

## Pengaruh Variasi Waktu Penundaan Pemisahan Serum Terhadap Hasil Pemeriksaan Glukosa

Febrianti Nur Azizah<sup>1</sup>, Edy Haryanto<sup>2</sup>, Sri Sulami Endah Astuti<sup>3</sup>

1) Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya

Email : febiazizah753@gmail.com

---

### ABSTRACT

Tanggal Submit:  
22 Agustus 2022

Tanggal Review:  
13 November 2023

Tanggal Publish  
Online:  
1 Desember 2023

The pre-analytic stage is an important factor in laboratory examination. This stage includes preparation for the patient, identification, storage, treatment, delivery, preparation and processing of the specimen. Serum that is formed after the process centrifugation should be used immediately for examination, if it must be postponed then serum should be separated from the blood clot immediately. Not all laboratories carry out appropriate serum storage. This has the possibility of specimen metabolism caused by living cells so that it affects stability. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the delay in serum separation time. This type of research is experimental with *One Group Pretest-Pottest Design research design*. The research was conducted in April 2022 at the Clinical Chemistry Laboratory, Department of Medical Laboratory Technology, Poltekkes, Ministry of Health, Surabaya. We used 10 serum samples. Serum samples were given 5 treatment delays of separation, namely 0, 1, 2, 3, 4 hours. Glucose levels were checked by the GOD-PAP method on a 5010 vs<sup>+</sup>. The data collected were analyzed by using the *Repeated Measure Anova*. The average results of glucose tests performed immediately, with a delay of 1 hour, 2 hours, 3 hours and 4 hours were 78.1 mg/dL; 75.2 mg/dL, 71.8 mg/dL; 66.9 mg/dl and 65.1 mg/dL. The results of statistical test analysis showed that there was an effect of variations in the delay in serum separation time on the results of glucose examination with a sig value of 0.000.

**Keywords:** Delay, Glucose, Serum

---

### PENDAHULUAN

Tahapan pra analitik memiliki potensi terjadi resiko kesalahan yang cukup tinggi. Kesalahan dalam tahapan pra analitik menjadi penyebab 50% - 75% kesalahan di dalam laboratorium, termasuk kesalahan pada identifikasi

serta permasalahan sampel (Plebani dkk., 2014). Ketidakakuratan hasil pemeriksaan akan merugikan pasien, untuk itu diperlukan kehati-hatian dalam setiap tahapnya.

Pemeriksaan laboratorium merupakan dasar dalam diagnostik untuk mengetahui kondisi dan penyakit pada pasien. Ada beberapa pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan di laboratorium, salah satu diantaranya adalah glukosa darah sewaktu. Glukosa merupakan karbohidrat yang banyak diserap ke dalam aliran darah. Pada pemeriksaan kadar glukosa darah ini banyak dilakukan untuk tujuan skrining ataupun untuk pemantauan penyakit *Diabetes Mellitus* (Amir dkk., 2015).

Serum dan plasma dapat digunakan dalam pemeriksaan glukosa darah. Kandungan air dalam serum lebih banyak sehingga kandungan glukosa di dalamnya juga lebih banyak. Beberapa metode dapat dilakukan untuk mengukur kadar glukosa darah berdasar sifat dari glukosa yang mampu mereduksi ion logam tertentu, atau dengan pengaruh dari enzim glukosa oksidase. Metode GOD-PAP banyak dipergunakan di dalam laboratorium karena tingkat ketelitian yang tinggi (Subiyono dkk., 2016).

Berdasarkan penelitian Trisyani dkk (2020) bahwa terdapat perbedaan kadar glukosa darah dari penundaan pemisahan serum sebelum disentrifugasi. Penelitian lain yang serupa dilakukan Agung dkk (2017), hasil dari uji statistik yaitu didapatkan penurunan signifikan pada kelompok

serum tetapi tidak terjadi pada kelompok plasma NaF dengan penundaan 2 dan 8 jam.

Penelitian lain dari Santi dkk (2011) dengan menyimpulkan bahwa bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada kelompok serum yang diperiksa secara langsung dengan kelompok yang mengalami penyimpanan selama 4 jam serta tidak ada perbedaan pada kelompok serum yang disimpan pada suhu sebesar 25-28 °C dengan kelompok sampel serum yang disimpan pada suhu sebesar 2-8 °C.

Setiap tahapan dalam penanganan spesimen harus diperhatikan dan dipatuhi oleh tenaga laboratorium sehingga adapat memastikan hasil tepat dan akurat. Pemeriksaan spesimen sebaiknya dilakukan dalam waktu 45 menit hingga 1 jam setelah pengumpulan sampel (Kiswari, 2014). Tahapan pra analitik yang kurang diperhatikan di beberapa laboratorium salah satunya mengenai penyimpanan sampel spesimen darah. Hal ini dilakukan pada kasus pengiriman menuju laboratorium lain atau memang sengaja disimpan untuk cadangan apabila ada tambahan pemeriksaan (Hasan & Bahrin, 2017).

Setelah dilakukan sentrifugasi, serum sebaiknya segera digunakan untuk pemeriksaan dan apabila harus dilakukan penundaan maka serum

harus segera dipisahkan dari bekuan darah, dipindahkan pada wadah serum dan disimpan dalam lemari pendingin. Fakta di lapangan, tidak semua laboratorium melakukan penyimpanan serum yang sesuai di mana serum tidak dipisah dari bekuan sel darah dalam suhu ruang beberapa waktu. Hal tersebut berpotensi untuk dapat terjadi metabolisme sel hidup pada spesimen sehingga akan berpengaruh pada stabilitas.

Fosfor, kalium dan glukosa merupakan kandungan yang paling tidak stabil di dalam serum (Kiswari, 2014). Pentingnya pemeriksaan glukosa dilakukan dengan segera karena glukosa adalah zat yang cukup esensial bagi keberlangsungan hidup sel yang masih aktif untuk dapat melakukan aktivitas metabolisme dan menghasilkan energi, seperti sel darah.

Uraian tersebut mendasari peneliti untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh variasi waktu penundaan pemisahan serum terhadap hasil pemeriksaan glukosa.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah *experimental*, yaitu peneliti memberi pengaruh perlakuan terhadap obyek penelitian dengan cara dilakukan penundaan pemeriksaan serum selama 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam. Desain

yang digunakan adalah *One Group Pretest-Pottest Design*.

Populasi penelitian ini adalah serum mahasiswa Sarjana Terapan Alih Jenjang Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya tahun 2021/2022. Sampel penelitian merupakan sebagian dari anggota populasi yang diambil secara *purposive-random sampling* dengan syarat kadar glukosa darah normal sebanyak 10 serum.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya pada bulan April 2022. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikropipet 10  $\mu$ l, mikropipet 1000  $\mu$ l, tabung reaksi, dan fotometer 5010 V5<sup>+</sup> dengan bahan reagen pemeriksaan glukosa, kontrol dan serum.

Langkah pertama yang dilakukan yaitu dengan pengambilan darah vena, kemudian dilakukan sentrifugasi untuk mendapatkan serum. Serum dibiarkan satu tempat dengan bekuan sel darah (*primary tube*) atau tanpa dipindah dalam cup serum dan diperiksa sesuai waktu penundaan dengan metode GOD-PAP pada alat fotometer.

Dalam penelitian ini data yang didapat berupa data primer, di mana data berupa hasil pemeriksaan glukosa yang diukur langsung dengan alat. Data hasil

pemeriksaan diuji normalitas dan homogenitas. Kemudian dilanjut dengan Uji *Repeated Measures Anova*.

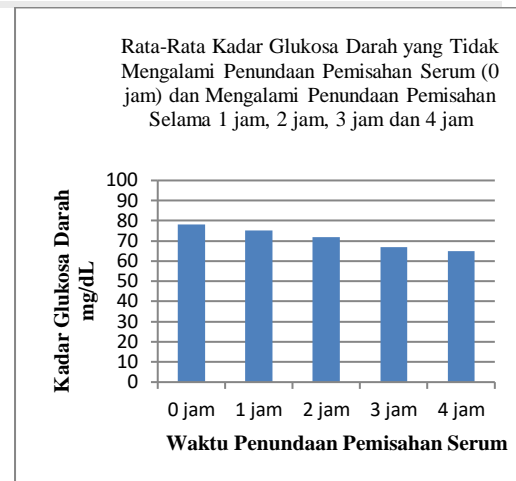
## HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan pada kadar glukosa darah yang diperoleh dari serum pada tabung vacutainer yang tidak mengalami penundaan pemisahan (0 jam) dan mengalami penundaan pemisahan selama 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam, maka diperoleh data hasil penelitian yang tersaji pada Tabel 1 sebagai berikut ini.

**Tabel 1** : Hasil Kadar Glukosa Darah yang Tidak Mengalami Penundaan Pemisahan Serum (0jam) dan Mengalami Penundaan Pemisahan Serum Selama 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam .

Waktu Penundaan	Rata-Rata
0 jam	78,1
1 jam	75,2
2 jam	71,8
3 jam	66,9
4 jam	65,1

Bila data pada Tabel 1 ditampilkan pada diagram batang, akan tampak seperti pada Gambar 1 berikut ini.



**Gambar 1.** Grafik Rata-Rata Kadar Glukosa Darah yang Tidak Mengalami Penundaan Pemisahan Serum (0 jam) dan Mengalami Penundaan Pemisahan Selama 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam.

Berdasarkan data statistik pada Uji Normalitas, nilai sig kadar glukosa serum pada masing-masing kelompok data adalah 0,062; 0,215; 0,368; 0,720 dan 0,428 pada  $\alpha=0,05$ , maka nilai sign  $>\alpha$ , artinya data berdistribusi normal.

Kemudian data diuji homogenitas, diperoleh nilai sig adalah 0,000 maka nilai sig  $< \alpha$ , artinya data tidak homogen. Sehingga data dalam penelitian ini tidak memenuhi asumsi kesamaan varian.

Pada Uji *Repeated Measure Anova* diperoleh nilai sig adalah 0,000 maka nilai sig Greenhouse-Geisser  $< \alpha$ , yang artinya ada pengaruh variasi waktu penundaan pemisahan serum terhadap hasil pemeriksaan glukosa.

Selanjutnya Uji Perbandingan berpasangan dilakukan untuk mengetahui pengaruh yang signifikan

pada setiap kelompok perlakuan. Didapatkan hasil bahwa semua kelompok perlakuan mempunyai nilai signifikan di bawah nilai alpha 0,05 ( $p < \alpha$ ) maka memiliki makna yaitu kelompok perlakuan 0 jam, 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam mempunyai pengaruh yang signifikan dengan kelompok perlakuan yang lain.

### PEMBAHASAN

Pada tahapan pengumpulan maupun penyimpanan sampel, kadar dari zat yang terkandung di dalam darah dapat berubah karena beberapa hal diantaranya lamanya penyimpanan sampel yang menyebabkan denaturasi protein, pergerakan air ke dalam sel sehingga menyebabkan hemokonsentrasi, penguapan senyawa volikel, dan aktivitas metabolisme sel. Perubahan pada analit yang sangat signifikan secara klinis terjadi apabila serum ataupun plasma kontak langsung dengan sel darah dalam waktu yang cukup lama. Glukosa merupakan salah satu analit yang tidak stabil dalam serum (Kiswari, 2014).

Suhu ruang menjadi salah satu pengaruh pada kadar glukosa serum. Sesuai dengan penjelasan Sacher & Person (2012) yang menyatakan bahwa suhu lingkungan serum tersimpan sebelum diperiksa memberi pengaruh pada tingkat glikolisis. Glukosa akan

lebih stabil dalam beberapa jam apabila disimpan pada suhu lemari pendingin.

Pada tahun 2020, Trisyani melakukan penelitian dengan membandingkan kadar glukosa darah pada serum yang dilakukan penundaan sebelum dilakukan sentrifugasi yaitu selama 1, 2 dan 3 jam. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan penurunan kadar glukosa per jamnya dengan nilai sig 0,003. Penurunan yang signifikan pada sampel disebabkan glikolisis oleh sel yang ada pada tabung darah. Penelitian lain yang serupa dilakukan Agung dkk (2017), penundaan dilakukan selama 2, 4, 8 jam. Hasil dari uji statistik yaitu didapatkan penurunan signifikan untuk kelompok sampel serum dengan nilai sig 0,018 tetapi tidak pada kelompok sampel plasma dengan nilai sig 0,071. Kemungkinan terjadi perbedaan karena glikolisis in vitro, terutama pada tabung serum karena tidak ada antiglikolisis seperti ion fluorida yang ada pada tabung NaF.

Penelitian yang dilakukan oleh Ishak (2018) menunjukkan hasil bahwa ada pengaruh penundaan pemeriksaan terhadap kadar glukosa darah sewaktu metode fotometri dengan nilai sig 0,027. Serum yang terbentuk setelah proses sentrifugasi dipindahkan pada wadah terpisah dan dilakukan penundaan pemeriksaan selama 1, 2, 3 jam. Dalam

waktu penundaan pemeriksaan proses glikolisis dapat terjadi yang diakibatkan oleh pengaruh suhu dan lamanya penyimpanan.

Hasil berbeda pada penelitian Santi dkk (2011) dengan hasil tidak ada pengaruh yang signifikan pada penyimpanan 4 jam pada suhu 25-28 °C dan 2-8 °C pada serum yang telah dipisah dalam tabung lain setelah dilakukan sentrifugasi dengan nilai sig 0,970. Hal tersebut dikarenakan praktikan menggunakan alat yang steril selama pengambilan sampel hingga pemeriksaan.. Risfianty dan Dewi (2020) melakukan penelitian terhadap kadar glukosa sampel serum dengan perlakuan pemeriksaan 0 , 2, 4, 6, dan 8 jam setelah sentrifugasi dan menggunakan tabung SST. Kesimpulannya yaitu tidak ada pengaruh yang berarti pemisahan serum dalam SST dengan nilai sig 1,000. Terbukti bahwa gel separator dalam tabung bekerja secara maksimal sehingga lamanya waktu pemeriksaan tidak berpengaruh pada kadar glukosa sampel.

Penyimpanan spesimen darah akan lebih baik dalam bentuk serum aliquot. Penyimpanan dengan primary tube atau satu tempat bersama sel darah akan berpotensi terjadi metabolisme oleh sel yang masih hidup pada spesimen yang yang menyebabkan pengaruh terhadap

stabilitas spesimen (Ruth, M & Tankersly, C, 2012). Hal tersebut dilakukan untuk menghindari serum dan plasma bercampur lagi dengan sel darah khususnya pada tabung tanpa gel separator dan untuk keamanan penyimpanan (Bioshop dkk., 2010) dan (Santoso dkk., 2008). Menurut WHO (2012) pemeriksaan glukosa sebisa mungkin dilakukan dengan segera dan dapat stabil selama 4 jam dengan tabung berantikoagulan NaF. Perbedaan hasil pemeriksaan dengan menggunakan tabung yang berbeda mungkin saja terjadi. Diperlukan tabung khusus terutama pada pemeriksaan glukosa dengan pemeriksaan yang ditunda yaitu tabung dengan antikoagulan NaF (Van Balveren, J dkk., 2017).

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa rata-rata hasil pemeriksaan glukosa yang dilakukan segera, penundaan 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam adalah 78,1 mg/dL; 75,2 mg/dL, 71,8 mg/dL; 66,9 mg/dl dan 65,1 mg/dL. Hasil analisis uji statistik menunjukkan bahwa ada pengaruh variasi waktu penundaan pemisahan serum terhadap hasil pemeriksaan glukosa.

### Saran

Saran bagi peneliti selanjutnya yaitu perlunya penelitian lebih lanjut

tentang tentang pengaruh variasi waktu penundaan pemisahan serum dengan waktu yang lebih singkat. Bagi klinisi agar memperhatikan persiapan sampel untuk pemeriksaan glukosa. Sebaiknya pemeriksaan glukosa segera dilakukan. Apabila pemeriksaan tidak segera dilakukan maka simpan sampel pada tempat yang terpisah dengan bekuan sel darah atau gunakan tabung vacum dengan gel separator.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A., Retnoningrum, D., & Edward, K. (2017). Perbedaan Kadar Glukosa Serum Dan Plasma Natrium Fluorida (Naf) Dengan Penundaan Pemeriksaan. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 6(2), 188–195.
- Amir, S. M. J., Wungouw, H., & Pangemanan, D. (2015). Kadar Glukosa darah Sewaktu pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Bahu Kota Manado. *Notes and Queries, s6-VIII*(184), 7. <https://doi.org/10.1093/nq/s6-VIII.184.7-b>
- Bioshop, M. L., Fody, E. P., & Schoeff, L. E. (2010). *Clinical Chemistry Techniques, Principles, Correlation*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer.
- Hasan, Z. A., & Bahrin, M. A. U. (2017). Variasi Perlakuan Penanganan Sampel Serum dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Pemeriksaan Kreatinin Darah. *JST Kesehatan*, 7(1), 72–78. Diambil dari <http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/files/51ae1f79e15312c6beebfaffd10b5752.pdf>
- Ishak, M. (2018). *Pengaruh Penundaan Pemeriksaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu Metode Fotometri*. 66, 37–39.
- Kiswari, R. (2014). *Hematologi dan Tranfusi*. Jakarta: Erlangga.
- Plebani, M., Sciacovelli, L., Aita, A., & Chiozza, M. L. (2014). Harmonization of Pre-analytical Quality Indicators. *Biochemia Medica*, 24(1), 105–113. <https://doi.org/10.11613/BM.2014.012>
- Ruth, M. C., & Tankersly, C. M. (2012). *Phlebotomy Essential 5th ed*. Lippincot Williams & Wilkin.
- Santi, D. O., Rosita, L., & Cahyaningrum, Y. D. (2011). Pengaruh Suhu dan Interval Waktu Penyimpanan Sampel Serum pada Pengukuran Kadar Glukosa Darah. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, 3(8), 39–43. Diambil dari <https://journal.uin.ac.id/JKKI/article/view/6711/pdf>
- Santoso, W., Widyastuti, S., Kusmawati, M., Dahlan, D., ... Irianti, I. (2008). *Pedoman Praktek Laboratorium Kesehatan yang Benar*. Departemen Kesehatan RI.
- Subiyono, Martsiningsih, M. A., & Gabrel, D. (2016). Gambaran kadar glukosa darah metode GOD-PAP (Glucose Oksidase – Peroxidase Aminoantypirin) sampel serum dan plasma EDTA (Ethylen Diamin Terta Acetat). *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 5(1), 45–48. Diambil dari <https://www.teknolabjournal.com/index.php/Jtl/article/view/77>
- Trisyani, N., Djasang, S., & Armah, Z. (2020). Perbandingan Kadar Glukosa Darah pada Sampel yang Mengalami Variasi Lama Penundaan Pemisahan. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 11(1), 34–39. <https://doi.org/https://doi.org/10.32382/mak.v11i1.151834>

- Van Balveren, J. A., Huijskens, M. J. A., J., Gemen, E. F. A., Pequeriaux, N., C. V., & Kusters, R. (2017). Effect of Time Temperature on 48 Routine Chemistry, Haemology and Coagulation Analysis in Whole Blood Sample. *Annals of Clinical Biochemistry*, 54(4), 448–462. Diambil dari <https://doi.org/10.1177/0004563216665868>
- WHO. (2012). *Best Practice in Phlebotomy and Blood Collection. In WHO Best Practices for Injections and Related Procedures Tool Kit*. World Health Organization. Diambil dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK138496/>