

**ANALISIS PEMANTAPAN MUTU INTERNAL PEMERIKSAAN GLUKOSA
DARAH DI LABORATORIUM KLINIK RUMAH RISET
JAMU B2P2TOOT TAWANGMANGU**

***(ANALYSIS OF INTERNAL QUALITY ASSURANCE OF BLOOD GLUCOSE
EXAMINATION AT THE CLINICAL LABORATORY OF RUMAH RISET
JAMU B2P2TOOT TAWANGMANGU)***

JURNAL ILMIAH



**Oleh :
Rochmiatun
14210985N**

**PROGRAM STUDI D4 ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

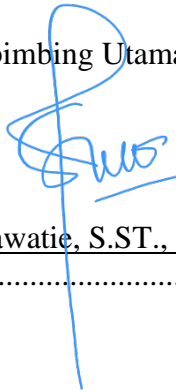
**ANALISIS PEMANTAPAN MUTU INTERNAL PEMERIKSAAN GLUKOSA
DARAH DI LABORATORIUM KLINIK RUMAH RISET
JAMU B2P2TOOT TAWANGMANGU**

***(ANALYSIS OF INTERNAL QUALITY ASSURANCE OF BLOOD GLUCOSE
EXAMINATION AT THE CLINICAL LABORATORY OF RUMAH RISET
JAMU B2P2TOOT TAWANGMANGU)***

JURNAL ILMIAH

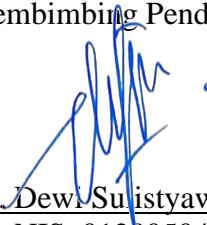
**Oleh:
Rochmiatun
14210985N**

Pembimbing Utama



Emma Ismawatie, S.ST., M.Kes
NIS.....

Pembimbing Pendamping



Dra. Dewi Sulistyawati, M.Sc
NIS. 0120050401211

**ANALISIS PEMANTAPAN MUTU INTERNAL PEMERIKSAAN GLUKOSA
DARAH DI LABORATORIUM KLINIK RUMAH RISET
JAMU B2P2TOOT TAWANGMANGU**

**(ANALYSIS OF INTERNAL QUALITY ASSURANCE OF BLOOD GLUCOSE
EXAMINATION AT THE CLINICAL LABORATORY OF RUMAH RISET
JAMU B2P2TOOT TAWANGMANGU)**

Rochmiatun¹ Emma Ismawatie*¹ Dewi Sulistyawati¹

¹Program Studi D4 Analis Kesehatan
Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi, Jl. Letjen Sutoyo,
Mojosongo, Surakarta 57127

*Corresponding author: emmalismawatie@gmail.com,

INTISARI

Pemantapan Mutu Internal merupakan kegiatan wajib yang dilaksanakan oleh setiap laboratorium secara rutin untuk menghindari kesalahan dan menjamin ketepatan pemeriksaan. Glukosa merupakan penyakit yang banyak dijumpai dan selama ini belum pernah dilakukan analisis PMI pemeriksaan glukosa darah di Rumah Riset Jamu B2P2TOOT Tawangmangu. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat akurasi dan presisi hasil Pemantapan Mutu Internal pemeriksaan glukosa darah di laboratorium klinik Rumah Riset Jamu B2P2TOOT Tawangmangu.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional* dengan melihat hasil laporan *quality control* laboratorium klinik pada bulan Februari Tahun 2021 – Januari Tahun 2022.

Hasil *quality control* pemeriksaan glukosa darah bulan bulan Februari 2021 KV (2,33%) d% (2,62%), Maret 2021 KV (1,68%) d% (5,12%), April 2021 KV (2,40%) d% (4,65%), Mei 2021 KV (0,92%) d% (3,49%), Juni 2021 KV (0,92%) d% (6,05%), Juli 2021 KV (3,47%) d% (0,29%), Agustus 2021 KV (1,69%) d% (3,20%), September 2021 KV (1,50%) d% (3,95%), Oktober 2021 KV (3,04%) d% (3,49%), November 2021 KV (1,66%) d% (4,94%), Desember 2021 KV (2,06%) d% (8,37%) dan Januari 2022 KV (1,14%) d% (1,74%). Kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu nilai KV maksimum masih dibawah nilai target yang ditetapkan Departemen Kesehatan yaitu 5% dan pada perhitungan nilai bias (d%) ada nilai yang keluar dari standar ISO 15197 yaitu 5,12% pada bulan Maret 2021, 6,05% pada bulan Juni 2021 dan 8,37% pada bulan Desember. Kemudian untuk grafik *Levey-Jennings* berdasarkan aturan *Westgard* ditemukan pelanggaran 1,2s sebanyak 2 pelanggaran dan 4,1s sebanyak 1 pelanggaran.

Kata Kunci : Glukosa Darah, Presisi, Akurasi

ABSTRACT

Internal Quality Assurance is a mandatory activity carried out by every laboratory on a regular basis to avoid errors and ensure the accuracy of the examination. Glucose is a disease that is often found and so far there has never been a PMI analysis for blood glucose examination at the Rumah Riset Jamu B2P2TOOT Tawangmangu. The purpose of this study was to determine the level of accuracy and precision of the results of the Internal Quality Assurance of blood glucose examination in the clinical laboratory of the Rumah Riset Jamu B2P2TOOT Tawangmangu.

The research method used is descriptive analytic with a cross sectional approach by looking at the results of the clinical laboratory quality control report in February 2021 - January 2022.

Results of quality control blood glucose examination in February 2021 KV (2.33%) d% (2.62%), March 2021 KV (1.68%) d% (5.12%), April 2021 KV (2, 40%) d% (4.65%), May 2021 KV (0.92%) d% (3.49%), June 2021 KV (0.92%) d% (6.05%), July 2021 KV (3.47%) d% (0.29%), August 2021 KV (1.69%) d% (3.20%), September 2021 KV (1.50%) d% (3.95%), October 2021 KV (3.04%) d% (3.49%), November 2021 KV (1.66%) d% (4.94%), December 2021 KV (2.06%) d% (8.37%) and January 2022 KV (1.14%) d% (1.74%). The conclusion from the results of this study is that the maximum KV value is still below the target value set by the Ministry of Health, which is 5% and in the calculation of the bias value (d%) there is a value that comes out of the ISO 15197 standard, namely 5.12% in March 2021, 6, 05% in June 2021 and 8.37% in December. Then for the Levey-Jennings chart based on the Westgard rule, 2 violations were found in 1.2s and 1 violation in 4.1s.

Keywords : Blood Glucose, Precision, Accuracy

PENDAHULUAN

Pemantapan mutu laboratorium adalah keseluruhan proses atau semua tindakan yang dilakukan untuk menjamin ketepatan dan ketelitian hasil pemeriksaan laboratorium. Pendekatan kegiatan ini dibatasi pada penyelenggaraan kegiatan Pemantapan Mutu Eksternal dan Pemantapan Mutu Internal. Pemantapan Mutu Eksternal merupakan kegiatan yang diselenggarakan secara berkala yang dilaksanakan oleh pihak lain di luar laboratorium pemeriksa, dalam hal ini laboratorium rujukan nasional atau laboratorium pembina provinsi, untuk melakukan penilaian kinerja suatu laboratorium dalam suatu pemeriksaan (Kemenkes, 2021). Pemantapan Mutu Internal merupakan kegiatan wajib yang dilaksanakan oleh setiap laboratorium secara rutin untuk menghindari kesalahan dan menjamin ketepatan

Rumah Riset Jamu Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional ditunjang oleh laboratorium klinik yang masih sederhana yaitu melayani pemeriksaan hematologi, kimia darah dan urin. Rumah Riset Jamu B2P2TOOT beralih fungsi dari klinik menjadi pelayanan murni pada akhir tahun 2021. Penyakit yang banyak ditemukan di Rumah Riset Jamu adalah hipertensi (36,38%), diabetes (20,96%), osteoarthritis (14,98%), *dyspepsia* (14,20%), hiperkolesterol (11,00%), dan penyakit lain (2,47%). Laboratorium klinik

pemeriksaan. Kegiatan Pemantapan Mutu Eksternal dilaksanakan oleh pihak pemerintah, swasta atau internasional (Kemenkes, 2012), sedangkan kegiatan Pemantapan Mutu Internal dilaksanakan oleh semua laboratorium yang telah melaksanakan pemeriksaan laboratorium sesuai dengan SOP (Latifah *et al.*, 2016).

Laboratorium klinik Rumah Riset Jamu Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Tawangmangu (RRJ B2P2TOOT) adalah laboratorium milik pemerintah yang berada dibawah Badan Litbang Kemenkes dan telah melaksanakan kegiatan Pemantapan Mutu Internal. Rumah Riset Jamu B2P2TOOT adalah *transformasi* dari Klinik Sainifikasi Jamu Hortus Medicus B2P2TOOT yang menjalankan fungsi penelitian berbasis pelayanan dalam ruang lingkup saintifikasi jamu.

Rumah Riset Jamu B2P2TOOT menjadi lebih penting dan dibutuhkan oleh tenaga medis dalam melakukan *diagnosis* maupun penatalaksanaan suatu penyakit terutama pasien diabetes melitus. Diabetes melitus adalah penyakit yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah (Hiperglikemi), akibat adanya gangguan sistem metabolisme, organ pankreas tidak mampu memproduksi insulin sesuai dengan kebutuhan tubuh (Nainggolan *et al.*, 2013).

Pemantapan Mutu Internal telah dilaksanakan di Rumah Riset Jamu B2P2TOOT

untuk menilai besarnya penyimpangan dari pemeriksaan yang dilakukan sesuai SOP yang telah diterbitkan oleh laboratorium, namun selama ini belum pernah dilakukan analisis terhadap hasil Pemantapan Mutu Internal. Latar belakang diatas mendorong penulis untuk melakukan analisis Pemantapan Mutu Internal pemeriksaan glukosa darah di laboratorium klinik RRJ B2P2TOOT yang akan dilakukan, dengan harapan dapat menjamin akurasi dan presisi hasil pemeriksaan glukosa darah di laboratorium klinik RRJ.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat akurasi hasil Pemantapan Mutu Internal pemeriksaan glukosa darah di laboratorium klinik RRJ B2P2TOOT Tawangmangu, mengetahui tingkat presisi hasil Pemantapan Mutu Internal pemeriksaan glukosa darah di laboratorium klinik RRJ B2P2TOOT Tawangmangu, mengetahui hasil analisis Pemantapan Mutu Internal parameter glukosa darah di laboratorium klinik RRJ B2P2TOOT Tawangmangu.

Manfaat dari penelitian yang hendak dicapai adalah bagi peneliti, diharapkan dapat semakin memperdalam pemahaman serta pengetahuan tentang Pemantapan Mutu Internal di laboratorium, terutama Pemantapan Mutu Internal gula darah, bagi masyarakat, lebih yakin dengan hasil laboratorium yang dikeluarkan oleh laboratorium klinik RRJ B2P2TOOT Tawangmangu, bagi laboratorium RRJ B2P2TOOT, sebagai masukan agar hasil pemeriksaan yang dikeluarkan semakin terjamin presisi dan akurasinya, bagi institusi, menambah perbendaharaan skripsi di perpustakaan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik. Sedangkan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini berupa *cross sectional*. Pendekatan cross sectional merupakan pendekatan yang menitik beratkan pada waktu observasi atau pengukuran data dalam satu kali pada satu waktu yang sama. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Klinik RRJ B2P2TOOT Tawangmangu, dimulai dari awal hingga selesai pada bulan Januari – Juli tahun 2022 mulai dari persiapan, pengambilan data hingga pelaporan. Data diambil dengan melihat hasil laporan *quality control* pemeriksaan glukosa darah di laboratorium klinik pada bulan Februari 2021 – Januari 2022 secara *total sampling* sejumlah 52 sampel dan kemudian dikaji dengan menggunakan aturan

Westgard.

Prosedur penelitian atau tahapan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Klinik RRJ B2P2TOOT Tawangmangu meliputi beberapa tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan
 - a. Melakukan *survey* tempat penelitian.
 - b. Mengurus perizinan penelitian ke RRJ B2P2TOOT.
 - c. Surat perizinan yang telah disetujui oleh bagian akademik FIK Universitas Setia Budi Surakarta diserahkan ke RRJ B2P2TOOT Tawangmangu.
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Mengumpulkan data sekunder berupa hasil *quality control* glukosa darah laboratorium klinik yang tersimpan di RRJ B2P2TOOT Tawangmangu.
 - b. Melakukan analisis data *quality control* pada data sekunder yang telah di dapatkan dengan uji akurasi, presisi dan hasil yang diperoleh dikaji menggunakan aturan *Westgard*.
 - c. Melakukan pembahasan dan menarik kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian analisis Pemantapan Mutu Internal pemeriksaan glukosa darah di laboratorium klinik Rumah Riset Jamu B2P2TOOT Tawangmangu menggunakan sampel *quality control* nomor lot 290814 dalam setahun dengan target serum kontrol yang di pakai adalah 86,0 mg/dl dengan nilai rentang 72,2 - 100,0 mg/dl.

Hasil pemeriksaan glukosa darah pada setiap bulan memberikan hasil Mean, SD, KV yang berbeda. Untuk nilai Mean pada bulan Desember 2021 memiliki nilai yang lebih tinggi dari bulan-bulan sebelumnya. Nilai bias pemeriksaan glukosa darah yang dapat diterima ISO 15197 yaitu sebesar 5% (Kusmiati *et al.*, 2022). Berdasarkan Tabel nilai akurasi dan presisi yang diperoleh dari hasil perhitungan, nilai bias (d%) yang mendekati nilai 0% terdapat pada bulan Juli 2021 yaitu 0,29% artinya pembacaan *quality control* glukosa darah pada bulan Juli 2021 paling akurat. Nilai bias (d%) pada bulan Maret 2021 5,12%, Juni 2021 6,05% dan bulan Desember 2021 8,37%, hal ini dikarenakan instrumentasi yang sudah tidak baik, panjang gelombang sering berubah setelah melakukan star up pagi dan pemeliharaan alat oleh vendor hanya setiap 6 bulan sekali. Alat *Chemistry analyzer* yang digunakan adalah URIT 8030 yang telah beroperasi sejak tahun 2012. Akurasi dipakai

Tabel Nilai Akurasi dan Presisi

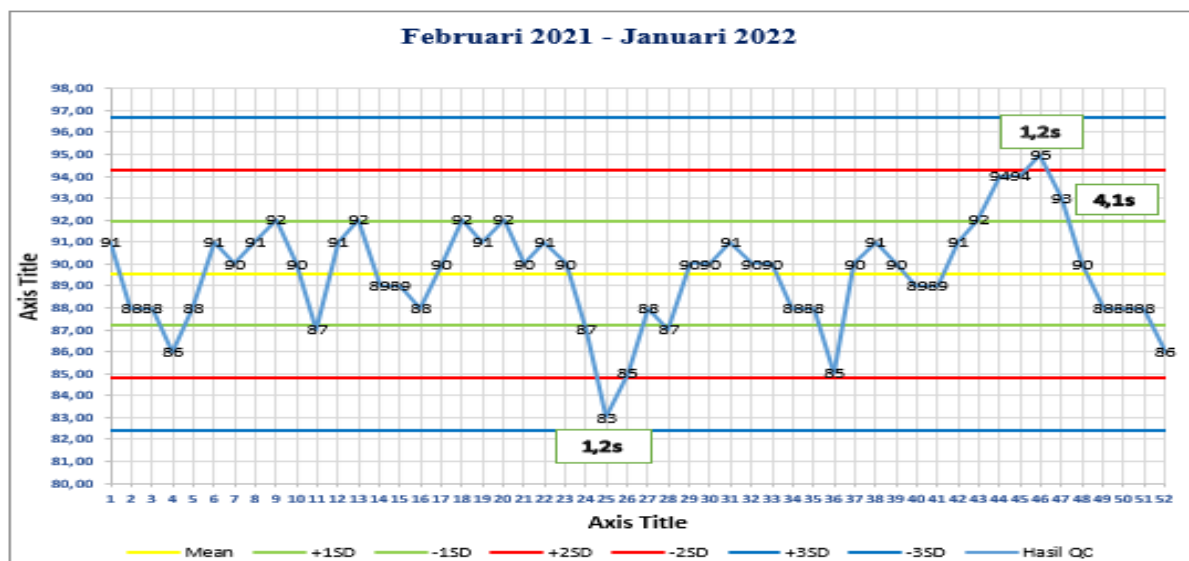
	Rentang	Nilai Target	N (Jumlah)	Rata-Rata (Mean)	SD (Standar Deviasi)	KV (Coefisien Variasi)	d% (Bias)
Feb 2021	72,2-100	86	4	88,25	2,06	2,33	2,62
Maret 2021	72,2-100	86	5	90,40	1,52	1,68	5,12
April 2021	72,2-100	86	4	90,00	2,16	2,40	4,65
Mei 2021	72,2-100	86	4	89,00	0,82	0,92	3,49
Juni 2021	72,2-100	86	5	91,20	0,84	0,92	6,05
Juli 2021	72,2-100	86	4	86,25	2,99	3,47	0,29
Agus 2021	72,2-100	86	4	88,75	1,50	1,69	3,20
Sept 2021	72,2-100	86	5	89,40	1,34	1,50	3,95
Okt 2021	72,2-100	86	4	89,00	2,71	3,04	3,49
Nov 2021	72,2-100	86	4	90,25	1,50	1,66	4,94
Des 2021	72,2-100	86	5	93,20	1,92	2,06	8,37
Jan 2022	72,2-100	86	4	87,50	1,00	1,14	1,74

untuk menilai adanya kesalahan acak (*random error*) dan kesalahan sistematis (*systematic error*) atau keduanya.

Nilai Koefisien Variasi (KV) berdasarkan Tabel 4 tidak ada yang melebihi batas maksimum yang ditetapkan berdasarkan keputusan Menteri Kesehatan yaitu KV maksimum untuk glukosa darah yaitu sebesar 5% (Depkes RI, 2008) yang artinya pemeriksaan glukosa darah di laboratorium klinik RRJ B2P2TOOT Tawangmangu dalam kategori teliti. Hal ini mungkin dikarenakan oleh penyebab kesalahan acak masih bisa diminimalkan. Suatu pemeriksaan, umumnya lebih mudah dilihat ketidaktekeliannya (impresisi) dari pada ketelitiannya (presisi). Koefisien Variasi (KV) menggambarkan perbedaan hasil yang diperoleh setiap kali melakukan pengulangan pemeriksaan pada sampel yang sama. Nilai presisi dipengaruhi kesalahan acak (*random error*) yang tidak dapat dihindarkan.

Berdasarkan aturan *Westgard Multirules*, ditemukan pelanggaran 1,2s atau aturan peringatan sebanyak 2 pelanggaran yaitu pada minggu ke 25 dan minggu ke 46. Aturan peringatan merupakan tanda kemungkinan adanya masalah pada instrumen atau malfungsi metode. Aturan *Westgard Multirules* 1,2s termasuk aturan peringatan yang berkaitan dengan kesalahan acak. Kesalahan acak pada umumnya dapat disebabkan oleh instrumen yang tidak stabil, variasi temperatur, variasi reagen dan kalibrasi, variasi teknik prosedur pemeriksaan (pipetasi, pencampuran, waktu inkubasi) dan variasi operator. Pada penelitian di Laboratorium Klinik RRJ B2P2TOOT kesalahan acak merujuk pada instrument yang tidak stabil, pembacaan sampel QC 1 minggu sekali. Alat *Chemistry analyzer* yang digunakan adalah URIT 8030 yang telah beroperasi sejak tahun 2012. Kesalahan acak dapat diatasi dengan beberapa cara antara

Gambar Grafik Levey-Jenning Hasil QC Glukosa Darah



lain peralatan dan reagensia diusahakan yang berkualitas tinggi yaitu bisa dengan kalibrasi alat dan reagen, pelaksanaan pemeriksaan yang bagus dan cermat oleh petugas yang terampil dan terlatih. Kesalahan acak berhubungan dengan presisi (ketelitian).

Aturan penolakan 4,1s ditemukan sebanyak 1 pelanggaran yaitu pada minggu ke 47. Aturan penolakan merupakan tanda pemeriksaan harus dihentikan, dicari penyebabnya, diperbaiki kemudian dilakukan pembacaan *quality control* ulang. Aturan *Westgard Multirules* 4,1s termasuk aturan penolakan yang berkaitan dengan kesalahan sistematis. Kesalahan sistematis pada umumnya disebabkan oleh standar, kalibrasi atau instrumentasi yang tidak baik, contohnya metode pemeriksaan yang digunakan, reagensia yang rusak atau salah dalam melakukan pelarutan, panjang gelombang yang tidak tepat, pipet yang sudah tidak akurat. Kesalahan sistematis dapat diminimalkan dengan penggunaan metode pemeriksaan yang direkomendasikan, kalibrasi alat yang baik, penggunaan metode kalibrasi yang tepat, penyimpanan bahan kontrol, standar dan kalibrator yang tepat, pemeliharaan alat secara berkala, melakukan pengukuran terhadap bahan kontrol yang telah diketahui kadarnya serta melakukan pengukuran bahan kontrol secara berulang-ulang. Pemeriksaan glukosa darah di Laboratorium Klinik RRJ B2P2TOOT Tawangmangu menggunakan Alat *Chemistry analyzer* URIT 8030 yang telah beroperasi sejak tahun 2012. Alat URIT 8030 perlu diberikan perawatan yang lebih ekstra karena telah lama beroperasi. Pengadaan alat baru *Chemistry analyzer* dapat dijadikan solusi agar pemeriksaan glukosa darah tetap terjamin akurasi karena kesalahan sistematis berhubungan dengan akurasi

Dalam penelitian analisis Pemantapan Mutu Internal pemeriksaan glukosa darah di laboratorium klinik Rumah Riset Jamu B2P2TOOT Tawangmangu ini, ada beberapa keterbatasan yang dialami oleh peneliti. Keterbatasan itu meliputi pembacaan sampel *quality control* hanya dilaksanakan 1 minggu satu kali, penentuan pemeriksaan pada hari itu dianggap baik (*in control*, *accept run*) atau mengalami gangguan (*out of control*, *reject run*) berdasarkan range insert kit, pembuatan grafik *Levey-Jennings* tidak sesuai hari pelaksanaan pembacaan *quality control*.

KESIMPULAN

Hasil akurasi dilakukan terhadap satu

rentang acuan, nilai akurasi (ketepatan) ditentukan dengan rumus $d\%$ (Bias). Nomor lot 290814 nilai $d\%$ yang mendekati nilai 0% terdapat pada bulan Juli 2021 yaitu 0,29% artinya bulan Juli 2021 memiliki akurasi yang tinggi.

Hasil presisi glukosa darah mempunyai batas maksimal KV yaitu 5%. Dari penelitian berdasarkan lot 290814, didapatkan hasil KV% tertinggi pada bulan Juli 2021 (3,47%) dan KV terendah pada bulan Mei dan Juni 2021 (0,92%) artinya pemeriksaan glukosa darah di laboratorium klinik RRJ memiliki ketelitian yang tinggi karena rentang KV% masih dibawah 5% sesuai aturan Kementerian Kesehatan.

SARAN

Sebelum melakukan pemeriksaan diawali dengan melakukan *quality control* internal terlebih dahulu untuk memastikan hasil pemeriksaan glukosa darah pada hari itu dapat dipertanggung jawabkan, serta memastikan bahwa proses pengujian atau kalibrasi dapat berjalan secara efektif dan efisien. Pembacaan sampel *quality control* pemeriksaan glukosa darah sebaiknya dilakukan setiap hari sebelum digunakan untuk membaca sampel pasien. Pemantapan Mutu Internal (PMI) perlu di dukung dengan instrument yang baik dan terstandar serta tenaga yang kompeten dan bertanggung jawab. Pengembangan sumber daya manusia dapat ditempuh dengan pelatihan, kesempatan belajar lebih lanjut yang sesuai kompetensi. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menganalisis hasil Pemantapan Mutu Internal parameter glukosa darah menggunakan alat Urit 8030 dengan sampel pembacaan *quality control* harian supaya hasil pemeriksaan glukosa darah yang dikeluarkan oleh laboratorium klinik RRJ B2P2TOOT dapat terjamin akurasi dan presisinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, S. M. J., Wungouw, H., & Pangemanan, D. (2015). Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Bahu Kota Manado. *Jurnal E-Biomedik (EBm)*, 3(1), 9. <https://doi.org/10.1093/nq/s6-VIII.184.7-b>
- Anasari, D. F. (2020). *Analisis Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Triglisierida Di Instalasi Laboratorium Klinik RSUD Sungai Dareh Periode Tahun 2019* [Skripsi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang]. <http://repo.upertis.ac.id/id/eprint/1481>

- Apriliana, E. (2019). *Akurasi Dan Presisi Hasil Pemeriksaan Hematology Analyzer Di Laboratorium Puskesmas Banjarharjo Kabupaten Brebes* [Skripsi, Universitas Muhammadiyah Semarang]. <http://repository.unimus.ac.id/id/eprint/3571>
- Ayuningtyas, Y. (2018). *Profil Pemantapan Mutu Alat Hematology Analyzer Abbott Ruby Di Instalasi Patologi Klinik RSUD Dr. Moewardi Di Surakarta*. [Skripsi, Universitas Setia Budi Surakarta]. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/analisis/article/view/6467>
- Baharuddin, B., Nurulita, A., & Arif, M. (2018). Uji Glukosa Darah Antara Metode Heksokinase Dengan Glukosa Oksidase Dan Glukosa Dehidrogenase Di Diabetes Melitus. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 21(2), 170. <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v21i2.1102>
- Cembrowski, G., & Sullivan, A. (1996). *Quality Control and Statistics, Chapter 4 in Clinical Chemistry: Principles, Procedures, Correlations, 3rd edition*. Bishop ML, ed. Lippincott, Philadelphia. <https://www.westgard.com/mltirule.htm>. diakses 3 Maret 2022
- Cooper, G. (2008). Basic Lessons in Laboratory Quality Control - QC Workbook. In *Bio-Rad Laboratories*. https://www.qcnet.com/portals/50/pdfs/qcworkbook2008_jun08.pdf
- Depkes RI. (2008). Pedoman Praktik Laboratorium Kesehatan Yang Benar (Good Laboratory Practice). In *Depkes RI Direktorat Jenderal Bina Pelayanan Medik* (Issue 3). <https://www.scribd.com/document/397408284/pedoman-praktik-laboratorium-yang-benar-depkes-2008-pdf>
- Karyaty, & Rosdarni. (2018). Analisis Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Darah Di Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal MediLab Mandala Waluya Kendari*, 2(2), 40–41. <https://doi.org/https://doi.org/10.36566/me dilab.v2i02.22>
- Kemenkes. (2012). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Penyelenggaraan Laboratorium Pusat Kesehatan Masyarakat* (pp. 1–49). https://dpmpt.gunungkidulkab.go.id/upload/download/6818b91c11e544425531c9ddcb d6ff13_lab_puskesmas.pdf
- Kemenkes. (2013). *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 43 Tahun 2013 tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik Yang Baik*.
- Kemenkes. (2020). *Yuk, Mengenal Apa Itu Penyakit Diabetes Melitus (DM)*. P2PTM Kemenkes RI. <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-diabetes-melitus/page/5/yuk-mengenal-apa-itu-penyakit-diabetes-melitus-dm>
- Kemenkes. (2021). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/4642/2021 Tentang Penyelenggaraan Laboratorium Pemeriksaan Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)* (pp. 1–69). https://www.kemkes.go.id/downloads/resources/download/info-terkini/KMK_No.HK.01.07-MENKES-4642-2021_ttg_Penyelenggaraan_Laboratorium_Pemeriksaan_COVID-19-sign.pdf
- Krisidawati, T., Santosa, B., & Sukeksi, A. (2018). Perbedaan Kadar Glukosa Darah Metode POCT Optium dan Metode Heksokinase Biolis 24i. In <http://repository.unimus.ac.id>. Tugas Akhir, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- 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. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science*, 3(1), 27–37. <http://jurnal.aiptlmi-iasmlt.id/index.php/joimedlabs/article/view/86/27>
- Latifah, I., Permana, A., & Lukman, Z. (2016). Pemantapan Mutu Internal (PMI) Dan Eksternal (PME) Pada Pemeriksaan Mycobacterium Tuberculosis Di Puskesmas Kecamatan Wilayah Jakarta Barat. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 8(1), 3–4. <http://ejournal-umht.org/index.php/jik/article/view/60/54>
- Lusiana, U. (2012). Penerapan Kurva Kalibrasi, Bagan Kendali Akurasi Dan Presisi Sebagai Pengendalian Mutu Internal Pada Pengujian COD Dalam Air Limbah (Application of Calibration Curve, Accuracy and Precision Chart as Internal Quality Control at COD Testing in Wastewater). *Jurnal Biopropal*

- Industri*, 3(1), 1–8.
<https://core.ac.uk/download/pdf/230022607.pdf>
- Nainggolan, O., Kristanto, A., & Edison, H. (2013). Determinan Diabetes Melitus Analisis Baseline Data Studi Kohort Penyakit Tidak Menular Bogor 2011 (The Determinan of Diabetes Melitus (Baseline Data Analysis of Kohort Studies of Non-Communicable Diseases Bogor 2011)). *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 16(3), 331–339.
<https://doi.org/10.22435/bpsk.v16i3>
- Rachmawati, B., Retnoningrum, D., & Ariosta. (2019). *Manajemen Laboratorium Klinik, Seri VII*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. https://doc-pak.undip.ac.id/7862/2/Lampiran_buku_Manlab_Seri_VII_Patologi_klinik.pdf
- Rosita, H. (2013). *Pemantapan Mutu Internal Tes Fraksi Lipid Di Rumah Sakit Pendidikan Universitas Hasanuddin (UNHAS)* (Issue 55) [Skripsi, Universitas Hasanuddin Makassar].
<http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/11281/2/rositahbn1-3228-1-13-rosit-51-2.pdf>
- Santoso, K. (2015). Pengaruh Pemakaian Setengah Volume Sampel Dan Reagen Pada Pemeriksaan Glukosa Darah Metode God-Pap Terhadap Nilai Simpangan Baku Dan Koefisien Variasi. *Jurnal Wiyata Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 2(2), 114–119.
<http://ojs.iik.ac.id/index.php/wiyata/article/view/47>
- Siregar, M. T., S, W. W., Setiawan, D., & Nuryati, A. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) : Kendali Mutu* (Badan PPSDM Kemenkes RI. (ed.)). Badan PPSDM Kemenkes RI.
http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wp-content/uploads/2018/09/Kendali-Mutu_SC.pdf
- Suci, N., Rachmawati, B., S, I. K., K.S.L, I. E., & Retnoningrum, D. (2019). *Manajemen Laboratorium Klinik, Seri VIII* (Pertama, pp. 1–15). Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.
- Westgard, J. (2016). *Training In Statistical Quality Control For Medical Laboratories. 4th edition*. Westgard QC, Inc. (WQC).
<https://www.westgard.com/basic-qc-practices-4th-ed.htm>
- Westgard, & Klee, G. (1994). *Quality Management. Chapter 17 in Textbook of Clinical Chemistry, 2nd edition*. Burtis C, ed. WB Saunders Company, Philadelphia.
<https://www.westgard.com/mltirule.htm>.
 diakses 3 Maret 2022
- Westgard, & Klee, G. (1996). *Quality Management Chapter 16 in Fundamentals of Clinical Chemistry 4th edition*. Burties C, ed. WB Saunders Company Philadelphia.
<https://www.westgard.com/mltirule.htm>.
 diakses 3 Maret 2022
- Wibowo, M. A., & Aryani, T. (2013). Analisis Hasil Kontrol Kualitas Pemeriksaan Glukosa dan Kolesterol di Di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta [Skripsi, Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta]. In *Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta*.
<http://digilib.unisayogya.ac.id/5432/>