

## Pengaruh Suhu dan Interval Waktu Penyimpanan Sampel Serum pada Pengukuran Kadar Glukosa Darah

Onne Degita Santi<sup>1</sup>, Linda Rosita, Yeny Dyah Cahyaningrum<sup>2</sup>

Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia,

Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia

Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia

enyenydyah@yahoo.com

lindarosita25@yahoo.co.id

### Abstract

*The number of samples should be checked often can not be done immediately examination due to the limited number of laboratory personnel. This phenomenon is common in clinical laboratories and private land. This needs attention given the many factors that can affect test results. Pre-analytical factors that need to be considered is the examination time interval and sample storage temperature prior to examination. Examination of blood glucose is one of the frequent checks at the hospital. The method often used is glucose oxidase method with the serum as a sample. The purpose of this research is to determine how far the impact of delays in the inquest and the influence of storage temperature on serum blood glucose levels. The study was conducted on 30 people consisting of patients and hospital employees who are willing. Criteria for inclusion were men or women aged 20 - 40 years old and willing to follow the research. Exclusion criteria were suffering from diabetes, severe kidney disease, or are pregnant. Each subject and blood samples taken as soon as possible done on a blood sample centrifugation to obtain serum. Serum from each sample was divided into 3 tubes, which will be examined: immediate and delayed 4 hours and each tube is stored at a temperature of 2-8 °C and 25-28 °C. The parameters examined were the blood chemistry of blood glucose. Examination of blood glucose using glucose oxidase method. Sampling is performed by the method of consecutive (consecutive sample). Statistical analysis by independent samples t-test. The examination of serum samples from 30 patients and hospital employees who meet the criteria of inclusion and exclusion. Comparison of results of blood glucose levels at examination time delay between 0 hours and 4 hours to get results that are not significant ( $p>0.05$ ). And blood glucose levels between groups of temperature 25-28 °C and 2-8 °C no significant difference in outcome ( $p>0.05$ ). The interval 0 hour storage time and 4 hours at a temperature of 25- 28 °C (room temperature) and 2-8 °C (refrigerator temperature) does not affect the results of blood glucose levels in serum samples.*

**Keywords:** serum blood glucose, serum storage, time delay

### PENDAHULUAN

Sering kali spesimen tidak dapat dilakukan pemeriksaan dengan segera karena keterbatasan jumlah tenaga laboran. Fenomena tersebut banyak terjadi di laboratorium klinik negeri maupun swasta. Hal ini perlu mendapat perhatian mengingat banyaknya faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan<sup>1</sup>.

Diantaranya faktor pra analitik, analitik, dan post analitik. Faktor yang perlu diperhatikan dalam masalah ini adalah faktor pra analitik yaitu perbedaan interval waktu pemeriksaan dari satu sampel dengan sampel lainnya. Selain itu juga pengaruh suhu di sekitar

sampel yang dapat mempengaruhi senyawa-senyawa kimiawi didalamnya selama menunggu untuk diperiksa<sup>2</sup>.

Penelitian ini memilih glukosa darah sebagai obyek yang diteliti dan akan membahas lebih lanjut tentang pengaruh suhu dan interval waktu pemeriksaan. Metode pemeriksaan glukosa darah meliputi metode reduksi, enzimatik, dan lainnya. Yang paling sering dilakukan adalah metode enzimatik, yaitu metode Glukosa Oksidase (GOD). Metode GOD banyak digunakan saat ini karena akurasi dan presisinya baik<sup>3</sup>.

Pemeriksaan glukosa darah enzimatis menggunakan sampel darah vena yang kemudian disentrifus untuk diambil serumnya. Kemudian dilakukan pemeriksaan glukosa darah dengan glukose oksidasi menggunakan indikator warna quinoneimine, yang diturunkan dari 4-aminoantipirin dan fenol dengan hidrogen peroksida dengan aksi katalik peroksidase<sup>4</sup>.

Serum adalah plasma dikurangi fibrinogen dan prekursor pembekuan lainnya yang telah terpakai selama proses pembekuan<sup>5</sup>. -Pengaruh suhu dan interval waktu penyimpanan sampel serum terhadap kadar glukosa darah pernah dilaporkan glikolisis bakteri ataupun glikolisis leukosit dapat menurunkan kadar glukosa darah serum 5-7% perjam pada sentrifugasi normal pada suhu ruangan. Ada juga yang melaporkan Sampel serum akan stabil dalam waktu 24 jam pada suhu 4(-1) °C dan 48 jam pada suhu 23(-1) °C<sup>6,8</sup>.

Penelitian lain menggunakan sampel darah utuh untuk mengetahui seberapa besar pengaruh suhu dan penundaan waktu pemeriksaan terhadap kadar glukosa darah. Didapatkan glukosa darah menurun pada lama penundaan waktu pemeriksaan 24 jam dan penyimpanan pada suhu >22 °C<sup>7</sup>.

Selain itu didapatkan penurunan signifikan pada kadar glukosa darah yang disimpan selama 6 jam pada suhu ruangan dengan metode mickrotest kit. Ada yang mengemukakan bahwa penurunan kadar glukosa darah sekitar 36 mg/L perjam pada suhu kamar dan suhu kulkas 4 °C meminimalkan penurunan kadar glukosa darah hingga 3,9 mg/L perjam. Penurunan tersebut kemungkinan terbesar disebabkan adanya proses glikolisis pada eritrosit. Penurunan ini sebanyak 10 mg/dl setiap jam<sup>1,12</sup>.

Pertanyaan penelitian apakah interval waktu saat pengambilan sampel dan saat pengukuran kadar glukosa atau lama penyimpanan sampel serum selama 4 jam pada suhu 25-28 °C dan 2-8 °C berpengaruh pada

penurunan kadar glukosa darah sampel. Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengetahui sejauh mana dampak penundaan waktu pemeriksaan dan pengaruh suhu tempat penyimpanan terhadap penurunan kadar glukosa darah serum.

## BAHAN DAN CARA

Penelitian dilaksanakan di laboratorium klinik RSUD Kota Yogyakarta. Sampel serum didapatkan dari pasien yang sedang periksa glukosa darah sewaktu yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dan dari karyawan RSUD Kota Yogyakarta yang bersedia yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Penelitian ini dimulai saat pasien atau karyawan diambil sampel darahnya. Sampel darah tersebut sesegera mungkin dilakukan sentrifugasi. Setelah terdapat serum dibagi dalam 3 tabung. Tabung pertama langsung dilakukan pemeriksaan, tabung kedua disimpan selama 4 jam pada suhu ruangan (25-28 °C), dan tabung ketiga disimpan selama 4 jam pada suhu kulkas (2-8 °C).

Masing-masing variabel waktu yaitu 0 dan 4 jam baik yang disimpan pada suhu 25-28 °C maupun suhu 2-8 °C diperiksa kadar glukosa darahnya dengan metode glukosa oksidase dengan alat fotometri otomatis.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Sampel serum didapatkan dari pasien dan dari karyawan RSUD Kota Yogyakarta berjumlah 30 orang. 14 subjek berjenis kelamin laki-laki (46,7%), 16 subjek berjenis kelamin perempuan (53,3%). Subjek penelitian berusia antar 20 tahun sampai 40 tahun (Tabel 1).

**Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian**

Karakteristik	N	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	14	46,7
Perempuan	16	53,3
Umur		
20-30 tahun	21	70
30-40 tahun	9	30

Tabel 2 memperlihatkan rerata hasil pemeriksaan kadar glukosa darah serum pada tabung pertama yaitu serum yang langsung diukur kadar glukosa darahnya, tabung kedua disimpan pada suhu ruangan (25-28 °C) selama 4 jam, dan tabung ketiga disimpan pada suhu kulkas (2-8 °C) selama 4 jam.

**Tabel 2. Kadar Glukosa Subjek Penelitian**

Kadar Glukosa Darah	Terendah (mg/dl)	Tertinggi (mg/dl)	Rata-rata (mg/dl)
Tabung I	44	482	110,5
Tabung II	44	478	106,73
Tabung III	42	482	107,33

Perbandingan hasil kadar glukosa darah pada penundaan waktu pemeriksaan antara 0 jam dan 4 jam mendapatkan nilai p 0.98 yang berarti nilai  $p > 0.05$ . Oleh karena nilai p lebih besar dari 0.05 berarti dapat berasumsi bahwa antara kelompok 0 jam dan 4 jam tidak ada perbedaan hasil yang signifikan (Tabel 3)

**Tabel 3. Perbandingan Pengaruh Penundaan Waktu Terhadap Hasil Kadar Glukosa Darah**

Jam	Mean	Std. Deviation	nilai p
0 jam	110.5	72.62	0.98
4 jam	107.03	72.17	

Tabel 4 memperlihatkan pengaruh suhu 25-28 °C dan suhu 2-8 °C pada hasil kadar glukosa darah. Didapatkan nilai p 0.97 yang berarti nilai  $p > 0.05$ . Oleh karena nilai  $p > 0.05$  berarti dapat berasumsi bahwa antara kelompok suhu 25-28 °C dan 2-8 °C tidak ada perbedaan hasil yang signifikan.

**Tabel 4. Perbandingan Pengaruh Suhu Terhadap Hasil Kadar Glukosa Darah**

Suhu	Mean	Std. Deviation	nilai p
25-28°C	108.61	71.86	0.97
2-8°C	107.33	73.28	

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa interval waktu penyimpanan 0 jam dan 4 jam pada suhu 25-28 °C (suhu

kamar) dan 2-8 °C (suhu kulkas) tidak mempengaruhi hasil kadar glukosa darah sampel serum.

Glikolisis dapat menurunkan kadar glukosa darah serum 5-7% perjam pada sentrifugasi normal pada suhu ruangan. Pada percobaan in vitro glikolisis terbanyak terjadi karena leukositosis dan glikolisis oleh bakteri<sup>6</sup>.

Bakteri penghasil asam laktat merupakan salah satu bakteri yang cenderung tertarik pada habitat yang mengandung glukosa dan bakteri ini akan memfermentasikan senyawa tersebut menjadi asam laktat. Bakteri *Streptococcus sp* adalah penghasil asam laktat terbesar pada interval waktu 4 hari pada media air kelapa. Selain *Streptococcus sp*, bakteri penghasil asam laktat melalui glikolisis jalur heterofermentatif adalah *Leukonostoc sp* dan yang melalui jalur homofermentatif adalah *Lactobacillus sp*. Pada fermentasi secara heterofermentatif dihasilkan juga asam asetat, etanol, dan CO<sub>2</sub><sup>11,9</sup>.

Namun dalam penelitian ini tidak didapatkan penurunan yang signifikan pada penyimpanan selama 4 jam pada suhu 25-28 °C (ruangan) dan 2-8 °C (kulkas). Hal tersebut disebabkan dalam pemeriksaan mulai dari pengambilan sampel darah hingga pemeriksaan dengan fotometri, selalu digunakan alat-alat yang steril. Analisis memakai sarung tangan saat pemeriksaan. Penggunaan sarung tangan selain mengurangi kemungkinan kontaminasi bakteri juga berfungsi melindungi analisis pada saat pemeriksaan. Sehingga kemungkinan kontaminasi bakteri dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa darah dapat disingkirkan. Hasil penelitian lain yang mendukung penelitian ini di antaranya menyebutkan bahwa sampel serum akan stabil dalam waktu 24 jam pada suhu 4(-1) °C dan 48 jam pada suhu 23(-1) °C. Pada sampel serum steril non hemolisis, konsentrasi glukosa umumnya stabil selama 8 jam pada 25 °C dan dapat stabil selama 72 jam pada penyimpanan 4 °C. Zat-zat yang terkandung

dalam sampel serum tidak mengalami perubahan yang signifikan pada penundaan pemeriksaan selama 24 jam dan disimpan pada suhu 3-38 °C Selain itu dikatakan bahwa sampel serum diperkirakan akan stabil dalam suhu -20 °C (deep freezer) selama >6 bulan<sup>6,7,8,10</sup>

## SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah:

1. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok sampel serum yang langsung diperiksa dengan kelompok dengan penyimpanan selama 4 jam.
2. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok sampel serum yang disimpan dalam suhu 25-28 °C dengan kelompok sampel serum yang disimpan dalam suhu 2-8 °C.
3. Perlu dilakukan penelitian dengan sampel lebih banyak dan waktu penundaan serta suhu yang lebih bervariasi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Widodo U *et al.* 1993. *Pengaruh Suhu dan Interval Waktu Penyimpanan Sampel Darah Utuh Terhadap Kadar Gula Darah*. Fakultas Kedokteran UGM. Yogyakarta
2. Sartika R. C. 2006. *Seminar & Road Show Prodia, Bijak Mengelola Kesehatan Kesejahteraan Keluarga*. <http://medicastore.com/index.php?mod=printPage&page=seminar&id=5>
3. Widijanti, A *et al.* 2008. *Pemeriksaan Laboratorium Penderita Diabetes Mellitus*. Laboratorium Patologi Klinik RSUD Dr. Saiful Anwar/FK Unibraw. Malang
4. Medichem. 2006. *Manual Procedure*. Ed. 3. Middle East
5. Sherwood L. 2001. *Fisiologi Manusia Dari Sel ke Sistem*. Alih Bahasa: Brahm U. Ed.2. EGC: Jakarta
6. Hasan, Irshan. 2006. *Seminar & Road Show Prodia, Bijak Mengelola Kesehatan Kesejahteraan Keluarga*.

- <http://medicastore.com/index.php?mod=printPage&page=seminar&id=5>
7. Nadja N.R., Chiang T.B. 1988. *Storage of Whole Blood: Effect of Temperature on the Measured Concentration of Analytes in Serum*. Warren G Magnuson Clinical Center Nation Institut of Health Bethesda
  8. Marjani, Abdoljalal. 2008. *Effect of Storage Time and Temperature on Serum Analytes*. American Journal of Applied Sciences
  9. Widayati, Eny *et al.* 2002. *Seleksi Isolat Bakteri untuk Fermentasi Asam Laktat dari Air Kelapa Varietas Rubescent (Cocos Nucifera L. var. Rubescent)*. Jurusan Biologi FMIPA UNS
  10. Ashwood, Edward R., Burtis, Carl A. 1996. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry*. Ed. 3. Saunders Company: USA
  11. Ono, Takeshi *et al.* 1981. *Serum Constituents Analyses: Effect Duration and Temperature of Storage of Clotted Blood*. Departement of Internal Medicine The Nippon Steel Corp. Japan
  12. Price SA and Wilson LM. 2006. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-proses Penyakit*. Alih Bahasa: Anugerah, P. Ed. 6. EGC. Jakarta
  13. Murray K.R *et al.* 2003. *Biokimia Harper*. Alih Bahasa: Andri H. Ed. 25. EGC: Jakarta
  14. Saifuddin A. 2009. *Metode Penelitian*. Ed. 1. Pustaka Pelajar: Yogyakarta
  15. Ikhsan, Muhammad. 2009. *Glikolisis*. <http://www.scribd.com/doc/16818493/Glikolisis>
  16. Simanjutak, M.T., *et al.* *Penuntun Praktikum Biokimia*. Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara
  17. Dorlan, W.A. 2002. *Kamus Kedokteran Dorlan*. Alih Bahasa: Andy S. Ed. 29. EGC. Jakarta
  18. Sopiudin D. 2008. *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan: Dekriptif, Bivariat dan Multivariat*. Ed. 3. Salemba Medika: Jakarta

19. Departemen Kesehatan RI. 2001. *Prosedur Pemrosesan Sampel Darah*
20. Stecher, P.G., et al. 1960. *The Merck Index of Chemical and Drugs*. Merck and Co.Inc: USA
21. Gandasoebrata, R. 2004. *Penuntun Laboratorium Klinik*. PT Dian Rakyat. Jakarta
22. Wahyono, Teguh. 2009. *25 Model Analisis Statistik Dengan SPSS 17*. Gramedia: Jakarta
23. Guyton and Hall. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Alih Bahasa: Setiawan I. Ed. 9. EGC: Jakarta