

**EVALUASI PENGGUNAAN SERUM DAN PLASMA YANG
DISIMPAN PADA TABUNG *CLOTTING ACTIVATOR* DAN NaF
SELAMA 6 DAN 24 JAM PARAMETER GLUKOSA DARAH**

***EVALUATION OF SERUM AND PLASMA USAGE THAT STORED ON
ACTIVATOR CLOTTING TUBES AND NaF FOR 6 AND 24 HOURS OF
BLOOD GLUCOSE PARAMETERS***

Dwi Setiyo Prihandono¹, Suryanata Kesuma², Effie Raissa Widyadari³

Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur, Indonesia

Email : setyopoltekkes@gmail.com

Abstrak

Pemeriksaan laboratorium klinik akan memiliki mutu yang baik apabila ketepatan (akurasi) dan ketelitiannya (presisi) juga baik. Salah satu parameter pemeriksaan yang dilakukan di laboratorium adalah pemeriksaan kadar glukosa darah. Kebaruan dari penelitian ini karena meneliti tentang evaluasi penggunaan serum dan plasma yang disimpan pada tabung *clotting activator* dan NaF selama 6 dan 24 jam parameter glukosa darah. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis rata-rata persentase penurunan, akurasi, presisi, dan total error pada pemeriksaan glukosa menggunakan tabung *clotting activator* dan tabung NaF selama segera, 6, dan 24 jam. Sampel dalam penelitian ini adalah darah mahasiswa jurusan teknologi laboratorium medis Poltekkes Kemenkes Kaltim sebanyak 40 spesimen. Data hasil diolah menggunakan aplikasi *Microsoft excel*. Hasil penelitian ini didapatkan rata-rata persentase penurunan tabung *clotting activator* 6 dan 24 jam sebesar 17,2% dan 24%. Rata-rata persentase penurunan tabung NaF 6 dan 24 jam sebesar 14,3% dan 20,9%. Akurasi pemeriksaan glukosa menggunakan tabung *clotting activator* 6 jam terhadap tabung *clotting activator* segera, tabung *clotting activator* 24 jam terhadap tabung *clotting activator* segera, tabung NaF 6 jam terhadap tabung NaF segera, tabung NaF 24 jam terhadap tabung NaF segera sebesar -17,2%, -24,1%, -14,4%, dan -21,0%. Presisi pemeriksaan sebesar 8,3%, 10,6%, 7,2%, dan 7,3%. Total error pemeriksaan sebesar 33,5%, 44,7%, 28,7%, dan 35,4%. Kesimpulan bahwa terdapat perbedaan klinis pada pemeriksaan glukosa menggunakan tabung *clotting activator* dan tabung NaF selama 6, dan 24 jam.

Kata kunci : Akurasi; Tabung *clotting activator*; Tabung NaF; Total error; Presisi.

Abstract

Clinical laboratory examinations will have good quality if their accuracy and precision are also good. One of the examination parameters carried out in the laboratory is checking blood glucose levels. The novelty of this study is that it examines the evaluation of the use of serum and plasma stored in clotting activator tubes and NaF for 6 and 24 hours of blood glucose parameters. This study aimed to analyze the average percentage reduction, accuracy, precision, and total error in glucose examination using clotting activator tubes and NaF tubes immediately, 6, and 24 hours. The samples in this study were the blood of students majoring in medical laboratory technology at the Health Polytechnic of the Ministry of Health of East Kalimantan, totaling 40 specimens. The resulting data is processed using the Microsoft Excel application. This research showed that the average reduction percentage of the clotting activator tube at 6 and 24 hours was 17.2% and 24%. The average percentage decrease in NaF tubes at 6 and 24 hours was 14.3% and 20.9%. The accuracy of glucose examination using a 6-hour clotting activator tube against an immediate clotting activator tube, a 24-hour clotting activator tube against an immediate clotting activator tube, a 6-hour NaF tube against an immediate NaF tube, a 24-hour NaF tube against an immediate NaF tube is -17.2%, -24.1%, -14.4%, and -21.0%. Inspection precision was 8.3%, 10.6%, 7.2%, and 7.3%. Total inspection errors were 33.5%, 44.7%, 28.7%, and 35.4%. The conclusion is that there are clinical differences in glucose examination using a clotting activator and NaF tubes for 6 and 24 hours.

Keyword : Accuracy; Clotting activator tubes; NaF tubes; Total error; Precision.

Received: August 30th, 2023; 1st Revised November 12th, 2023; 2nd Revised April 26th, 2024;

Accepted for Publication: July 19th, 2024

1. PENDAHULUAN

Bagian terpenting dari pelayanan laboratorium klinik adalah menegakkan diagnosis, dengan menetapkan penyebab penyakit, menunjang sistem kewaspadaan dini, monitoring pengobatan, pemeliharaan kesehatan, dan mencegah timbulnya penyakit. Diagnostik sangat diperlukan dari pelayanan kesehatan yang merupakan bagian dari laboratorium klinik. Data hasil dari pemeriksaan laboratorium adalah informasi yang penting untuk menegakkan suatu diagnosis klinis berdasarkan anamnesis dan riwayat pemeriksaan pasien. Hasil uji laboratorium merupakan salah satu bagian integral dari penapisan kesehatan dan tindakan preventif kedokteran (1). Salah satu parameter pemeriksaan di laboratorium klinik adalah pemeriksaan kadar glukosa darah (2).

Pemeriksaan kadar glukosa darah adalah salah satu parameter pemeriksaan yang sering dilakukan di laboratorium. Dalam melakukan pemeriksaan laboratorium harus selalu memperhatikan setiap tahapan penting yang dilakukan. Hasil pemeriksaan glukosa darah sangat penting dalam pengambilan keputusan klinis untuk keselamatan pasien, oleh karena itu hasil pemeriksaan yang dilakukan laboratorium harus terjamin kualitas mutunya. Terdapat dua komponen dasar yang mempengaruhi mutu laboratorium yaitu mutu pemeriksaan dan mutu pelayanan. Mutu pemeriksaan dipengaruhi

oleh dua hal pokok yaitu ketelitian (presisi) dan ketepatan (akurasi) pemeriksaan (1).

Mutu hasil pemeriksaan harus menjamin keandalan dan kualitas produk maupun pelayanan agar dapat memenuhi harapan dan kepuasan pasien. Untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang berkualitas, perlu dilakukan proses pengendalian mutu, yaitu mencakup tahap pra analitik, tahap analitik, dan pasca analitik (3).

Berdasarkan penelitian sebelumnya disebutkan bahwa dari sejumlah 40.490 analisis sampel analitik di laboratorium terdapat 4,5% kesalahan. Presentase tersebut berupa kesalahan pra analitik (60-70%), analitik (10-15%), dan pasca analitik (15-18%). Penyumbang kesalahan tertinggi yaitu pada tahap pra analitik sekitar 60-70%. Presentase ini didapatkan karena masalah yang timbul dari persiapan pasien, pengumpulan sampel, pengiriman sampel, dan penyimpanan spesimen (4). Sedangkan pada penelitian lainnya menjelaskan bahwa kesalahan tahap pra analitik disebabkan karena kualitas sampel yang tidak baik, identifikasi pasien yang salah, dan penggunaan tabung pemeriksaan yang tidak sesuai (5).

Tabung yang biasa digunakan untuk memperoleh sampel serum atau plasma yaitu tabung vacum. Tabung vakum yang berisi zat *cloting activator* darah akan membeku dengan lebih cepat. Tabung merah atau *cloting activator* digunakan

untuk mendapatkan serum untuk pemeriksaan tertentu (6). Pemeriksaan glukosa darah dapat menggunakan tabung NaF yang berisi antikoagulan Natrium Fluorida. Antikoagulan Natrium Fluorida (NaF) ini mampu menghambat proses glikolisis (7). Antikoagulan NaF digunakan sebagai antiglikolisis yang dapat mencegah metabolisme glukosa dengan menghambat kerja enzim *phosphoenolpyruvate dan urease* sehingga dapat mempertahankan kadar glukosa dalam sampel. Penambahan antikoagulan ini dilakukan untuk pencegahan penurunan kadar glukosa karena adanya penundaan pemeriksaan glukosa darah (8).

Penundaan pemeriksaan merupakan masalah yang bisa terjadi di laboratorium. Hal ini disebabkan karena banyaknya sampel, proses pengiriman yang memakan waktu, keterbatasan tenaga kesehatan, reagen, dan juga kerusakan alat (1). Selain itu, umumnya sampel darah pada pasien rawat inap tidak langsung dilakukan pemeriksaan. Namun dikumpulkan terlebih dahulu dengan sampel pasien lain untuk dilakukan pemeriksaan secara bersama-sama sehingga sampel pertama seringkali terjadi penundaan pemeriksaan. Hal ini dilakukan untuk mengefisienkan reagen pemeriksaan dan waktu pemeriksaan (9).

Berdasarkan penelitian mengenai penundaan pemeriksaan glukosa menggunakan sampel serum selama 4 jam pada suhu ruang (25-28°C) dan suhu kulkas (2-8°C) didapatkan hasil tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik

(10). Penelitian mengenai perbandingan pemeriksaan glukosa menggunakan plasma NaF/Na₂EDTA dan serum tabung gel separator dengan penundaan pemeriksaan selama 30 menit dan 4 jam didapatkan hasil terdapat perbedaan secara statistik namun tidak terdapat perbedaan secara klinis (11). Kadar glukosa dalam serum akan tetap stabil sampai 24 jam di lemari pendingin, dan lebih dari 24 jam tanpa kontaminasi bakteri (12).

Berdasarkan uraian masalah di atas maka peneliti melakukan penelitian evaluasi penggunaan serum dan plasma yang disimpan menggunakan tabung clotting activator dan NaF selama segera, 6 dan 24 jam pada parameter glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil evaluasi penggunaan serum dan plasma yang disimpan menggunakan tabung clotting activator dan NaF selama segera, 6 dan 24 jam pada parameter glukosa darah.

2. METODE

Penelitian ini bersifat Eksperimen Semu (Quasi Eksperimental Design) yaitu mengetahui suatu perbedaan hasil pemeriksaan glukosa darah yang disimpan menggunakan tabung *clotting activator* tanpa dipisah serum dan sel darah dan tabung NaF dengan adanya perlakuan waktu penyimpanan selama segera, 6 dan 24 jam. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah waktu penyimpanan sampel. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil pemeriksaan glukosa darah.

Metode pemeriksaan glukosa darah menggunakan metode enzimatis GOD-PAP (*Glucose Oxidase-Peroxidase Aminoantipyrine*) dengan pengukuran endpoint. Alat yang digunakan untuk pengukuran glukosa darah adalah alat fotometer 5010 V5+. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, telah dilakukan uji etik dengan hasil layak etik sesuai dengan 7 (tujuh) Standar WHO 2011 (NO: 102/KEPK-AWS/V/2023). Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Kaltim sebanyak 40 orang. Berdasarkan pada aturan Westgard, minimum sampel pada penelitian analitik adalah 40 spesimen (13).

Alat yang digunakan pada pemeriksaan glukosa darah adalah fotometer 5010 V5+, jarum vakum, holder, tabung vakum *clotting activator* dan NaF, sentrifuge, mikropipet, tip, mikrotube, dan *stopwatch*. Bahan yang digunakan adalah reagen glukosa dengan merk Liquizone Glucose-MR, sampel serum dan plasma NaF mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Kaltim.

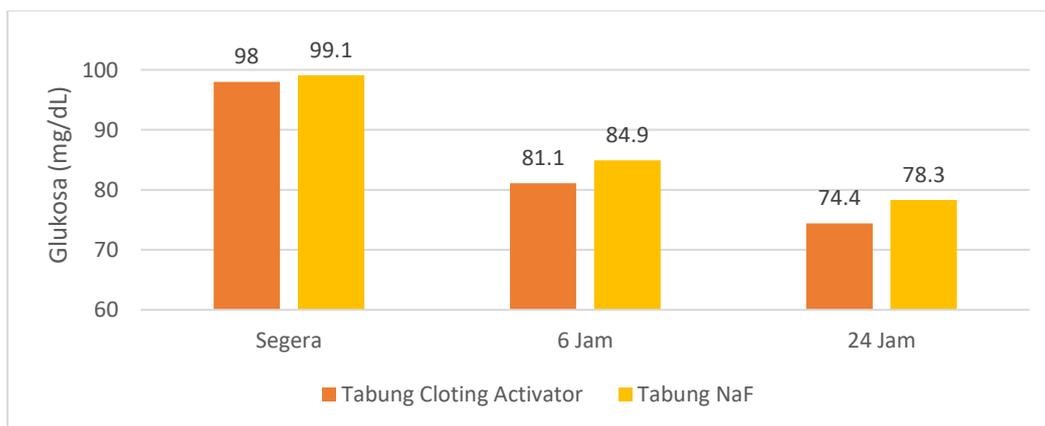
Proses flebotomi atau pengambilan darah menggunakan tabung *clotting activator* dan NaF. Setelah didapatkan darah pada kedua tabung dilakukan sentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit untuk mendapatkan sampel serum dan plasma NaF. Kemudian dilakukan pemeriksaan glukosa segera pada sampel serum dan plasma NaF. Setelah dilakukan

pemeriksaan segera, sampel disimpan ke dalam lemari pendingin dengan suhu 2-8°C selama 6 dan 24 jam. Pada pemeriksaan glukosa darah 6 jam, sampel serum dan plasma NaF dikeluarkan untuk dipindahkan ke dalam mikrotube. Lalu sampel disimpan kembali ke dalam lemari pendingin dan sampel dalam mikrotube dilakukan pemeriksaan glukosa darah 6 jam. Kemudian dilakukan pemeriksaan glukosa darah 24 jam sesuai pada kit insert prosedur pemeriksaan glukosa darah.

Analisa data pada penelitian ini menggunakan analisis uji klinis dengan perhitungan akurasi, presisi, dan *total error* glukosa. *Total error* yang didapat dibandingkan dengan *Total error allowable* yang telah ditetapkan oleh CLIA yaitu 10% untuk pemeriksaan glukosa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data primer hasil rata-rata, akurasi (d%), presisi (CV%), dan *total error* (TE%) hasil pemeriksaan glukosa menggunakan tabung *clotting activator* dan tabung NaF yang telah disimpan pada suhu 2-8°C yang diperiksa selama segera, 6 dan 24 jam. Pemeriksaan yang dijadikan *gold standar* yaitu pemeriksaan glukosa darah menggunakan tabung *clotting activator* dan tabung NaF yang diperiksa segera. Dengan hasil pemeriksaan sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Rata-rata Pemeriksaan Glukosa Darah Tabung *Clotting Activator* Terhadap Tabung NaF

Pada gambar 1 hasil rata-rata tabung *clotting activator* dan tabung NaF dengan penundaan selama 6 dan 24 jam terlihat menurun pada kedua tabung. Tabung *clotting activator* didapatkan hasil penurunan lebih banyak dibandingkan dengan tabung NaF. Penurunan kadar glukosa dapat terjadi karena adanya proses glikolisis. Glikolisis juga dapat terjadi di luar tubuh (*in vitro*). Penurunan kadar glukosa terjadi karena sel darah akan tetap hidup dan membutuhkan

sumber energi untuk kelangsungan hidupnya, dan glukosa yang terkandung di dalam darah yang akan menjadi sumber energi tersebut. Walaupun berada diluar tubuh, sel darah merah dan sel darah putih akan terus bertahan hidup beberapa waktu dikarenakan masih tersedianya sumber energi untuk sel darah tersebut. Proses ini akan terus berlangsung hingga kadar glukosa darah habis atau sel darah merah mengalami kerusakan (14).

Tabel 1. Hasil Persentase Penurunan Kadar Glukosa Darah Tabung *Clotting Activator* Terhadap Tabung NaF

No	Parameter	Persentase Penurunan (%)
1.	Tabung <i>Clotting Activator</i> 6 jam terhadap Tabung <i>Clotting activator</i> segera	17,2%
2.	Tabung <i>Clotting Activator</i> 24 jam terhadap Tabung <i>Clotting activator</i> segera	24%
3.	Tabung NaF 6 jam terhadap Tabung NaF segera	14,3%
4.	Tabung NaF 6 jam terhadap Tabung NaF segera	20,9%

Sumber : *Data Primer, 2023*

Pada tabel 1 didapatkan hasil persentase penurunan kadar glukosa menggunakan tabung NaF lebih sedikit dibandingkan tabung *clotting activator*. Dengan hasil presentase penurunan pada tabung *clotting activator* yang disimpan selama 6 jam sebesar 17,2% dan disimpan

selama 24 jam sebesar 24%. Sedangkan persentase penurunan pada tabung NaF yang disimpan selama 6 jam sebesar 14,3% dan disimpan selama 24 jam sebesar 20,9%. Hal ini disebabkan oleh tabung *clotting activator* tidak memiliki zat aditif yang dapat mencegah glikolisis. Tabung *clotting*

activator menghasilkan serum yang tidak mengandung fibrinogen dan faktor koagulasi yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan (4). Sedangkan pada tabung NaF terdapat kandungan yang berfungsi mencegah terjadinya glikolisis. Antikoagulan NaF memiliki kandungan ion fluorida yang dapat menghambat proses terjadinya glikolisis. Ion fluorida dapat menghambat enzim enolase yang ada pada jalur metabolisme glukosa dan memiliki efek pada oksidasi glukosa dan enzim peroksidase (15).

Data yang diperoleh sejalan dengan hasil penelitian tentang “Perbedaan Kadar Glukosa Serum Dan Plasma Natrium Fluorida (Naf) Dengan Penundaan Pemeriksaan” bahwa kadar glukosa plasma NaF lebih tinggi daripada kadar glukosa

serum, dengan rata-rata kadar glukosa pada tabung *cloting activator* yang diperiksa segera sebesar 98 mg/dL, setelah 6 jam kadar glukosa menjadi 81,1 mg/dL kemudian menurun hingga 74,4 mg/dL setelah 24 jam penundaan. Sedangkan pada tabung NaF rata-rata kadar glukosa pada pemeriksaan segera sebesar 99,1 mg/dL, setelah 6 jam rata-rata kadar glukosa menjadi 84,9 mg/dL kemudian menurun hingga 78,3 mg/dL setelah 24 jam penundaan. Hal ini terjadi karena adanya glikolisis terutama pada tabung serum yang tidak memiliki agen antiglikolisis seperti ion fluorida pada tabung NaF. Penambahan NaF pada spesimen menunjukkan hasil yang lebih baik dalam menahan penurunan kadar glukosa akibat glikolisis (12).

Tabel 2. Hasil Akurasi Pemeriksaan Glukosa Tabung *Cloting Activator* Terhadap Tabung NaF

No	Parameter	Akurasi (d%)	Akurasi (d%) menurut ISO 15197
1	Tabung <i>Cloting Activator</i> 6 jam terhadap Tabung <i>Cloting Activator</i> Segera	- 17,2%	15%
2	Tabung <i>Cloting Activator</i> 24 jam terhadap Tabung <i>Cloting Activator</i> Segera	- 24,1%	15%
3	Tabung NaF 6 jam terhadap Tabung NaF Segera	- 14,4%	15%
4	Tabung NaF 24 jam terhadap Tabung NaF Segera	- 21,0%	15%
5	Tabung <i>Cloting Activator</i> 6 jam terhadap Tabung NaF 6 Jam	- 4,4%	15%
6	Tabung <i>Cloting Activator</i> 24 jam terhadap Tabung NaF 24 Jam	- 4,8%	15%

Sumber : Data Primer, 2023

Evaluasi terhadap pemeriksaan glukosa menggunakan tabung *cloting activator* dan tabung NaF dengan penundaan selama 6 dan 24 jam meliputi, akurasi, presisi, dan *total error*. Pada tabel 2 diperoleh nilai akurasi pemeriksaan glukosa pada tabung *cloting activator* 6 jam terhadap tabung *cloting activator* segera sebesar – 17,2%, tabung

cloting activator 24 jam terhadap tabung *cloting activator* segera sebesar – 24,1%, tabung NaF 6 jam terhadap tabung NaF segera sebesar – 14,4%, tabung NaF 24 jam terhadap tabung NaF segera sebesar – 21,0%, tabung *cloting activator* 6 jam terhadap tabung NaF 6 jam sebesar -4,4%, dan tabung *cloting activator* 24 jam

terhadap tabung NaF 24 jam sebesar – 4,8%. Akurasi merupakan kemampuan untuk mengukur dengan tepat sesuai dengan nilai benar (*true value*) dan menunjukkan kedekatan hasil terhadap nilai yang sebenarnya. Nilai akurasi pada pemeriksaan glukosa menggunakan tabung *cloting activator* dan tabung NaF semua bernilai negatif yang menunjukkan nilai cenderung lebih rendah dari nilai glukosa standar (glukosa tabung *cloting activator* segera dan tabung NaF segera) (16). Nilai batas maksimum akurasi pada pemeriksaan glukosa yaitu d% <15% yang telah ditentukan oleh ISO 15197. Pada tabel 2 nilai akurasi pada pemeriksaan glukosa menggunakan tabung NaF 6 jam terhadap tabung NaF segera, tabung *cloting activator* 6 jam terhadap tabung NaF 6 jam, tabung *cloting activator* 24 jam terhadap tabung NaF 24 jam dapat dikatakan baik karena tidak melebihi batas maksimum <15% (17).

Berdasarkan hasil penelitian yang tentang “Evaluasi Analitik Hematology Analyzer Diatron Abacus 3 Pada Parameter Hematologi Rutin Di Laboratorium Hematologi Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur” didapatkan hasil akurasi

pada parameter leukosit melebihi batas maksimum. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan melebihi batas bias (d%) maksimum yaitu mutu reagen rendah karena reagen yang digunakan disimpan dalam waktu yang berbeda (18).

Pada tabel 2 didapatkan nilai akurasi pemeriksaan glukosa tabung *cloting activator* (merah) dan tabung NaF (abu-abu) semua bernilai negatif. Hal ini disebabkan karena adanya penurunan kadar glukosa akibat proses penundaan pemeriksaan. Penundaan pemeriksaan glukosa dapat menyebabkan glikolisis. Glikolisis merupakan proses pemecahan glukosa menjadi asam piruvat. Glikolisis diluar tubuh terjadi setelah darah dikeluarkan dari dalam tubuh tanpa adanya penambahan zat penghambat glikolisis (19). Sel-sel darah seperti eritrosit dan leukosit yang telah dikeluarkan dari dalam tubuh akan terus merombak glukosa untuk kelangsungan metabolisme. Semakin lama waktu penundaan pemeriksaan maka nilai hasil yang didapat akan menjadi kurang dari nilai normal (9).

Tabel 3. Hasil Presisi Pemeriksaan Glukosa Darah Tabung *Cloting Activator* Terhadap Tabung NaF

No	Parameter	Presisi (CV%)	CV% menurut CLIA
1	Tabung <i>Cloting Activator</i> 6 jam terhadap Tabung <i>Cloting Activator</i> Segera	8,3 %	5%
2	Tabung <i>Cloting Activator</i> 24 jam terhadap Tabung <i>Cloting Activator</i> Segera	10,6 %	5%
3	Tabung NaF 6 jam terhadap Tabung NaF Segera	7,2 %	5%
4	Tabung NaF 24 jam terhadap Tabung NaF Segera	7,3 %	5%
5	Tabung <i>Cloting Activator</i> 6 jam terhadap Tabung NaF 6 Jam	5,6 %	5%
6	Tabung <i>Cloting Activator</i> 24 jam terhadap Tabung NaF 24 Jam	5,4 %	5%

Sumber : Data Primer, 2023

Pada tabel 3, didapatkan nilai presisi tabung *cloting activator* 6 jam terhadap tabung *cloting activator* segera sebesar 8,3%, tabung *cloting activator* 24 jam terhadap tabung *cloting activator* segera sebesar 10,6%, tabung NaF 6 jam terhadap tabung NaF segera sebesar 7,2%, tabung NaF 24 jam terhadap tabung NaF segera sebesar 7,3%, tabung *cloting activator* 6 jam terhadap tabung NaF 6 jam sebesar 5,6%, dan tabung *cloting activator* 24 jam terhadap tabung NaF 24 jam sebesar 5,4%. Presisi

merupakan nilai yang menunjukkan kedekatan hasil dari suatu sampel yang dilakukan pengulangan pemeriksaan pada sampel yang sama. Menurut Permenkes No. 43 Tahun 2013 yang mengacu pada WHO, menyebutkan bahwa pemeriksaan glukosa memiliki presisi pemeriksaan glukosa dapat dinyatakan baik apabila nilai CV% maksimum kurang dari 5% (16). Dari data yang didapat memiliki nilai presisi berada di atas nilai batas CV% maksimum yang telah ditetapkan.

Tabel 4. Hasil *Total Error* Pemeriksaan Glukosa Darah Tabung *Cloting Activator* Terhadap Tabung NaF

No	Parameter	Total Error (TE%)	TEa Menurut CLIA
1	Tabung <i>Cloting Activator</i> 6 jam terhadap Tabung <i>Cloting Activator</i> Segera	33,5 %	10%
2	Tabung <i>Cloting Activator</i> 24 jam terhadap Tabung <i>Cloting Activator</i> Segera	44,7 %	10%
3	Tabung NaF 6 jam terhadap Tabung NaF Segera	28,7 %	10%
4	Tabung NaF 24 jam terhadap Tabung NaF Segera	35,4 %	10%
5	Tabung <i>Cloting Activator</i> 6 jam terhadap Tabung NaF 6 Jam	14,9 %	10%
6	Tabung <i>Cloting Activator</i> 24 jam terhadap Tabung NaF 24 Jam	14,6 %	10%

Sumber : Data Primer, 2023

Pada tabel 4 didapatkan nilai *Total error* pemeriksaan glukosa menggunakan tabung *cloting activator* 6 jam terhadap tabung *cloting activator* segera sebesar 33,5%, tabung *cloting activator* 24 jam terhadap tabung *cloting activator* segera sebesar 44,7%, tabung NaF 6 jam terhadap tabung NaF segera sebesar 28,7%, tabung NaF 24 jam terhadap tabung NaF segera sebesar 35,4%, tabung *cloting activator* 6 jam terhadap tabung NaF 6 jam sebesar 14,9%, dan tabung *cloting activator* 24 jam terhadap tabung NaF 24 jam sebesar 14,6 %. Dari nilai TE yang didapatkan pada kedua tabung memiliki nilai TE yang lebih besar dari nilai TEa, yang artinya terdapat perbedaan secara klinis terhadap kedua tabung yang digunakan. *Total Error allowable* (TEa) merupakan target *Statistical Quality Control* (SQC) yang mendeteksi adanya kesalahan sistematis dan kesalahan acak. *Clinical Laboratory Improvement Amanment* (CLIA) menyebutkan batas maksimum TEa pada pemeriksaan glukosa adalah 10%. Nilai *Total Error* (TE) tidak boleh melebihi nilai TEa yang telah ditetapkan (20).

Kesalahan sistematis dapat disebabkan oleh faktor yang terjadi secara sistematis. Faktor tersebut dapat mempengaruhi hasil pengukuran dan memberikan hasil akurasi/bias bernilai positif atau negatif. Kesalahan sistematis dapat terjadi akibat mutu reagen rendah, karena reagen yang digunakan disimpan pada waktu simpan yang berbeda. Kesalahan acak yaitu kesalahan yang terjadi secara acak karena

beberapa faktor dan dapat mempengaruhi proses pengukuran. Kesalahan acak berasal dari hasil pemeriksaan yang hasilnya bervariasi dan terjadi diluar kendali tenaga laboratorium. Beberapa kesalahan acak yang terjadi, yaitu ketidakstabilan suhu sampel pada saat penyimpanan, proses pemipetan sampel, pencampuran/ penghomogenan sampel yang tidak merata, dan kondisi lingkungan tempat pemeriksaan yang rentan terhadap kontaminasi sampel (18).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini bahwa terdapat perbedaan interpretasi klinis terhadap hasil pemeriksaan glukosa menggunakan tabung *cloting activator* (merah) dan tabung NaF (abu-abu) yang disimpan selama 6 dan 24 jam.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu terutama Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur yang telah memberi fasilitas dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rahmatunisa, A., N, Ali, Y, MS, E., M. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Pada Serum Segera dan Ditunda Selama 24 Jam. PREPOTIF Jurnal Kesehat Masy. 2021;5(2):1180–5.
2. Anggraini, F, Khotimah, E, Ningrum, S., S. Analisis Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Darah Di Laboratorium RS Bhayangkara TK.I Raden Said Sukanto Tahun 2021.

- Binawan Student Journal. 2022;4(1):24–30.
3. Trisyani, N, Djasang, S, Armah, Z. Perbandingan Kadar Glukosa Darah Pada Sampel yang Mengalami Variasi Lama Penundaan Pemisahan. *Jurnal Media Analis Kesehat.* 2020;11(1):34–9.
 4. Apriani, Umami, A. Perbedaan Kadar Glukosa Darah pada Plasma EDTA dan Serum dengan Penundaan Pemeriksaan. *Jurnal Vokasi Kesehatan.* 2018;4(1):19–22.
 5. MD, S., P, Mukherjee, B, Das, A., K. Pre-Analytical Errors in the Clinical Laboratory and How To Minimize Them. *International Journal Bioassays.* 2013;2(3):551–3.
 6. Nugraha, G. Teknik Pengambilan dan Penanganan Spesimen Darah Vena Manusia untuk Penelitian. Jakarta: LIPI Press; 2022. 31 p.
 7. Rusyda, H., A, Wahyuni, S, Mutiarawati, D., T. Perbandingan Kadar Glukosa Darah Antara Sampel Plasma NaF dan Plasma EDTA. *Analisis Kesehatan Sains.* 2016;5(1):322–6.
 8. Susiwati. Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 pada Plasma NaF Berdasarkan Waktu Pemeriksaan Di RSUD dr. M. Yunus Provinsi Bengkulu Tahun 2017. *Journal of Nursing and Public Health.* 2018;6(1):82–7.
 9. Fitriyani, I, Wibowo, S. Penurunan Kadar Glukosa Darah yang Dikerjakan Secara Langsung, Ditunda 1,3 Dan 6 Jam Pada Serum Simpan dengan Suhu 2-8 °c. *Jurnal Medika Husada.* 2022;2(2):24–31.
 10. Santi, D., O, Rosita, L, Cahyaningrum, Y., D. Pengaruh Suhu dan Interval Waktu Penyimpanan Sampel Serum pada Pengukuran Kadar Glukosa Darah. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia.* 2011;3(8):39–43.
 11. Pant, V, et al. Blood Glucose Concentration Compared In EDTA/F Plasma And Serum In A Referral Clinical Laboratory In Nepal. *Journal Pathology Nepal.* 2021;11:1837–41.
 12. Agung, A, Retnoningrum, D, Edward, K. Perbedaan Kadar Glukosa Serum dan Plasma Natrium Fluorida (Naf) dengan Penundaan Pemeriksaan. *Jurnal Kedokteran Diponegoro.* 2017;6(2):188–95.
 13. Westgard, J. O. Basic Method Validation: The Comparison of Methods Experiment [Internet]. 2019; Available from : <https://www.westgard.com/lesson23.htm>
 14. Fahmi, N., F, Firdaus, N, Putri, N. Pengaruh Waktu Penundaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu dengan Metode Poct Pada Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan.* 2020;11(2):2–11.
 15. Asrori, et al. Analisis Kadar Glukosa Darah Puasa Menggunakan Serum dan Plasma Natrium Fluorida. *Journal of Medical Laboratory and Science.* 2023;3(1):18-24.

16. Permenkes Nomor 43 Tahun 2013. Tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik. Jakarta :Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
17. Bowman, C., F & Nichols, J., H. Comparison of Accuracy Guidelines for Hospital Glucose Meters. *Journal Diabetes Science Technology*. 2020;14(3):546–52.
18. Kesuma, S, Syumarliyanty, M, Hartono, A., R. Evaluasi Analitik Hematology Analyzer Diatron Abacus 3 Pada Parameter Hematologi Rutin Di Laboratorium Hematologi Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur. *The Journal Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*. 2020;4(1):1.
19. Fahmi, N., F, Firdaus, N, Putri, N. Pengaruh Waktu Penundaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu dengan Metode Poct Pada Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan*. 2020;11(2):2–11.
20. Kesuma, S, Irwadi, D, Ardelia, N. Evaluasi Analitik Poct Metode Glucose Dehydrogenase Parameter Glukosa pada Speseimen Serum dan Plasma Edta. *Meditory Journal Medical Laboratory*. 2021;9(1):26–36.