasi dan Presisi *Quality Control* Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu dan Trigliserida.

Tabel 1. Akurasi dan Presisi (d% dan CV%) Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu Level 1

Bulan	Mean	SD	True Value	Batas Nilai d%	Nilai d%	CV Max	CV%
Oktober 2024	104,48	10	102	±10	2,43	5	2,72
November 2024	100,37	10	102	±10	-1,6	5	3,25
Desember 2024 (1)	102,53	10	102	±10	0,52	5	3,65
Desember 2024 (2)	105	10	102	±10	2,94	5	2,36

Tabel 2. Akurasi dan Presisi (d% dan CV%) Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu Level 2

Bulan	Mean	SD	True Value	Batas Nilai d%	Nilai d%	CV Max	CV%
Oktober 2024 (1)	247,67	26	250	±10	-0,93	5	3,31
Oktober 2024 (2)	244,46	18	245	±10	0,22	5	1,93
November 2024 (1)	245,29	18	245	±10	0,12	5	1,48
November 2024 (2)	241,52	26	250	±10	3,39	5	2,73
Desember 2024	252,27	26	250	±10	0,91	5	3,12

Tabel 3. Akurasi dan Presisi (d% dan CV%) Pemeriksaan Trigliserida Level 1

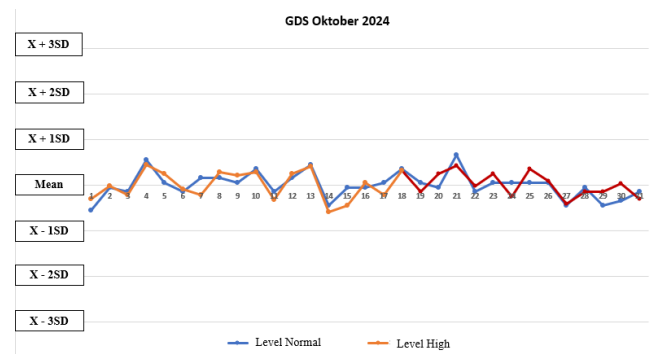
Bulan	Mean	SD	True Value	Batas Nilai d%	Nilai d%	CV Max	CV%
Oktober 2024	119,16	12	116	±10	2,72	7	2,77
November 2024	115,87	12	116	±10	0,11	7	1,82
Desember 2024 (1)	117,94	12	116	±10	1,67	7	5,29
Desember 2024 (2)	117,57	9	116	±10	4,04	7	3,63

Tabel 4. Akurasi dan Presisi (d% dan CV%) Pemeriksaan Trigliserida Level 2

Bulan	Mean	SD	True Value	Batas Nilai d%	Nilai d%	CV Max	CV%
Oktober 2024 (1)	222,94	22	215	±10	3,69	7	2,01
Oktober 2024 (2)	217,23	16,5	214	±10	1,51	7	1,45
November 2024 (1)	219,71	16,5	214	±10	2,67	7	1,17
November 2024 (2)	216,22	22	215	±10	0,57	7	1,37
Desember 2024	220,23	22	215	±10	2,43	7	3,57

Penggunaan dua kode diakhir bulan pada parameter glukosa darah sewaktu dan trigliserida bertujuan untuk membedakan nomor lot reagen dalam bulan yang sama karena terjadi pergantian nomor lot sebelum pergantian bulan. Kode (1) digunakan untuk nomor lot reagen awal bulan, sedangkan kode (2) untuk nomor lot reagen yang terjadi pergantian. Pada bulan Oktober 2024, level *high* (1) dimulai pada tanggal 1–18, kemudian diganti dengan level *high* (2) pada tanggal 19–31. Pada November 2024, level *high* (1) dimulai pada tanggal 1–7 dan dilanjutkan dengan level *high* (2) pada tanggal 8–30. Sementara itu, pada Desember 2024, level normal (1) dimulai pada tanggal 1–17, kemudian diganti dengan level normal (2) pada tanggal 18–31.

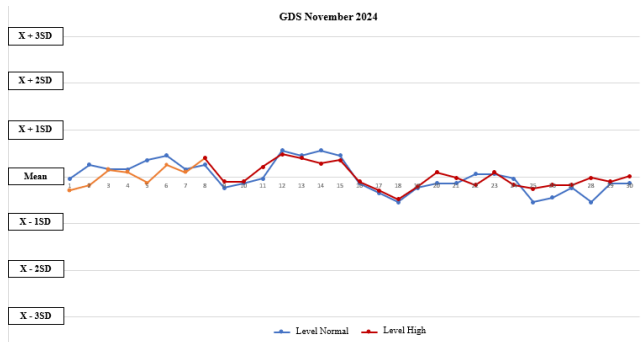
Evaluasi *Quality Control* pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu dan Trigliserida Berdasarkan Grafik *Levey-Jennings*



Gambar 1. Grafik Kontrol Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu Level 1 dan Level 2 Oktober 2024

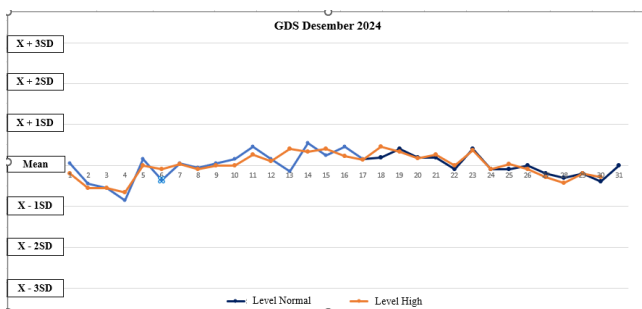
Penggunaan tiga warna dalam satu grafik, digunakan untuk membedakan level pemeriksaan yaitu grafik warna biru menunjukkan level normal, grafik warna oranye menunjukkan level *high* dengan nomor lot (70500601) yang digunakan pada tanggal 1 hingga 18, sedangkan grafik warna merah menunjukkan level *high* dengan nomor lot (59539301)

lanjutan level *high* sebelumnya dan mulai tanggal 19 hingga 31. Tidak ditemukan data kontrol yang melanggar aturan *wertgard*.



Gambar 2. Grafik Kontrol Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu Level 1 dan 2 November 2024

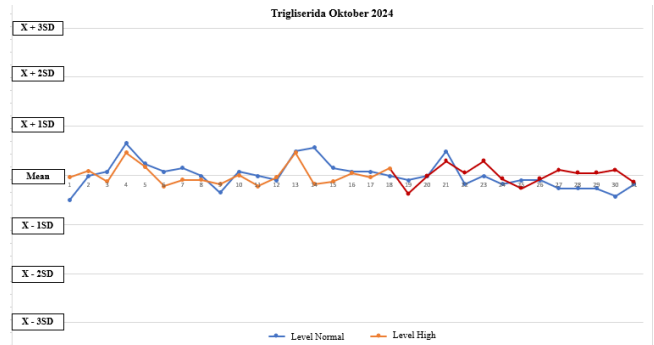
Grafik warna oren (level *high*) dengan nomor lot (59539301) yang digunakan pada tanggal 1 hingga 5, sedangkan grafik warna merah (level *high*) dengan nomor lot (70500601) lanjutan level *high* sebelumnya dan mulai tanggal 8 hingga 30. Tidak ditemukan data kontrol yang melanggar aturan *wertgard*.



Gambar 3. Grafik Kontrol Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu Level 1 dan Level 2 Desember 2024

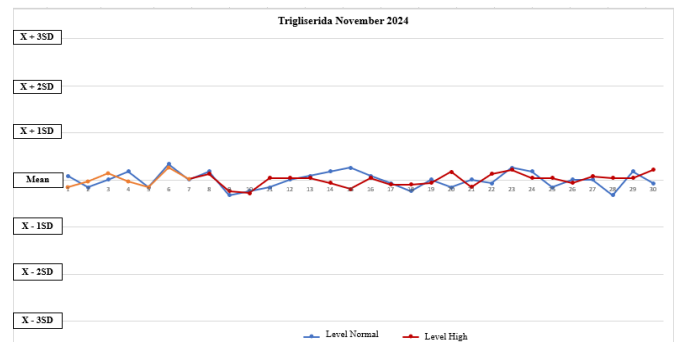
Grafik warna biru muda (level normal) dengan nomor lot (70495001) yang digunakan pada tanggal 1 hingga 17, sedangkan grafik warna biru tua (level normal) dengan nomor lot (70496601) lanjutan level *high* sebelumnya dan mulai tanggal 19 hingga 31. Tidak ditemukan

data kontrol yang melanggar aturan *wertgard*.



Gambar 4. Grafik Kontrol Pemeriksaan Trigliserida Level 1 dan Level 2 Oktober 2024

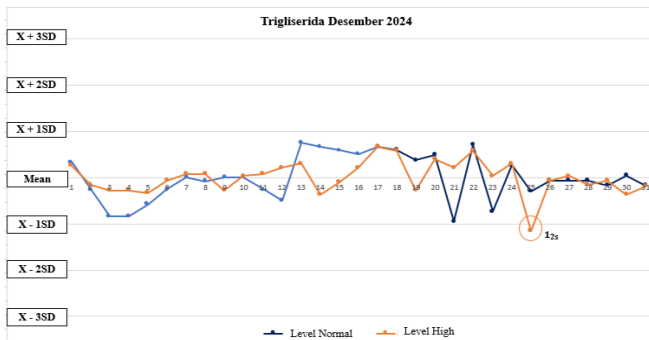
Grafik warna oren (level *high*) dengan nomor lot (70500601) yang digunakan pada tanggal 1 hingga 18, sedangkan grafik warna merah (level *high*) dengan nomor lot (59539301) lanjutan level *high* sebelumnya dan mulai tanggal 19 hingga 31. Tidak ditemukan data kontrol yang melanggar aturan *wertgard*.



Gambar 5. Grafik Kontrol Pemeriksaan Trigliserida Level 1 dan Level 2 November 2024

Grafik warna oren (level *high*) dengan nomor lot (59539301) yang digunakan pada tanggal 1 hingga 7, sedangkan grafik warna merah (level *high*) dengan nomor lot (70500601) lanjutan level *high* sebelumnya dan mulai tanggal

8 hingga 3. Tidak ditemukan data kontrol yang melanggar aturan *wertgard*.



Gambar 6. Grafik Kontrol Pemeriksaan Trigliserida Level 1 dan Level 2 Desember 2024

Grafik warna biru muda (level normal) dengan nomor lot (70495001) yang digunakan pada tanggal 1 hingga 17, sedangkan grafik warna biru tua (level normal) dengan nomor lot (70496601) lanjutan level *high* sebelumnya dan mulai tanggal 18 hingga 31. Ditemukan aturan 1_{2s} pada level *high* hari ke-25 yang merupakan peringatan.

PEMBAHASAN

Pemeriksaan *quality control* glukosa darah sewaktu dan trigliserida di Laboratorium RSUD Sleman dilakukan setiap hari sebelum pemeriksaan sampel, menggunakan alat *Chemistry Analyzer COBAS C311* metode *Enzymatic Colorimetric*. Bahan kontrol harian komersial *assayed merk Roche* level 1 (normal) dan level 2 (high) digunakan oleh laboratorium, dengan nilai rujukan dan batas toleransi dari pabrikan untuk mengontrol akurasi dan presisi (Zulkifli, 2020). Sebelum alat melakukan pemeriksaan, alat harus melalui *quality control rutin* setiap hari oleh petugas yang bertanggung jawab atas *quality control* untuk melakukan pemeriksaan glukosa darah sewaktu dan trigliserida. Selain itu, petugas juga melakukan kalibrasi alat

secara teratur setiap satu tahun sekali dengan memperhatikan kualitas reagen yang diuji setiap hari. Saat melakukan uji kualitas reagen, petugas harus memastikan jumlah reagen yang tersisa di alat, tanggal kadaluwarsa reagen, dan kualitas fisiknya seperti reagen harus dalam kondisi baik, tidak menggumpal, dan tidak berubah warna (Anggraini F, 2022)

Data dikumpulkan dari bulan Oktober hingga Desember 2024. Nilai target kontrol parameter glukosa darah sewaktu pada level normal adalah 102 mg/dL (rentang 82–122 mg/dL) dan level *high* 250 mg/dL (rentang 198–302 mg/dL). Saat terjadi pergantian reagen dalam bulan yang sama, nilai kontrol level *high* berubah menjadi 245 mg/dL. Parameter trigliserida, nilai kontrol level normal Adalah 116 mg/dL (rentang 92–140 mg/dL), dan level *high* 215 mg/dL (rentang 171–259 mg/dL), yang berubah menjadi 214 mg/dL setelah pergantian reagen di bulan yang sama.

Nilai bias (d%) parameter glukosa darah sewaktu, level 1 pada tabel 1 bulan November (-1,6) menunjukkan nilai bias lebih rendah. Level 2 pada tabel 2 bulan Oktober (-0,93) (1), Oktober (0,22) (2), dan November (-3,39) (2). Bias negatif pada glukosa darah sewaktu level 1 dan 2 menandakan hasil pengukuran cenderung lebih rendah dari target. Nilai bias parameter trigliserida, level 1 pada tabel 3 bulan November (-0,11) menunjukkan nilai bias lebih rendah. Bias negatif pada trigliserida level 1 menandakan hasil pengukuran cenderung lebih rendah dari target. Bias positif menandakan bahwa hasil pemeriksaan lebih tinggi dari nilai sebenarnya. Semakin kecil nilai bias, semakin tinggi tingkat akurasi pemeriksaan. Hasil perhitungan nilai bias (d%) parameter glukosa darah sewaktu dan trigliserida level 1 dan 2 pada bulan Oktober–Desember 2024 berada dalam

batas maksimal $\pm 10\%$, yang menunjukkan tingkat akurasi baik dan masih dapat diterima. Nilai bias apabila ditemukan melebihi $\pm 10\%$, menandakan penurunan akurasi signifikan yang dapat menyebabkan interpretasi yang salah kesalahan diagnosis, dan metode pemeriksaan perlu dievaluasi. Penyebab umum terjadinya bias melebihi $\pm 10\%$ yaitu kesalahan kalibrasi alat yang menyebabkan alat tidak membaca nilai sesuai standar seharusnya, penurunan kualitas reagen atau bahan kontrol, kesalahan teknis dalam proses pemeriksaan, ketidaksesuaian antara nilai target bahan kontrol dengan metode atau alat yang digunakan, kondisi lingkungan laboratorium yang tidak stabil, serta gangguan teknis pada alat *chemistry analyzer* (Zulkifli, 2020).

Berdasarkan tabel 1 hingga 4, yang menunjukkan nilai CV parameter glukosa darah sewaktu dan trigliserida selama Oktober–Desember 2024 tidak melebihi batas maksimal. Nilai CV maksimal untuk glukosa adalah 5% dan trigliserida 7%, yang berarti apabila diperoleh nilai CV lebih rendah dari batas yang ditentukan maka hasil pemeriksaan konsisten. Hal ini juga menunjukkan bahwa kedua parameter pemeriksaan tersebut memiliki tingkat presisi yang baik. Menurut penelitian (Trecia, *et al.*, 2024) diperoleh nilai bias bulan Agustus 2023–Januari 2024 yaitu 1,1–4,4 (glukosa darah sewaktu) dan 4,75 – 7,53 (trigliserida) yang berarti nilai tersebut tidak melewati batas toleransi yaitu $\pm 10\%$. Nilai CV yang diperoleh yaitu 1,7–3,56 (glukosa darah sewaktu) dan 1,2–1,69 (trigliserida). Hal tersebut sejalan dengan penelitian ini yang memperoleh nilai CV untuk parameter glukosa darah sewaktu dan trigliserida tidak melebihi batas $\pm 10\%$. Nilai CV yang diperoleh pada penelitian ini tidak melebihi batas CV maksimum pemeriksaan glukosa darah sewaktu (5%) dan trigliserida (7%).

Keberadaan kesalahan acak dan sistematis dapat dianalisis melalui grafik *levey-jennings* dengan aturan *westgard*. Nilai akurasi dan presisi belum cukup untuk menggambarkan mutu hasil pemeriksaan, sehingga perlu evaluasi lebih lanjut dengan grafik yang menampilkan nilai target (*mean*) dan batas kontrol $\pm 1SD$, $\pm 2SD$, dan $\pm 3SD$. Grafik ini mencatat hasil *quality control* harian di laboratorium. Berdasarkan evaluasi QC dan penerapan aturan *westgard* pada parameter glukosa darah sewaktu (gambar 1 hingga 5), tidak ditemukan pelanggaran terhadap aturan *westgard*. Hal ini menunjukkan bahwa proses analisis di laboratorium berjalan normal dan hasilnya dapat dipercaya. Namun, pada gambar 6 bulan Desember 2024 ditemukan pelanggaran aturan 1_{2s} pada parameter trigliserida, tepatnya pada hari ke-25 di level *high*, yang disebabkan oleh satu nilai kontrol yang melebihi batas $\pm 2SD$. Pelanggaran ini tergolong sebagai peringatan dan mengindikasikan adanya potensi kesalahan acak dalam proses analisis.

Berdasarkan grafik *levey-jennings* pada parameter trigliserida periode Oktober–Desember 2024, masih ditemukan beberapa penyimpangan data level 2 (*high*). Aturan 1_{2s} menunjukkan kesalahan acak (masalah presisi), sedangkan kesalahan sistematis merujuk ke masalah akurasi. Akurasi adalah kemampuan untuk mengukur selisih kedekatan antara nilai hasil harian dengan nilai yang sebenarnya (*true value*), setelah dianalisis secara berulang (Siregar *et al.*, 2018). Kesalahan acak dapat disebabkan oleh peralihan lot tidak stabil atau tidak dilakukan dengan benar, reagen baru belum tercampur merata sebelum digunakan, alat belum terkalibrasi ulang sesuai reagen baru sehingga mengakibatkan hasil tidak konsisten sementara, perbedaan cara kerja tiap kali pemeriksaan (waktu inkubasi, pencampuran tidak sama). Sedangkan

kesalahan sistematis umumnya berasal dari komposisi reagen baru berbeda, reagen baru tidak cocok dengan kalibrasi lama, tidak dilakukan uji banding antara reagen lama dan baru, alat tidak dikalibrasi ulang. Oleh karena itu, penting untuk melakukan kalibrasi alat secara rutin dan memverifikasi hasilnya. Presisi menunjukkan seberapa dekat suatu hasil pemeriksaan jika dilakukan pengulangan dengan sampel yang sama, menggambarkan ketelitian suatu pemeriksaan (Yudita *et al.*, 2023). Evaluasi rutin dengan grafik *levey-jennings* dan aturan *westgard* penting untuk mendeteksi penyimpangan secara dini dan memastikan mutu hasil pemeriksaan. Jika ditemukan penyimpangan atau kondisi *out of control* langkah yang dapat dilakukan adalah diamati sumber kesalahan yang paling mudah terlihat, mengulang pemeriksaan bahan kontrol karena sering terjadi kesalahan pencampuran bahan kontrol kurang baik, mengganti kontrol jika diperlukan, dan memeriksa kondisi instrumen. Selain itu, dilakukan uji banding antar lot dan seluruh proses pergantian harus dicatat dengan baik. Uji banding dalam kesalahan acak untuk memastikan reagen baru tidak langsung menimbulkan fluktuasi besar, tetapi tidak mengatasi sumber acak (seperti pipet, suhu atau operator) (Amani *et al.*, 2019). Uji banding dalam kesalahan sistematis untuk mendeteksi pergeseran hasil (bias tetap) karena reagen baru dapat menyebabkan hasil selalu lebih tinggi/rendah, jika tidak dilakukan maka hasil bias menyimpang ke satu arah terus-menerus tanpa disadari (Siregar *et al.*, 2018). Prosedur QC yang tepat dan konsisten sangat penting untuk mencegah kesalahan yang tidak terdeteksi dan memastikan keandalan hasil laboratorium.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian di Laboratorium RSUD Sleman periode Oktober–Desember 2024, dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan *quality control* parameter glukosa darah sewaktu dan trigliserida level 1 dan 2 menunjukkan akurasi dan presisi yang baik. Tidak ditemukan nilai bias yang melebihi $\pm 10\%$, serta nilai CV masih berada di bawah batas maksimal (5% untuk glukosa dan 7% untuk trigliserida). Hal ini menunjukkan bahwa hasil parameter trigliserida di laboratorium RSUD Sleman memiliki akurasi dan presisi yang dapat diterima. Analisis grafik *levey-jennings* dengan aturan *westgard* menunjukkan adanya penyimpangan yang termasuk dalam kriteria peringatan akibat kesalahan acak.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium RSUD Sleman, disarankan agar peneliti selanjutnya melakukan evaluasi lebih lanjut terhadap proses *quality control* untuk mengidentifikasi penyebab pelanggaran hasil pemeriksaan glukosa darah sewaktu dan trigliserida. Penelitian lanjutan juga diperlukan untuk menilai akurasi dan presisi kontrol level 1 dan level 2 lebih detail. Bagi pihak laboratorium, disarankan untuk tetap mempertahankan kualitas analisis yang telah baik dengan dalam penerapan *quality control*, khususnya dalam penggunaan grafik *Levey-Jennings* dan aturan *Westgard*. Evaluasi *quality control* secara rutin juga perlu dilakukan untuk memastikan konsistensi dan keandalan hasil pemeriksaan laboratorium.

Ucapan Terima Kasih

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing, dosen penguji, serta seluruh dosen Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama proses

penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dan RSUD Sleman atas izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian. Saya juga menyampaikan apresiasi kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiga, U. S., Preethika, A., & Swathi, K. Sigma metrics in clinical chemistry laboratory: A guide to quality control. *Al Ameen J Med*, 8(4), 281-287, 2015. <https://ajms.alameenmedical.org/ArticlesPDFs/10%20AJMS%20V8.N4.2015%20p%20281-287.pdf>
- Amani, F. F., Rinaldi, S. F., Ridwanna, S., & Kurniawan, E. Analisis Faktor yang Mempengaruhi Hasil QC pada Pemeriksaan Glukosa, Kolesterol Total, dan Asam Urat. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(2), 274-279, 2019. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v11i2.795>
- Dinas Kesehatan DIY. *Profil Dinas Kesehatan D.I Yogyakarta tahun 2022*. In Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2022, 2022.
- Fenny Anggraini, Enny Khotimah, & Sari Sekar Ningrum. Analisis Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium RS Bhayangkara Tk.I Raden Said Sukanto Tahun 2021. *Binawan Student Journal*, 4(1), 24-30, 2022. <https://doi.org/10.54771/bsj.v4i1.320>
- Geto, Z., Getahun, T., Lejisa, T., Tolcha, Y., Bikila, D., Bashea, C., Meles, M., Habtu, W., Ashebir, G., Negasa, B., Sileshi, M., Daniel, Y., Gashu, A., & Challa, F. Evaluation of Sigma Metrics and Westgard Rule Selection and Implementation of Internal Quality Control in Clinical Chemistry Reference Laboratory, Ethiopian Public Health Institute. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 37(3), 285-293, 2022. <https://doi.org/10.1007/s12291-021-00994-x>
- International Diabetes Federation. *Diabetes Research and Clinical Practice*. Vol 10, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.109118>
- Jemani & Kurniawan M. R. Analisa Quality Control Hematologi di Laboratorium Rumah Sakit An-Nisa Tangerang. *Binawan Student Journal*. Volume 1, Nomor 2, 80-85. ISSN. 2656-5285, 2019. <http://repository.binawan.ac.id/id/eprint/425>
- Kesuma, S., Syumarliyanty, M., & Rudi Hartono, A. Evaluasi Analitik Hematology Analyzer Diatron Abacus 3 Pada Parameter Hematologi Rutin di Laboratorium Hematologi Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur. *Surabaya: The Journal of Muhamadiyah Medical Laboratory Technologist*, 1(4), 1-20, 2020. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v4i1.6467>
- Makhfludotin, L. Hubungan Tingkat Kepatuhan Sumber Daya Manusia Terhadap Mutu Internal Pelayanan Laboratorium. in D. Kesehatan, *Pedoman Praktek Laboratorium Yang Benar* (p.47). Jakarta: Direktorat Jenderal Pelayanan Medik, 2016. <http://repository.unimus.ac.id/id/eprint/127>
- Siregar, M. T., Winke, S., Doni, S., & Anik, N. *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM): Kendali Mutu*. Pusat Pendidikan Sumber daya Manusia Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Kemenkes, 2018. <https://repositori-ditjen-nakes.kemkes.go.id/id/eprint/131>

- Sutisna, Y. I., Pramana, K. D., Fermananda, I. R., & Syuhada, I. Korelasi Kepatuhan Hemodialisis dan Kualitas Hidup pada Pasien Penyakit Ginjal Tahap Akhir di RSUD Provinsi NTB. 2(3), 133–141, 2025. *Indonesian Journal of Health Research Innovation*.
<https://doi.org/10.64094/serje427>
- Syauqy A. Perbedaan kadar glukosa darah puasa pasien diabetes melitus berdasarkan pengetahuan gizi, sikap dan tindakan di poli penyakit dalam rumah sakit islam jakarta. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)* 2016 Mar;3(2):60-67. <https://doi.org/10.14710/jgi.3.2.60-67>.
- Trecia, C., Widyantara, B, A., Shafriani, N. R., & Yogyakarta, A. *Analisis Hasil Quality Control Pemeriksaan Glukosa dan Trigliserida di Laboratorium RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta*. 5(3), 2024. <https://doi.org/10.31004/jkt.v5i3.31755>
- Woelansari, E. D., Pamungkas, G. C., & Handayati, A. “Gambaran Pemantapan Mutu Eksternal Laboratorium Parameter Eritrosit dan Trombosit di Puskesmas Wilayah Kabupaten Mojokerto.” *Analisis Kesehatan Sains*, 8(943), 704–709, 2019.
- Wulandari, E., Astuti, T. D., & Hadi, W. S. Analisis Hasil Kontrol Kualitas Pemeriksaan Hemoglobin Dan Hematokrit. *Jurnal Medika*, 9(1), 20–27, 2024. <https://doi.org/10.53861/jmed.v9i1.461>
- Yudita, F., Purbayanti, D., Ramdhani, F. H., & Jaya, E. Evaluasi Kontrol Kualitas Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium X Palangka Raya. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 5(2), 358–365, 2023. <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v5i2.5184>
- Zulkifli, I. H. Ketelitian dan Evaluasi Grafik Kontrol Levey-Jennings Pemeriksaan Kadar Asam Urat Menggunakan Pooled Sera. *Skripsi*. Yogyakarta: Program Studi Diploma VI Teknologi Laboratorium Medis Universitas; Aisyiyah Yogyakarta, 2020. http://digilib.unisayogya.ac.id/5421/1/HELEN%20SAPARINGGA_1611304022_D4%20TLM%20-%20Helen%20Saparingga.pdf