

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Pemantapan Mutu Laboratorium

Pemantapan mutu laboratorium merupakan suatu kegiatan yang dirancang untuk meningkatkan dan menjamin mutu serta efisiensi pemeriksaan laboratorium, sehingga hasilnya dapat dipercaya. Kegiatan pengendalian mutu laboratorium penting dilakukan untuk menghasilkan pemeriksaan laboratorium yang bermutu, karena hasil pemeriksaan laboratorium digunakan untuk menegakkan diagnosa seorang pasien, sehingga harus dapat dijamin ketepatan (akurasi) dan ketelitiannya (presisi). Pada pemantapan mutu laboratorium mencakup Pemantapan Mutu Internal (PMI) dan Pemantapan Mutu Eksternal (PME) (Siregar, dkk., 2018).

2. Pemantapan Mutu Internal

Pemantapan mutu internal adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh masing-masing laboratorium secara terus menerus agar tidak terjadi atau mengurangi kejadian *error*/penyimpangan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. PMI dilakukan untuk mengendalikan hasil pemeriksaan laboratorium setiap hari dan untuk mengetahui penyimpangan hasil laboratorium agar segera diperbaiki (Siregar, dkk., 2018).

Manfaat melaksanakan kegiatan PMI untuk meningkatkan mutu presisi maupun akurasi hasil laboratorium. Manfaat lain yaitu pimpinan laboratorium akan mudah melaksanakan pengawasan terhadap hasil laboratorium. Cakupan objek pemantapan mutu internal meliputi aktivitas: tahap praanalitik, tahap analitik, dan tahap pascaanalitik Siregar, dkk., (2018).

Tujuan pemantapan mutu internal menurut Siregar, dkk., (2018) yaitu:

- a. Pemantapan dan penyempurnaan metode pemeriksaan dengan mempertimbangkan aspek analitik dan klinis.
- b. Mempertinggi kesiagaan tenaga, sehingga pengeluaran hasil yang salah tidak terjadi dan perbaikan penyimpangan dapat dilakukan segera.
- c. Memastikan bahwa semua proses mulai dari persiapan pasien, pengambilan, pengiriman, penyimpanan dan pengolahan spesimen sampai dengan pencatatan dan pelaporan telah dilakukan dengan benar.
- d. Mendeteksi penyimpangan dan mengetahui sumbernya.
- e. Membantu perbaikan pelayanan kepada pelanggan (*customer*)

PMI memiliki tiga cakupan tahapan meliputi:

- a. Tahap Praanalitik

Tahap pra analitik adalah serangkaian kegiatan laboratorium sebelum pemeriksaan spesimen, yang meliputi persiapan pasien,

pemberian identitas spesimen, pengambilan dan penampungan spesimen, penanganan spesimen, pengiriman spesimen, pengolahan dan penyiapan spesimen. Tujuan tahap pra analitik yaitu menjamin bahwa spesimen yang diterima benar dan dari pasien yang benar pula serta memenuhi syarat yang telah ditentukan.

b. Tahap Analitik

Kegiatan laboratorium yang dilakukan pada tahap analitik meliputi pemeriksaan spesimen, pemeliharaan dan kalibrasi alat, uji kualitas reagen, dan uji ketelitian serta uji ketepatan. Tujuan tahap analitik yaitu untuk menjamin bahwa hasil pemeriksaan spesimen dari pasien dapat dipercaya atau valid, sehingga klinisi dapat menggunakan hasil pemeriksaan laboratorium tersebut untuk menegakkan diagnosis terhadap pasiennya.

c. Tahap Pascaanalitik

Kegiatan laboratorium yang dilakukan pada tahap pasca analitik yaitu sebelum hasil pemeriksaan diserahkan ke pasien meliputi penulisan hasil, interpretasi hasil, dan pelaporan hasil. (Siregar, dkk., 2018)

3. Pemantapan Mutu Eksternal

Pemantapan Mutu Eksternal (PME) adalah kegiatan pemantapan mutu yang diselenggarakan secara periodik oleh pihak lain di luar laboratorium untuk memantau dan menilai penampilan suatu

laboratorium di bidang pemeriksaan tertentu. Pelaksanaan kegiatan PME dilaksanakan oleh pihak pemerintah, swasta atau internasional (Siregar, dkk., 2018).

PME bertujuan mengawasi kualitas hasil tes dalam sebuah laboratorium kesehatan, mengidentifikasi masalah, dan membuat langkah perbaikan terhadap masalah yang ditemukan. Laboratorium Kesehatan dapat menggunakan PME untuk mengidentifikasi masalah dalam praktik laboratorium, dan memungkinkan tindakan perbaikan (Siregar, dkk., 2018). PME meliputi tiga metode, yaitu:

1. Uji profisiensi (*proficiency testing*)

Uji profisiensi menurut ISO/IEC 43-1: 1997 dalam Siregar, dkk., (2018) adalah perbandingan antar laboratorium yang disusun secara teratur untuk menilai kinerja laboratorium analitik dan kompetensi personil laboartorium. Dalam proses uji profisiensi, laboratorium menerima sampel dari penyedia pengujian. Penyedia uji profisiensi diantaranya adalah laboratorium rujukan pusat, badan kesehatan pemerintah, dan produsen kit atau instrument (Siregar, dkk., 2018).

Laboratorium yang berpartisipasi dalam program uji profisiensi, menganalisis sampel dan mengumpulkan hasil pemeriksaan ke laboratorium rujukan atau organisasi penyelenggara uji profisiensi. Hasil dievaluasi dan dianalisis,

setelah itu laboratorium diberi informasi tentang kinerjanya dan dibandingkan laboratorium peserta lainnya (Siregar, dkk., 2018).

2. Pemeriksaan ulang atau uji ulang (*rechecking/retesting*)

Pemeriksaan ulang atau uji ulang dilakukan ketika hasil pemeriksaan suatu laboratorium kesehatan diperiksa ulang oleh laboratorium rujukan, dan sampel yang ada telah diuji ulang antar laboratorium. Metode ini paling sering digunakan untuk pemeriksaan Bakteri Tahan Asam (BTA), preparat dibaca di laboratorium dan dicek ulang di laboratorium pusat atau rujukan dan rapid tes Human Immunodeficiency Virus (HIV). Hal ini memungkinkan evaluasi keakuratan hasil pemeriksaan (Siregar, dkk., 2018).

3. Evaluasi di tempat (*on-site evaluation*)

Kunjungan berkala oleh evaluator untuk pemeriksaan laboratorium kesehatan merupakan jenis PME dapat digunakan ketika saat metode PME lain tidak layak atau efektif. Metode one-site evaluation untuk tujuan PME dapat dilakukan oleh laboratorium pusat atau rujukan atau otoritas kesehatan lainnya (Siregar, dkk., 2018).

4. *Quality Control* (QC)

Quality control (QC) / Kontrol kualitas adalah suatu proses atau tahapan didalam prosedur yang dilakukan untuk mengevaluasi proses pengujian, dengan tujuan untuk memastikan bahwa sistem mutu

berjalan dengan lancar. Kontrol kualitas dilakukan dengan tujuan untuk menjamin hasil pemeriksaan laboratorium, mengetahui dan meminimalkan penyimpangan serta mengetahui sumber dari penyimpangan. Dengan melakukan kontrol kualitas kita akan mampu mendeteksi kesalahan analitik di laboratorium yang terdiri dari kesalahan sistematis (gangguan ketepatan) dan kesalahan acak (gangguan ketelitian) (Siregar, dkk., 2018).

Kesalahan sistematis adalah kesalahan yang terus menerus dengan pola yang sama. Disebabkan oleh standar kalibrasi/instrumentasi yang tidak baik, sifat kesalahan ini menjurus ke satu arah. Hasil pemeriksaan selalu lebih besar atau selalu lebih kecil dari nilai seharusnya kesalahan sistematis berhubungan dengan ketepatan (akurasi). Kesalahan acak adalah kesalahan dengan pola yang tidak tetap. Penyebab kesalahan ini adalah ketidakstabilan, misalnya pada instrument tidak stabil, variasi suhu, dan variasi pempipetan. Kesalahan acak berhubungan dengan ketelitian (presisi) (Siregar, dkk., 2018).

Quality control (QC) biasanya dilakukan dengan menggunakan bahan kontrol yang kandungannya sudah diketahui, kemudian hasil pemeriksaan dibandingkan dengan nilai kontrol guna memonitor kestabilan dan keandalan metode.

5. *Statistical Quality Control (SQC)*

Teknik statistik pengendalian mutu (*Statistical Quality Control*) digunakan untuk mendeteksi, mengurangi dan, memperbaiki

penyimpangan yang terjadi selama proses analisis di laboratorium dilaksanakan. Tujuan statistik pengendalian mutu (*Statistical Quality Control*) yaitu:

- a. Memantau mutu analitik suatu metode pemeriksaan pada kondisi operasi rutin yang stabil
- b. Memberikan alarm/tanda sedang terjadi masalah
- c. Mencegah dilaporkannya hasil pemeriksaan laboratorium yang belum terbebas dari kesalahan analitik (Siregar, dkk., 2018).

Dalam pelaksanaanya, *Statistical Quality Control* menentukan nilai rata-rata (*mean*), deviasi standar (SD), dan perhitungan batas kontrol yang dipakai untuk mendeteksi penyimpangan pada hasil pemeriksaan (Siregar, dkk., 2018).

- a. Nilai rata-rata atau *mean*

Nilai rata-rata atau *mean* adalah hasil pembagian sejumlah nilai hasil pemeriksaan dengan jumlah pemeriksaan yang dilakukan. *Mean* biasanya digunakan sebagai nilai target dari *quality control*. Nilai ini didapat dari sejumlah hasil pemeriksaan yang dilakukan terhadap spesimen yang sama dan dilakukan secara berulang. (Siregar, dkk., 2018). Berikut rumus untuk menghitung rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Rumus 1. Rata-rata

Keterangan:

$\bar{x}$: nilai rerata

Σx : jumlah nilai hasil pemeriksaan

n : jumlah sampel atau jumlah data

b. Standar Deviasi (SD) atau Simpangan Baku

Standar deviasi merupakan pengukuran variasi dalam serangkaian hasil pemeriksaan. Standar deviasi sangat berguna untuk laboratorium dalam menganalisa hasil pengendalian mutu. (Siregar, dkk., 2018). Menurut Praptomo (2018), SD dapat digunakan untuk menggambarkan bentuk distribusi data yang kita miliki. Dengan menggunakan nilai rata-rata sebagai nilai target dan simpangan baku sebagai ukuran sebaran data, kita dapat menentukan rentang nilai yang dapat diterima dalam praktek *quality control*. Rumus untuk menghitung SD adalah:

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Rumus 2. Standar Deviasi

Keterangan:

SD : standar deviasi (SD) atau simpangan baku

$\Sigma(x - \bar{x})^2$: jumlah kuadrat dari selisih antara nilai individu dengan nilai rerata

n : jumlah sampel

c. Koefisien variasi atau *Coefficient of Variation* (CV)

Menurut Praptomo (2018), koefisien variasi atau *Coefficient of Variation* (CV) merupakan suatu ukuran variabilitas yang bersifat relatif dan dinyatakan dalam satuan persen (%). CV menggambarkan perbedaan hasil yang diperoleh setiap kali kita melakukan pengulangan pemeriksaan pada sampel yang sama. Apabila laboratorium merubah suatu metode analisis, CV bisa menjadi salah satu unsur yang bisa digunakan untuk membandingkan ketepatan metode (Siregar, dkk., 2018). Rumus untuk menghitung CV adalah :

$$CV = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\%$$

Rumus 3. Coefficient of Variation (CV)

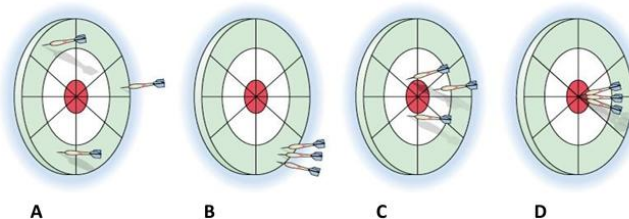
Keterangan:

CV : koefisien variasi (%)

SD : standar deviasi

$\bar{x}$: nilai rata-rata

6. Presisi dan Akurasi



Gambar 1. Akurasi dan Presisi

Sumber: siregar, dkk., 2018

Keterangan:

A: Tidak presisi dan tidak akurasi

B: Presisi dan tidak akurasi

C: Tidak presisi dan akurasi

D: Presisi dan akurasi

a. Presisi

Presisi menurut Peraturan Menteri Kesehatan nomor 43 tahun 2013, seberapa dekat suatu hasil pemeriksaan bila dilakukan berulang dengan sampel yang sama. Presisi menandakan kesalahan acak (*random error*). Secara kuantitatif, presisi disajikan dalam bentuk impresi yang diekspresikan dalam ukuran koefisien variasi/*Coefficient of Variation* (CV). Presisi diukur sebagai simpangan baku relatif (koefisien variasi/*Coefficient of Variation* (CV)) (Siregar, dkk., 2018). Nilai CV dapat dihitung dengan rumus:

$$CV = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\%$$

Rumus 4. *Coefficient of Variation* (CV)

Keterangan:

CV : koefisien variasi (%)

SD : standar deviasi

$\bar{x}$: nilai rata-rata

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2013, batas minimum presisi (CV maksimum) pemeriksaan asam urat sebesar 6%. Semakin kecil nilai CV, maka semakin teliti sistem atau metode tersebut. Sebaliknya, semakin besar nilai CV, maka semakin tidak teliti sistem atau metode tersebut (Siregar, dkk., 2018).

b. Akurasi

Akurasi (ketepatan) menurut Peraturan Menteri Kesehatan nomor 43 tahun 2013, akurasi (ketepatan) atau inakurasi (ketidaktepatan) dipakai untuk menilai adanya kesalahan acak atau sistemik atau keduanya (total). Batas bias (d%) maksimum pemeriksaan asam urat yaitu kurang dari 10%. Nilai akurasi menunjukkan kedekatan hasil terhadap nilai sebenarnya yang telah ditentukan oleh metode standar.

Akurasi dapat diukur secara kuantitatif, dalam ukuran inakurasi (ketidaktepatan). Perbedaan antara hasil pengukuran dengan nilai benar bahan kontrol merupakan indikator inakurasi pemeriksaan (Siregar, dkk., 2018). Perbedaan tersebut disebut bias (d%) yang dapat dihitung dengan rumus:

$$d\% = \frac{\bar{x} - NA}{NA} \times 100\%$$

Rumus 5. Bias

Keterangan:

$d\%$: koefisien variasi (%)

$\bar{x}$: nilai rata-rata

NA : nilai benar bahan kontrol

Semakin kecil bias ($d\%$), maka semakin tinggi akurasi pemeriksaan. (Siregar, dkk., 2018).

7. TE (*Total Error*) dan TEA (*Total Error Allowable*)

Total Error (TE) adalah jumlah kesalahan acak dan kesalahan sistematis. Istilah ini juga dapat menggabungkan sumber kesalahan (misalnya, beberapa variasi pra analitis, variasi biologis dan faktor-faktor lain) yang berkontribusi terhadap variasi yang terlihat dalam hasil pasien) (Ramdani, 2024). Berikut rumus untuk menghitung TE:

$$TE(\%) = |Bias(\%)| + 2 \times CV(\%)$$

Rumus 6. *Total Error* (TE)

Keterangan:

TE : *total error*

Bias : bias (%)

CV : *Coefficient of Variation* (%)

Total Error Allowable (TEa) merupakan kesalahan atau penyimpangan maksimal yang masih bisa ditoleransi, yang dianggap tidak mengganggu suatu keputusan klinik (Siregar, dkk., 2018). TEa pemeriksaan asam urat menurut CLIA (*Clinical Laboratory*

Improvement Amendments) 2024 adalah $\pm 10\%$. Nilai TE akan dibandingkan dengan nilai TEa dan nilai TE harus lebih kecil dibandingkan dengan TEa, apabila nilai TE lebih besar dari TEa, perlu dilakukan upaya untuk mengidentifikasi dan memperbaiki penyebab terjadinya kesalahan acak (CV tinggi) dan kesalahan sistemik (bias tinggi).

8. *Six Sigma*

Nilai *six sigma* digunakan untuk menentukan karakteristik kinerja analitik dari nilai sigma yang diuji dengan menggunakan nilai CV yang diperoleh dari data *quality control*, bias (d%) dan TEa. Nilai sigma dihitung dengan menggunakan persamaan standar (Ramdani, 2024).

$$\sigma (\sigma) = \frac{TEa (\%) - d(\%)}{CV (\%)}$$

Rumus 7. Sigma

Keterangan:

Sigma (σ) : sigma

TEa : *Total Error Allowable* (%)

d : bias (%)

CV : *Coefficient of Variation* (%)

Nilai metrik sigma yang tinggi menunjukkan kesalahan analitis yang rendah dan hasil pengujian dapat diterima. Nilai metrik sigma rendah diterima sebagai kesalahan atau cacat. Nilai sigma digunakan

untuk menentukan karakteristik kinerja analitik dari tes. Skor ≥ 6 pada sigma menunjukkan bahwa kinerja pengujian sudah ideal dan baik, skor sigma 4 - 6 dianggap sudah memadai, sedangkan skor sigma 3 dianggap kurang memuaskan. Untuk tingkat sigma ≤ 3 mengindikasikan prosedur kinerja yang buruk (Ramdani, 2024).

9. Grafik *Levey Jennings*

Grafik *Levey-Jennings* adalah alat statistik yang digunakan untuk memantau kinerja analitik dalam laboratorium klinik. Grafik ini menggambarkan hasil pengujian kontrol kualitas sepanjang waktu, dengan sumbu X menunjukkan waktu atau urutan pengujian, dan sumbu Y menunjukkan nilai hasil pengujian. Garis rata-rata (*mean*) dan batas kontrol (*control limits*) ditambahkan untuk membantu dalam identifikasi penyimpangan atau kesalahan dalam proses pengujian (Aghayu dalam Barry 2025).

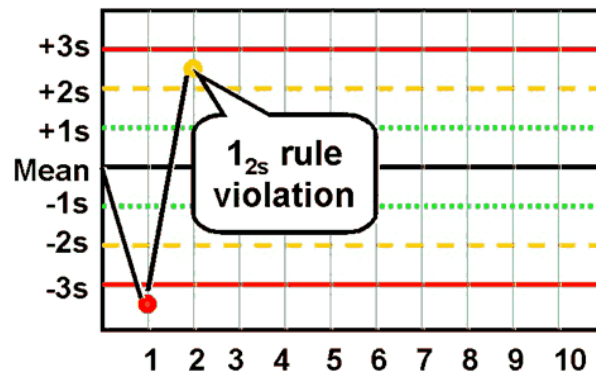
Untuk meningkatkan sensitivitas dalam mendeteksi kesalahan analitik, grafik *Levey Jennings* sering dikombinasikan dengan *Westgard multirules*. *Westgard rules* adalah seperangkat kriteria evaluasi hasil kontrol kualitas yang dirancang untuk mengidentifikasi berbagai jenis kesalahan, baik sistematis maupun acak dengan lebih akurat.

10. Aturan *Westgard (Westgard Multirule System)*

Penafsiran grafik kontrol *Levey Jennings* yang dikembangkan oleh Westgard yang dikenal dengan *Westgard Multirule System*. Aturan

kontrol dapat mendeteksi kesalahan acak dan sistematis (Siregar, dkk., 2018). Menurut Westgard, *Westgard Multirule System* yaitu:

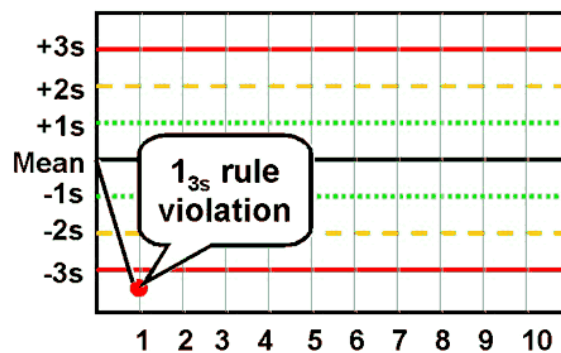
1) Aturan 1_{2s}



Gambar 2. Contoh Grafik *Levey-Jennings* $1-2s$

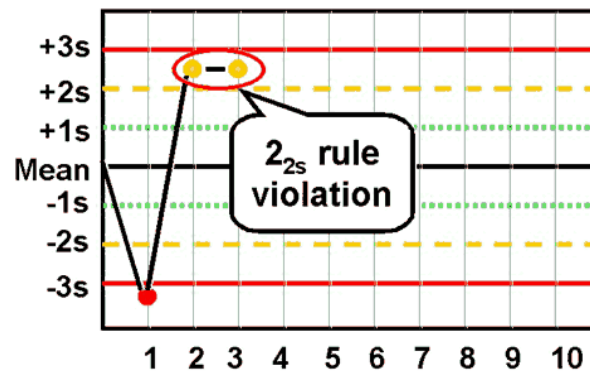
Aturan yang digunakan ketika satu nilai kontrol berada diluar batas 2SD tetapi masih dalam batas 3SD, aturan ini disebut sebagai aturan peringatan.

2) Aturan 1_{3s}

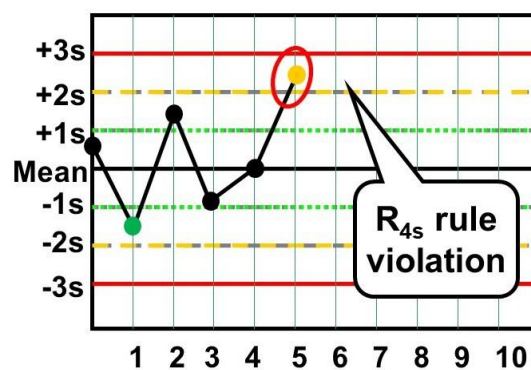


Gambar 3. Contoh Grafik *Levey-Jennings* $1-3s$

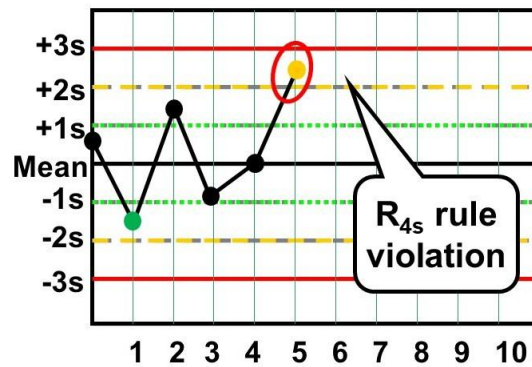
Aturan yang digunakan ketika satu nilai kontrol berada diluar batas 3SD, aturan ini disebut ditolak dan dapat mendeteksi kesalahan acak.

3) Aturan 2_{2s} Gambar 4. Contoh Grafik *Levey-Jennings* 2-2s

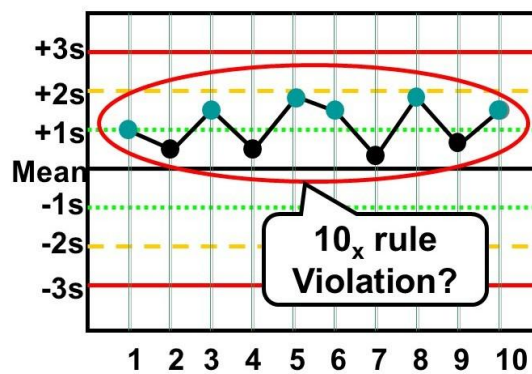
Aturan ini yang digunakan ketika dua nilai kontrol berturut-turut berada diluar 2SD, aturan ini disebut ditolak dan dapat mendeteksi kesalahan sistematis.

4) Aturan 4_{1s} Gambar 5. Contoh Grafik *Levey-Jennings* 4-1s

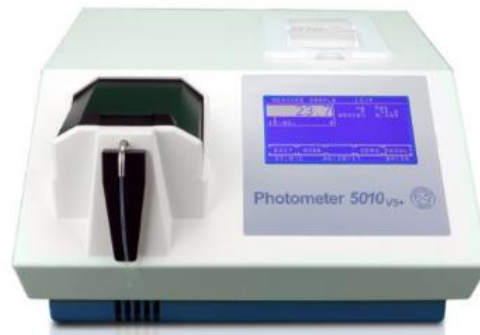
Aturan ini digunakan ketika empat nilai kontrol berturut-turut berada diluar satu batas SD, aturan ini disebut ditolak dan dapat mendeteksi kesalahan sistematis.

5) Aturan R_{4s} Gambar 6. Contoh Grafik *Levey-Jennings* R-4s

Aturan ini digunakan ketika dua nilai kontrol yang jaraknya lebih dari empat SD, aturan ini disebut ditolak dan dapat mendeteksi kesalahan acak

6) Aturan 10_x Gambar 7. Contoh Grafik *Levey-Jennings* 10x

Digunakan ketika sepuluh nilai kontrol berturut-turut berada pada satu level yang sama, disebut ditolak dan mendeteksi kesalahan sistematis.

11. Photometer 5010 _{V5+}

Gambar 8. Photometer 5010 V5+

Sumber: Riele, 2023

Photometer 5010 _{V5+} adalah sebuah alat laboratorium semi otomatis pada bidang kimia klinik yang digunakan untuk menentukan hasil secara kuantitatif dari berbagai pemeriksaan kimia klinik dengan spesimen serum, plasma, dan spesimen klinis lainnya dari pasien (Riele, 2023). Spesifikasi teknis dan fitur dari Photometer 5010 _{V5+} disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Photometer 5010 V5+

Kategori	Spesifikasi
Jenis	Fotometer filter sinar tunggal semi-otomatis
Sumber Cahaya	LED dengan masa pakai panjang
Panjang Gelombang	340 nm dan 380–730 nm
Sistem Kuvet	Mikro 32 μ L / standar 10 mm (dapat dipertukarkan)
Mode Pengukuran	Daya serap, titik akhir, kinetik, waktu tetap, turbidimetri
Kontrol Kualitas	Hingga 50 metode, dengan 2 serum kontrol (plot <i>Levey Jennings</i>)

Kontrol Suhu	Peltier internal (25 °C, 30 °C, 37 °C)
Sistem Aspirasi	Pompa peristaltik internal
Volume Hisapan	250–2000 µL (dapat diatur)
Layar	Layar sentuh dengan input alfanumerik
Printer Terintegrasi	Printer termal, 24 karakter/baris
Penyimpanan	231 metode, 1000 hasil, 50 kurva
Daya	100–240 VAC, 50/60 Hz
Ukuran (P × L × T)	33 × 34 × 18 cm
Berat	5,0 kg

12. Bahan kontrol

Bahan kontrol adalah bahan yang digunakan untuk memantau ketepatan suatu pemeriksaan di laboratorium, atau untuk mengawasi kualitas hasil pemeriksaan sehari-hari (Siregar, dkk., 2018). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2013, bahan kontrol adalah bahan yang digunakan untuk memantau ketepatan dan untuk mengawasi kualitas hasil pemeriksaan di laboratorium setiap hari. Bahan kontrol dapat dibedakan berdasarkan:

a. Sumber bahan kontrol

Bahan kontrol dapat berasal dari manusia, binatang atau merupakan bahan kimia murni.

b. Bentuk bahan kontrol

Bentuk bahan kontrol dapat berbentuk cair, bentuk dapat bubuk (liofilisalat) dan bentuk strip.

c. Cara pembuatan

Bahan kontrol dapat dibuat sendiri atau dapat dibeli dalam bentuk sudah jadi.

Terdapat beberapa macam bahan kontrol yang dibuat sendiri, yaitu:

- a. Bahan kontrol yang dibuat dari serum disebut juga kumpulan serum atau *pooled sera* yang merupakan campuran dari bahan sisa serum pasien yang sehari-hari dikirim ke laboratorium.
- b. Bahan kontrol yang dibuat dari bahan kimia murni yang disebut dengan larutan spikes.
- c. Bahan kontrol yang dibuat dari lisat, disebut juga hemolisat.
- d. Kuman kontrol yang dibuat dari strain murni kuman.

Terdapat juga bahan kontrol yang dibeli dalam bentuk sudah jadi atau komersial, yaitu:

- a. Bahan kontrol *unassayed*, merupakan bahan kontrol yang tidak memiliki nilai rujukan pasti dan digunakan untuk memantau ketelitian.
- b. Bahan kontrol *assayed*, merupakan bahan kontrol yang sudah diketahui nilai rujukan dan batas toleransinya sehingga dapat digunakan untuk menguji akurasi dan presisi.

13. Asam Urat

Asam urat merupakan senyawa turunan dari purin atau produk akhir dari pemecahan purin. Sekitar 85% asam urat dapat diproduksi sendiri oleh tubuh melalui metabolisme nukleotida purin endogen,

guanic acid (GMP), *insonic acid* (IMP), dan *adenic acid* (AMP). Dalam kadar normal, asam urat dalam tubuh berfungsi sebagai antioksidan alami. Asam urat dalam tubuh dapat diketahui melalui pemeriksaan kadar asam urat serum. Pada pria, kadar asam urat normal yaitu 3,0-7,0 mg/dl. Sementara itu, kadar asam urat normal pada wanita yaitu 2,4-6,0 mg/dl. Namun kadar asam urat dalam darah berlebih maka dapat menjadi indikator adanya suatu penyakit. Kondisi ketika terjadi kelebihan asam urat dalam darah disebut hiperurisemia. Kondisi hiperurisemia tidak langsung menjadi penyakit asam urat, namun jika hiperurisemia terjadi terus menerus maka dapat menyebabkan asam urat (Ibrahim, dkk., 2020).

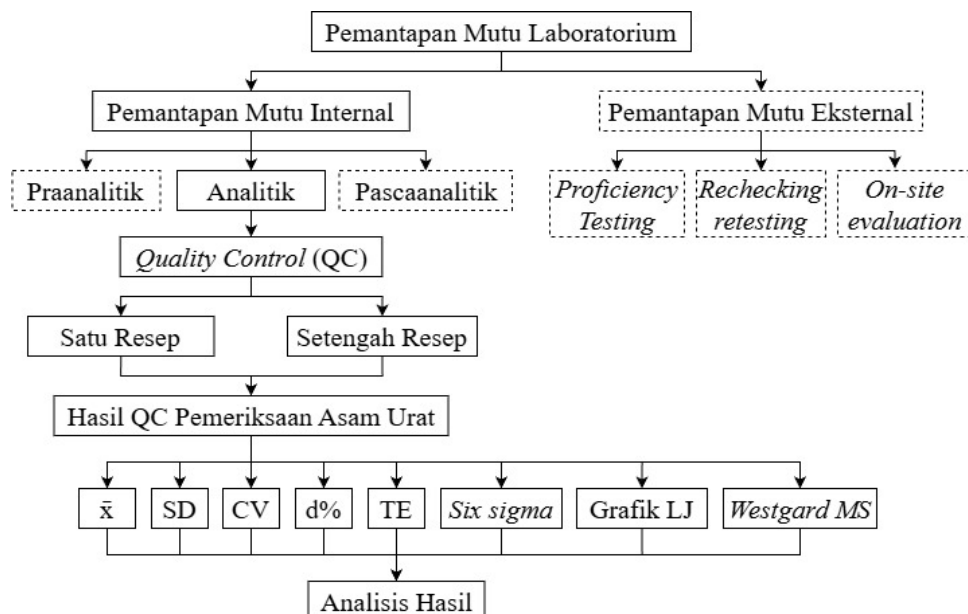
Peningkatan kadar asam urat dapat meningkatkan gangguan pada tubuh manusia seperti perasaan nyeri didaerah persendian. Bahan pangan yang tinggi kadar purinnya dapat meningkatkan kadar asam urat dalam darah antara 0,5-0,75 g/ml purin yang dikonsumsi. Konsumsi lemak atau minyak tinggi seperti makanan yang digoreng, santan, margarin atau mentega mengandung lemak tinggi sehingga berpengaruh terhadap pengeluaran asam urat (Ibrahim, dkk., 2020).

Asam urat memiliki fungsi sebagai antioksidan (terutama dalam plasma) dan prooksidan (terutama dalam sel). Asam urat dianggap sebagai antioksidan kuat yang secara efisien menetralkan oksigen reaktif dan nitrogen reaktif. Dengan mencegah asam urat memasuki sel dan perbaikan stress oksidatif, fungsinya sebagai penghambat

transporter anion organik. Namun, asam urat memiliki efek negatif, yaitu radikal bebas dan kerusakan sel oksidatif juga dapat terjadi akibat kontak asam urat dengan oksidan. Kemampuan antioksidan asam urat dapat diubah menjadi prooksidan dalam beberapa keadaan, terutama ketika kadar asam urat dalam darah tinggi (Ratnawati, 2024).

Asam urat mudah teroksidasi menjadi allantoin, oleh karena itu dapat digunakan sebagai agen pereduksi dalam reaksi kimia. Hal tersebut dimanfaatkan dalam pemeriksaan penentuan kadar asam urat. Metode yang spesifik dan banyak digunakan yaitu metode enzimatis urikase, enzim yang mengkatalisis oksidasi asam urat menjadi allantoin yang dapat diukur menggunakan fotometer pada panjang gelombang 520 sampai dengan 560 nm (Ratnawati, 2024).

B. Kerangka Teori



Gambar 9. Kerangka Teori

Keterangan:

Diteliti : _____

Tidak diteliti : -----

C. Hipotesis Penelitian

Hasil Quality Control (QC) pemeriksaan asam urat antara penggunaan bahan kontrol dan reagen satu resep dan setengah resep tidak ada perbedaan yang signifikan.