

PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH SEWAKTU MENGGUNAKAN METODE GLUCOSE OXIDASE – PEROXIDASE AMINOANTYPYRIN (GOD-PAP) DAN STRIP TEST POCT (POINT CARE OF TESTING)

Okta Yosiana Dewi^{a,*}, Arief Adi Saputro^b, Nurul Islamiyah^c, Shinta Dwi Kurnia^d

^{abcd}Universitas Muhammadiyah Kudus. Jalan Ganesha No.1 Kudus

Jl. Ganesha Raya No.I, Purwosari, Kec. Kota Kudus, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah, Indonesia

Email : Oktayosiana@umkudus.ac.id

Abstrak

Penyebab terbesar morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia adalah diabetes melitus. Prevalensi diabetes melitus mencapai taraf epidemik di banyak negara dan telah menjadi kekhawatiran besar dalam dunia kesehatan global. Skrining pemeriksaan gula darah sewaktu merupakan upaya untuk pencegahan diabetes melitus. Saat ini metode GOD-PAP ditetapkan menjadi baku standar emas untuk pengukuran glukosa darah. Namun, instrumen pemantauan kadar glukosa darah cara reagen kering (POCT) yang sederhana dan mudah hingga saat ini sudah banyak dipasarkan. Hasil pengukuran dengan cara reagen kering perlu dibandingkan secara berkala dengan baku emas yaitu GOD-PAP. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan glukosa darah metode GOD-PAP dan strip POCT. Penelitian ini menggunakan metodologi observasi analitik *cross-sectional*. Sampel berjumlah 16 sampel. Hasil menunjukkan kadar glukosa darah rata-rata yang diukur menggunakan metode GOD-PAP adalah 91,87 mg/dL, sedangkan kadar darah rata-rata yang diukur menggunakan metode strip POCT adalah 83,56 mg/dL. Uji *T Independen* menghasilkan $p = 0,037$ ($p < 0,05$) dengan tingkat kepercayaan 95%. Kesimpulan: Metode GOD-PAP dan tes strip POCT menghasilkan temuan tes glukosa darah yang berbeda.

Kata Kunci: Glukosa Darah, Metode GOD-PAP, Metode Strip Test POCT

Abstract

The biggest cause of morbidity and mortality worldwide is diabetes mellitus. The prevalence of diabetes mellitus has reached epidemic levels in many countries and has become a major concern in the world of global health. Screening blood sugar checks when it is an effort to prevent diabetes mellitus. Currently, the GOD-PAP method is set to become the gold standard for blood glucose measurement. However, blood glucose monitoring instruments for dry reagent (POCT) methods that are simple and easy until now have been widely marketed. The results of measurements by means of dry reagents need to be compared periodically with the gold standard, namely GOD-PAP. The aim of this study is knowing the difference in the results of blood glucose examination GOD-PAP method and POCT strips. Methods: This study used a cross-sectional analytical observation methodology. There were 16 samples. Results shows the average blood glucose level measured using the GOD-PAP method was 91.87 mg/dL, while the average blood level measured using the POCT strip method was 83.56 mg/dL. The Independent T Test yields $p = 0.037$ ($p < 0.05$) with a confidence level of 95%. Conclusion: The GOD-PAP method and the POCT strip test produce different blood glucose test findings.

Keywords: Blood Glucose, GOD-PAP Method, POCT Strip Test Method

I. PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DME) ditandai dengan hiperglikemia dan kelainan metabolik yang disebabkan oleh produksi insulin, aksi insulin,

atau keduanya (Aru *et al.*, 2014). Kematian dan morbiditas secara signifikan dipengaruhi oleh diabetes mellitus. Prevalensi diabetes melitus telah mencapai tingkat epidemi di

beberapa negara, menjadikannya masalah kesehatan global yang serius. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa akan ada peningkatan yang signifikan dalam jumlah kasus DM di seluruh dunia pada tahun mendatang. Populasi Indonesia telah meningkat dengan cara yang sama. Dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi hampir 21,3 juta pada tahun 2030, kenaikan meningkat. Pada tahun 2030, akan terjadi peningkatan 2-3 kali lipat jumlah pasien DM di Indonesia (Widl *et al.* 2004).

Besarnya insidensi, prevalensi serta komplikasi akibat diabetes melitus menunjukkan pentingnya pencegahan dan penatalaksanaan dini penyakit tersebut, sehingga diperlukan suatu pemeriksaan untuk mendiagnosa dini diabetes melitus dalam upaya pencegahannya (Abbas, 2005).

Metode skrining dengan pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu dapat menjadi salah satu deteksi dini diabetes melitus untuk menurunkan resiko komplikasi dan sebagai upaya dalam meningkatkan pengendalian diabetes melitus (Hardjono, 2003).

Alat spektrofotometer dapat digunakan untuk menguji kadar glukosa. Karena akurasi dan kemampuannya untuk menggambarkan kadar glukosa darah secara akurat, spektrofotometer adalah standar emas untuk menentukan kadar glukosa darah dan sering digunakan dalam ujian laboratorium klinis. Menggunakan spektrofotometer dengan teknik glukosa-oksidas (GOD-PAP), salah satu metode pengujian gula darah. Metode ini digunakan untuk menganalisis kontrol glukosa serum oleh sekitar 85% partisipan Program Umum Penguatan Mutu di Luar Ilmu Klinik (PNPME-K) (Dinas Kesejahteraan, Republik Indonesia, 2005). Memanfaatkan peralatan *Point Care of Testing* (POCT) adalah metode penilaian lain yang dapat digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah. Tonyyushika (2009) mengklaim bahwa perangkat POCT dapat memberikan temuan yang lebih cepat, membutuhkan lebih sedikit bahan pemeriksaan, dan beroperasi lebih sederhana.

Reaksi enzimatis menggunakan bahan glukosa darah plasma vena direkomendasikan untuk pengujian glukosa

darah. Selain itu, laboratorium klinis yang memiliki reputasi baik harus digunakan untuk memastikan diagnosis diabetes mellitus. Sampai sekarang, ada banyak produsen glukometer POCT yang menawarkan barang-barang mereka untuk dijual di pasaran dengan spesifikasi peralatan yang seringkali sederhana dan mudah dioperasikan. Selama mereka telah disesuaikan atau dipelihara dengan benar dan metodologi evaluasi sesuai dengan rekomendasi yang disarankan, temuan mengukur kadar glukosa darah menggunakan alat ini dapat diandalkan. Menurut Shahab (2006), hasil pemantauan reagen kering harus dibandingkan secara berkala dengan pedoman pemeriksaan glukosa darah yang telah ditetapkan.

Dengan keunggulan tersebut, POCT saat ini tidak hanya sekedar instrumen tes screening, namun sudah mulai menjelma menjadi master indikatif. Sementara itu, penilaian glukosa darah dengan strategi glukosa-oksidas (GOD-PAP) dengan menggunakan spektrofotometer dinilai lebih tepat dan digunakan sebagai tingkat/standar kualitas tertinggi. Selanjutnya, tinjauan diharapkan dapat menunjukkan adakah perbedaan hasil pemeriksaa glukosa darah antara metode GOD-PAP dan metode strip POCT.

II. LANDASAN TEORI

A. Glukosa Darah

Glukosa adalah sumber energi utama yang pembentukannya dari karbohidrat seperti monosakarida, disakarida dan polisakarida. Akibat dari perubahan karbohidrat menjadi glukosa berguna sebagai sumber energi bagi tubuh. Glukosa oleh sistem pencernaan halus akan dicerna dan dibawa melalui sistem sirkulasi dan kemudian disebarkan ke seluruh sel-sel tubuh (Subiyono *et al.*, 2016).

Asetil-koenzim-a, asam piruvat, dan asam laktat adalah produk sampingan dari metabolisme glukosa. Air, karbon dioksida, dan energi dari glukosa sepenuhnya teroksidasi disimpan dalam hati dan otot sebagai glikogen. Istilah "glukosa darah"

mengacu pada glukosa yang disimpan dalam plasma darah (Rahmatunisa *et al*, 2021).

B. Metode Pemeriksaan

Pemeriksaan glukosa darah adalah pemeriksaan laboratorium untuk mengetahui kadar gula dalam darah untuk mencegah kemungkinan terjadinya penyakit diabetes melitus (Rahmatunisa *et al*, 2021).

Kadar glukosa darah dapat diperiksa dengan POCT (Point Care of Testing) Test Strips dan teknik glukosa-oksidas (GOD-PAP). Sementara teknik strip menggunakan glukometer untuk identifikasi elektrokimia dengan menutupi senyawa glukosa-oksidas pada strip film membran, metode GOD-PAP menentukan glukosa darah secara enzimatis dengan memanfaatkan respons glukosa-oksidas para-amino phenazone yang menghasilkan penyerapan merah yang dilewatkan pada frekuensi tertentu dengan fotometer (Endiyasa, *et al*. 2018).

III. METODE PENELITIAN

Metodologi observasional analitik *cross-sectional* digunakan dalam penelitian ini.

Sampel dalam penelitian berjumlah 16 sampel darah berasal dari mahasiswa Program Studi DIV Teknologi Universitas Muhammadiyah Kudus yang bersedia menjadi pasien.

Penentuan jumlah subjek penelitian menggunakan rumus :

$$(t - 1) (r - 1) \geq 15$$

Keterangan :

t = banyak kelompok perlakuan

r = jumlah replikasi

Unit penelitian berjumlah 32 sampel dari 16 sampel pemeriksaan darah yang diperiksa dengan teknik GOD-PAP dan strip POCT. Masing-masing unit penelitian akan dilakukan pemeriksaan secara duplo yang kemudian dihitung rata-ratanya.

Data yang dikumpulkan, termasuk hasil pengujian glukosa darah dengan strip PACT dan metode GOD-PAP, dihitung. Hasil dari setiap tes kemudian dirata-ratakan. Metode

GOD-PAP dan strip POCT digunakan untuk rata-rata temuan dan menentukan kadar glukosa darah.

Perangkat lunak yang disebut SPSS 16 digunakan untuk mengevaluasi data yang dikumpulkan. Karena hanya ada sekitar 50 sampel, tes Shapiro-Wilk digunakan untuk memeriksa normalitas data terlebih dahulu. Uji-T Independen dijalankan pada data jika didistribusikan secara normal; kemudian dilanjutkan dengan tes Whitney U-mann. Ho diterima sementara Ha ditolak jika nilai p lebih besar dari 0,05, sedangkan Ho diabaikan dan Ha diperbolehkan jika nilai p kurang dari 0,05.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Steril Universitas Muhammadiyah Kudus bulan Desember 2022. Sampel penelitian berasal dari mahasiswa Program Studi DIV Teknologi Universitas Muhammadiyah Kudus adalah 16 orang. Sampel darah vena EDTA diperiksa dengan metode strip POCT dan plasma EDTA diperiksa ka dengan metode GOD-PAP.

Hasil pengukuran kadar glukosa darah disajikan pada table 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kadar glukosa darah

Metode	N	Min (mg/d L)	Max (mg/d L)	Mean (mg/d L)	SD (mg/d L)
GOD-PAP	16	74	120	91,87	12,30
Strip POCT	16	69,5	101	83,56	8,94

Metode GOD-PAP untuk mengukur kadar gula darah menghasilkan rata-rata 91,87 12,30 mg / dL, dengan nilai maksimum 120 mg / dL dan nilai minimum 74 mg / dL. Hasil rata-rata pengukuran menggunakan metode POCT strip adalah 83,56 8,94 mg/dL, dengan kadar maksimum 101 mg/dL dan terendah 69,5 mg/dL.

Uji normalitas Shapiro-Wilk digunakan untuk memproses dan menganalisis data untuk menentukan apakah itu didistribusikan secara teratur atau tersebar, dan Independent

T-Test kemudian digunakan untuk melanjutkan analisis. Independent T-Test menunjukkan, dengan interval kepercayaan 95% $p = 0,037$ ($p < 0,05$), bahwa teknik glukosa darah GOD-PAP dan strip POCT menghasilkan temuan yang berbeda.

B. Pembahasan

Berdasarkan temuan pengukuran kadar darah menggunakan metode strip POCT dan metode GOD-PAP, ditemukan rata-rata masing-masing 91,8712,30 mg/dL dan 83,568,94 mg/dL. Temuan ini menunjukkan bahwa kadar glukosa darah yang diukur menggunakan metode GOD-PAP, rata-rata 8,31 mg/dL lebih tinggi dari kadar glukosa darah yang diukur menggunakan teknik strip POCT.

Kedua metode pemeriksaan glukosa darah menggunakan sampel yang sama yaitu darah vena EDTA. Namun pada metode strip POCT berupa darah lengkap (*whole blood*), sedangkan pada metode GOD-PAP berupa plasma yang didapatkan dari proses sentrifugasi dimana sel-sel darah yang memiliki berat jenis lebih akan menetap di bagian bawah, dan plasma yang terbentuk segera dipisahkan dengan menggunakan mikropipet. Sehingga dapat terjadi perbedaan hasil pemeriksaan karena kadar eritrosit dalam total darah. Jumlah eritrosit yang rendah mungkin menjadi penyebab peningkatan hasil pengukuran, dan sebaliknya. Meski begitu, kadar eritrosit ini dapat mempengaruhi penilaian dengan menggunakan pemeriksaan darah total (seluruh darah) seperti pada POCT. Selain itu, plasma mengandung lebih banyak air dibandingkan darah utuh, dimana lebih banyak air yang dapat memecah glukosa (*glucose*) (Sacher, 2004).

Menurut temuan penelitian, sampel yang diuji menggunakan metode GOD-PAP hampir secara universal memiliki kadar glukosa darah lebih tinggi daripada sampel yang diuji menggunakan metode strip POTT. Namun, dalam dua sampel, metode GOD-PAP menghasilkan kadar glukosa darah yang lebih rendah daripada pendekatan strip PACT. Kemungkinan menggunakan tabung yang kurang steril atau terkontaminasi bahan kimia, proses pemipetan sampel dan reagen yang

mungkin memiliki sedikit sampel atau reagen yang masih berada di ujung sehingga volume sampel dan reagen berkurang, dan faktor teknis lainnya semuanya dapat mengakibatkan hasil pengukuran glukosa darah yang kurang ideal.

Pengukuran glukosa darah metode GOD-PAP dan strip test POCT memiliki persamaan dan perbedaan mendasar. Persamaannya adalah sama-sama menggunakan enzim yaitu glukosa oksidase. Akan tetapi pada metode GOD-PAP diukur dengan spektrofotometer. Enzim GOD (glukosa oksidase) akan secara enzimatik mengoksidasi glukosa dalam plasma darah vena EDTA; sebagai hasil dari oksidasi, asam glukonat dan H₂O₂ bereaksi dengan fenol dan 4-aminoantipirin dengan enzim peroksidase (POD) untuk membuat quinomine. Intensitas warna yang terbentuk akan sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam sampel. Pemeriksaan dengan metode GOD-PAP merupakan baku standar emas untuk glukosa darah. Pemeriksaan ini menggunakan reagensia kimia basah dibaca pada spektrofotometer yang dapat dikontrol, tepat, tepat sehingga dapat diketahui hasilnya sah.

Biosensor glukosa-oksidasen dipasang pada glukometer dalam metode uji strip POCT. Respon enzimatik glukosa film strip tes dibuat oleh glukosa dalam bahan tes darah vena EDTA. Katoda dalam perangkat akan menangkap elektron sebagai hasil dari respon enzim, dan jumlah elektron yang ditangkap akan sesuai dengan kadar glukosa dalam bahan tes darah vena EDTA. Darah vena EDTA dan reagensia kimia kering digunakan sebagai bahan dalam pemeriksaan kadar glukosa metode strip test POCT dan, sehingga strip test tidak dapat dikontrol, keakuratan dan presisinya tidak jelas.

Meski begitu, bukan berarti metode strip POCT sama sekali tidak boleh digunakan. Dengan berbagai kelebihan yang dimiliki, metode ini sebenarnya cukup membantu terutama untuk kegiatan yang berada jauh dari laboratorium klinik. Metode ini juga cocok untuk uji skrining diabetes mellitus. Secara berkala, hasil pengukuran dengan metode strip POCT perlu dibandingkan

dengan metode GOD-PAP yang telah ditetapkan sebagai baku standar emas untuk pemeriksaan glukosa darah.

Hasil uji *Independent T Test* dengan α : 0,05 didapatkan nilai signifikan 0,037 ($p < 0,05$) maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Menurut temuan uji statistik ini, ada perbedaan yang signifikan antara hasil yang diperoleh dengan menggunakan strip PACT dan metode GOD-PAP untuk mengukur kadar glukosa darah. Menurut hasil statistik terdapat perbedaan yang bermakna, namun secara klinis perbedaan tidak bermakna hal ini disebabkan rata-rata kedua metode masih dalam kategori normal yaitu 91.87 ± 12.30 mg/dL untuk metode GOD-PAP dan 83.56 ± 8.94 mg/dL untuk metode strip POCT.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Rata-rata kadar glukosa darah metode GOD-PAP sebesar 91,87 mg/dl.
2. Rata-rata kadar glukosa darah metode strip POCT adalah 83.56 mg/dL.
3. Pengukuran glukosa darah metode GOD-PAP dan strip POCT memiliki perbedaan bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

- Aru, W.S., Setiati, S., Alwi, I., Setiyohadi, B., & Syam, A.F. (2014). Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid I Edisi VI. Jakarta: Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Subiyono., Martsiningsih, Atik., Gabrela, Denni. (2016). Gambaran Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAPA (Glucose Oksidase – Peroxidase Aminoantipirin) Sampel Serum dan Plasma EDTA (Ethylene Diamin Terta Acetat). *Jurnal Teknologi Laboratorium*, Vol.5 (1), pp.45-8.
- Rahmatunisa, Annisa Nasri., Ali, Yusup., Melani MS, Ela. (2021). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Pada Serum Segera dan Ditunda Selama 24 Jam. *Prepotif Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol.5 (2), pp.1180-5.
- Supriyanto, Agus. (2012). Karya Tulis Ilmiah: Perbedaan hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Kapiler Pertama Keluar dan Darah Kapiler yang Keluar Setelah Darah Pertama Diusap. Poltekkes Kemenkes Semarang.
- Almatsier, Sunita. (2009). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- American Diabetes Association: *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care*. Retrieved from <http://care.diabetesjournals.org/content/33/12/e147.full>
- Departemen Kesehatan RI. (2005). *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium Untuk Penyakit Diabetes Melitus*: Jakarta: DEPKES RI.
- Dorland, Newman W. A. (2012). *Kamus Kedokteran Dorland*. 28th ed. Jakarta: EGC.
- Gandosoebarta. (2007). *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Igbogwe, Anne A. (2007). In patient glucose point of care test. Retrieved from http://www.cap.org/apps/docs/newspath/0710/glucose_poc_testing.doc
- Irianto, Kus. (2012). *Struktur dan Fungsi Tubuh Manusia Paramedis*. Bandung: CV.Yrama Widya.
- Kementerian Kesehatan RI. (2010). *Pedoman Pemeriksaan Kimia Klinik*. Jakarta: KEMENKES RI.
- Marks, Dawn B., Allan D. Marks, Collen M. Smith. (2000). *Biokimia Kedokteran Dasar*. Jakarta: EGC.
- Nur Annisa Pangestika. (2015). Karya Tulis Ilmiah: Perbedaan Kadar Glukosa Darah Dalam Serum dan Wholeblood pada Darah Vena Menggunakan Metode GOD- PAP. Poltekkes Kemeskes Semarang.
- Pearce, Evelin C. (2007). *Anatomi & Fisiologi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

- PERKENI. (2011). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia Indonesia*. Jakarta.
- Rebel, Annette. (2015) The Accuracy of Point-of-Care Glucose Measurements. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3380786/>
- Sutedjo. (2009). *Buku Saku Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Yogyakarta.
- Tonyushkina K, Nichols JH. (2009). Glucose Meters A Review of Technical Challenges to Obtaining Accurate Results. *Journal of Diabetes Science and Technology*.
- Zaetun,S. Pauzi,I. Tami,B.Srigede,L. (2014). Analisis Kadar Glukosa Darah menggunakan Chemistry Autoanalyzer, Fotometer, dan Point of Care Testing (POCT). Poltekkes Kemenkes Mataram.
- Marsih. (2012). *Karya Tulis Ilmiah: Perbedaan Glukosa Darah pada Beda Waktu Penundaan Centrifuge*. Poltekkes Kemenkes Semarang.
- Nur Annisa Pangestika. (2015). *Karya Tulis Ilmiah: Perbedaan Kadar Glukosa Darah Dalam Serum dan Wholeblood pada Darah Vena Menggunakan Metode GOD- PAP*. Poltekkes Kemeskes Semarang.
- Endiyasa., Ariami, Pancawati., Urip. (2018). Perbedaan Kadar Glukosa Darah Metode Point Of Care Test (POCT) dengan Photometer Pada Sampel Serum di Wilayah Kerja Puskesmas Jereweh. *Jurnal Analis Medika Bio Sains*, Vol.5 (1), pp. 40-41.