

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk menguji akurasi, presisi dan verifikasi nilai rujukan pada alat *Poit Of Care Testing* (POCT) parameter glukosa. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa jurusan teknologi laboratorium medis politeknik kesehatan kementerian kesehatan Yogyakarta yang bersedia diambil darahnya untuk dilakukan pemeriksaan glukosa darah. Pemeriksaan dilakukan menggunakan alat POCT merek *Easy Touch*. Satu responden dilakukan satu kali pengambilan darah vena yaitu setelah responden berpuasa 8 jam dan 10 jam dalam sehari. Sebelum dilakukan pengambilan sampel responden diberikan pengarahan terlebih dahulu guna untuk menyeragamkan perlakuan. Pengarahan dilakukan malam sebelum berpuasa. Terdapat 20 responden dan semuanya berusia dibawah 20 tahun dengan nilai kadar glukosa dalam darah normal.

Berdasarkan hasil penelitian berjudul “Akurasi, Presisi Dan Nilai Rujukan Pada Alat *Point of Care Testing* (POCT) Parameter Glukosa terhadap metode GOD-PAP” yang dilakukan di Laboratorium Klinik Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta dengan responden mahasiswa jurusan teknologi laboratorium medis, diperoleh hasil pengolahan data sebagai berikut.

1. Akurasi

Akurasi pemeriksaan glukosa metode POCT terhadap metode GOD-PAP dinyatakan dalam nilai bias sebagai inakurasi. Perhitungan akurasi pemeriksaan glukosa terhadap metode GOD-PAP menggunakan hasil pemeriksaan glukosa metode POCT sebagai nilai pemeriksaan dan hasil pemeriksaan glukosa metode GOD-PAP sebagai nilai benar. Hasil perhitungan akurasi pemeriksaan glukosa metode GOD-PAP seperti pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Akurasi pemeriksaan kadar glukosa metode POCT dan GOD-PAP

No.	Jumlah Sampel	Bias(%)
1.	20	8,5%

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa nilai inakurasi yang dinyatakan dalam nilai bias pemeriksaan glukosa metode POCT terhadap metode GOD-PAP pada 20 responden dengan kadar glukosa normal memiliki nilai bias sebesar -8,5%.

2. Presisi

Nilai presisi dinyatakan dalam impresisi dalam bentuk persentase koefisien variasi dengan menggunakan standar deviasi sebagai simpangan baku dalam perhitungannya. Berdasarkan penelitian, diperoleh hasil pengolahan data glukosa responden normal yang dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Presisi pemeriksaan glukosa metode POCT

No.	Kode Sampel	Jumlah Replikasi	Rata-Rata	Standar Deviasi %	Koefisien Variasi %
1.	A	20	82,2	1,9%	2,3%

Pada Tabel 5 diatas, dapat diketahui bahwa pemeriksaan glukosa metode POCT yang dilakukan kepada responden mahasiswa jurusan teknologi laboratorium medis yang memiliki kadar glukosa normal memiliki rata rata kadar glukosa sebesar 82,2 mg/dL. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, didapatkan rata-rata standar deviasi sebesar 1,9 dan berdasarkan perhitungan menggunakan rumus koefisien variasi, diperoleh rata-rata koefisien variasi sebesar 2,3%.

3. Nilai Rujukan

Verifikasi nilai rujukan dilakukan dengan membandingkan hasil pemeriksaan terhadap rentang nilai rujukan yang telah ditetapkan. Suatu rentang nilai rujukan dianggap tidak layak digunakan apabila lebih dari 10% sampel yang diuji memiliki hasil di luar rentang tersebut. Verifikasi nilai rujukan dapat dilakukan dengan menggunakan minimal 20 sampel dari individu sehat, dan apabila lebih dari 90% hasil pemeriksaan berada dalam rentang nilai rujukan, maka rentang tersebut dapat dinyatakan layak digunakan untuk pemeriksaan. Dalam penelitian ini, digunakan sebanyak 20 sampel dari individu dengan kadar glukosa darah yang tergolong normal. Rentang nilai rujukan yang digunakan untuk kadar glukosa normal adalah 70–100 mg/dL. Hasil verifikasi nilai rujukan terhadap pemeriksaan glukosa menggunakan metode POCT ditampilkan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Verifikasi nilai rujukan pemeriksaan glukosa darah normal metode POCT

Uji	Hasil
Mean	82,35
Standar Deviasi	8,34
Median	81
Nilai Minimum	71
Nilai Maksimum	99
Range	71-99
Range POCT	70-99
Grade	Diterima

B. Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai bias (d%) pemeriksaan glukosa metode POCT terhadap metode GOD-PAP pada responden dengan kadar glukosa normal adalah sebesar -8,5%. Meskipun terdapat perbedaan hasil, nilai bias sebesar -8,5% masih berada dalam batas yang dapat ditoleransi yaitu $\pm 10\%$ dalam praktik klinis. Jika nilai bias berada dalam batas rentang $\pm 10\%$ maka hasilnya dianggap akurat sesuai CLIA (*Clinical Laboratory Improvment Amandements*) (Westgard, 2023). Dalam penelitian ini, didapatkan nilai bias berupa nilai negatif yang artinya hasil pemeriksaan glukosa metode POCT lebih rendah dibandingkan dengan pemeriksaan glukosa metode GOD-PAP

Rata-rata kadar glukosa hasil pemeriksaan metode POCT sebesar 82,2 mg/dL dengan pengulangan pemeriksaan sebanyak dua puluh kali. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diperoleh nilai standar deviasi sebesar 1,9 dan koefisien variasi sebesar 2,3%. Koefisien variasi (CV) merupakan parameter yang digunakan untuk menilai presisi suatu metode pemeriksaan. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Tahun 2011, batas maksimum koefisien variasi yang dianggap baik untuk pemeriksaan glukosa adalah $<5\%$. Dengan hasil CV sebesar 2,3%, maka pemeriksaan glukosa menggunakan metode POCT dalam penelitian ini dapat dikategorikan memiliki presisi yang baik, karena berada di bawah batas maksimum yang ditentukan. Dengan nilai bias yang berada dalam rentang yang sudah ditentukan, dapat disimpulkan bahwa alat POCT untuk glukosa memiliki akurasi dan presisi yang cukup baik untuk digunakan dalam skrining kadar glukosa darah, khususnya pada populasi dengan kadar glukosa normal.

Hasil pengukuran kadar glukosa darah menggunakan metode POCT dari 20 sampel digunakan untuk uji verifikasi nilai rujukan. Rentang nilai rujukan yang dijadikan acuan adalah 70–100 mg/dL untuk kadar glukosa normal. Seluruh hasil pemeriksaan yang tercantum dalam Tabel 10 menunjukkan bahwa kadar glukosa berada dalam batas rentang rujukan. Sesuai ketentuan, verifikasi nilai rujukan dapat dilakukan dengan minimal 20 sampel dari individu sehat, dan dinyatakan valid apabila $\geq 90\%$ dari hasil pemeriksaan berada dalam rentang yang ditentukan. Dalam penelitian ini, sebanyak 100% sampel memenuhi kriteria tersebut, sehingga dapat

disimpulkan bahwa metode POCT yang digunakan dapat menggambarkan nilai rujukan kadar glukosa dan layak digunakan untuk pemeriksaan pada populasi sehat.

Metode pengukuran glukosa darah dengan GOD-PAP dan strip test POCT memiliki kesamaan mendasar, yaitu keduanya menggunakan enzim glukosa oksidase. Namun, perbedaan utamanya terletak pada alat yang digunakan untuk metode GOD-PAP menggunakan *photometer* sebagai instrumen pembacaan hasil (Dewi, dkk 2023). Prinsip kerja fotometer mengacu pada reaksi oksidasi glukosa oleh enzim glukosa oksidase, yang menghasilkan asam glukonat dan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida ini kemudian bereaksi dengan 4-aminoantipirin dan asam hidroksibenzoat dalam keberadaan enzim peroksidase, membentuk senyawa kompleks berwarna. Intensitas warna merah yang dihasilkan berbanding lurus dengan konsentrasi glukosa dalam sampel (Wulandari, 2019). Metode *Photometer* memiliki beberapa keuntungan yaitu memiliki sensitivitas dan selektivitas tinggi, pengukuran mudah, kinerja *photometer* cepat. Kekurangan dari alat ini memiliki ketergantungan pada reagen yang memerlukan tempat khusus dan membutuhkan biaya yang cukup mahal (Gusmayani dkk., 2018).

Prinsip kerja alat POCT *Easy Touch* menggunakan *Amperometri Detection*, yaitu teknik pengukuran arus listrik yang timbul dari reaksi elektrokimia. Ketika sampel darah ditetaskan ke strip, terjadi interaksi antara zat kimia dalam darah dengan reagen yang terdapat pada strip, yang menghasilkan arus listrik. Besarnya arus ini sebanding dengan konsentrasi

zat kimia dalam darah (Kenjam, 2019). Teknologi strip ini memanfaatkan glukometer yang bekerja berdasarkan identifikasi elektrokimia, di mana enzim glukosa oksidase dilapisi pada membran film strip (Endiyasa dkk., 2018). Alat POCT memiliki sejumlah kelebihan, seperti harga reagen yang relatif murah, alat yang mudah diperoleh, cara penggunaan yang sederhana, serta kemampuan untuk memperoleh hasil dan jumlah sampel dengan cepat. Selain itu, pemeriksaan dapat dilakukan secara mandiri dengan biaya yang efisien (Gusmayani dkk., 2018). Namun, alat ini juga memiliki kelemahan, antara lain sering mengalami kesalahan pengukuran dan tidak cocok untuk menguji banyak sampel sekaligus (Laisouw, 2017). Hasil POCT dapat dipengaruhi oleh faktor seperti suhu, kadar hematokrit, serta adanya interferensi dari zat tertentu. Selain itu, tahap pra-analitik sulit untuk dikendalikan jika tidak dilakukan oleh tenaga yang kompeten (Menkes, 2010).

Perbedaan hasil antara metode POCT dan metode laboratorium dapat disebabkan oleh sejumlah faktor, salah satunya adalah perbedaan jenis spesimen yang digunakan, POCT menggunakan darah utuh (*whole blood*), sedangkan metode GOD-PAP menggunakan serum dari darah vena. Serum adalah cairan dari darah vena yang dibekukan selama 10 menit dan kemudian di sentrifus, sehingga pengaruh waktu penundaan serum dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan, selain itu penggunaan reagen pemeriksaan dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan (Ellies, 2018). Selain itu, pada tahap pra-analitik dan analitik juga dapat memengaruhi ketepatan

hasil. Oleh karena itu, penting untuk memastikan penggunaan alat POCT dengan kalibrasi secara rutin serta pelatihan yang memadai bagi operator, agar hasil pengukuran tetap akurat dan terpercaya. Kesalahan pada tahap pra-analitik umumnya terjadi akibat proses persiapan bahan pemeriksaan yang tidak tepat, adanya kontaminasi pada sampel oleh zat-zat yang berpotensi memengaruhi hasil, atau penggunaan alat yang belum dikalibrasi dengan baik (Fenny, 2014). Kesalahan yang umum terjadi pada tahap analitik meliputi perlakuan sampel yang tidak sesuai prosedur, ketidaktepatan dalam waktu inkubasi, kesalahan saat mencampurkan reagen, serta kondisi suhu yang tidak sesuai dengan kebutuhan sampel sebelum dianalisis. Sementara itu, pada pemeriksaan menggunakan POCT, interferensi dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu adanya gula atau zat pengganggu, serta terjadinya reaksi silang antara enzim pada strip uji dengan senyawa dalam darah yang memiliki struktur serupa glukosa, seperti maltosa, galaktosa, dan silosa (Astuti, 2012).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Muakhiro, (2021), Putri (2022), Nurisani, dkk (2023), yang membahas perbandingan antara metode *Point Of Care Testing* dan metode fotometer. Persamaan pada penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada fokus evaluasi terhadap perbedaan hasil yang diperoleh dari dua metode pengukuran. Ketiga penelitian tersebut juga menunjukkan temuan serupa, yaitu adanya perbedaan hasil antara pengukuran menggunakan alat POCT

dan fotometer, di mana hasil yang diperoleh dari POCT cenderung lebih rendah dibandingkan dengan hasil dari fotometer.

Kelemahan dari penelitian ini adalah hanya menggunakan satu jenis alat POCT, sehingga temuan yang diperoleh belum tentu dapat digeneralisasikan untuk alat lain dengan merek atau tipe yang berbeda. Selain itu, sampel darah yang digunakan berasal dari kelompok yang sama, seperti mahasiswa atau individu yang sehat, sehingga hasil penelitian belum sepenuhnya mewakili kondisi nilai kadar glukosa darah pada individu dengan variasi kondisi kesehatan. Jumlah sampel darah yang digunakan juga terbatas, hanya mencukupi batas minimal untuk analisis akurasi, presisi, dan nilai rujukan.