



# The Effect of Storage Time for Pooled Sera on Freezers on the Quality of Clinical Chemical Examination

## Pengaruh Lama Penyimpanan *Pooled Sera* pada *Freezer* Terhadap Mutu Pemeriksaan Kimia Klinik

Ellies Tunjung Sari Maulidiyanti, Nur Vita Purwaningsih, Rahma Widyastuti\*, Rinza Rahmawati Samsudin, Anindita Riesti Retno Arimurti

Prodi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surabaya, Jl. Sutorejo No 59 Surabaya, 60113, Jawa Timur, Indonesia

### ABSTRACT

A common problem in clinical laboratories is maintaining the stability of serum analytes during sample storage. Samples are usually stored in the door (4–8°C) of the refrigerator for a short period of time or in the freezer (-20°C) for a longer period of time (pre-analytical stage) and subsequently, during post-analysis sample handling (storage time and temperature). This study aims to analyze the stability in this case is the storage time of pooled sera in the freezer at temperatures up to -18°C and in the refrigerator at temperatures up to 4°C for 3 months with the inspection parameters, namely cholesterol and triglycerides. This type of research is experimental, with a research design that is time series control group design. The sample in this study was a control serum in the form of pooled sera stored in the freezer and refrigerator which was checked for cholesterol and triglyceride levels every 2 weeks for 3 months or for 12 weeks. The results showed that the average calculation of cholesterol levels in pooled sera stored in the freezer was 142.07 mg/dL and the average cholesterol level examination stored in the refrigerator was 161.89 mg/dL then the average the examination of triglyceride levels in pooled sera stored in the freezer is 112.89 mg/dL and the average examination of triglyceride levels stored in the refrigerator is 140.46 mg/dL. Based on the analysis of the research results, it can be concluded that, there is an effect of storage time in the freezer on the stability of cholesterol levels and triglyceride levels.

**Keywords:** cholesterol, pooled sera, quality control, triglycerides

### ABSTRAK

Masalah umum di laboratorium klinis adalah menjaga stabilitas analit serum selama penyimpanan sampel. Sampel biasanya disimpan di pintu lemari es (4 - 8°C) untuk jangka waktu pendek atau di dalam *freezer* (-20°C) untuk jangka waktu yang lebih lama (tahap pra-analitik) dan selanjutnya, selama penanganan sampel pasca-analisis (waktu dan suhu penyimpanan). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kestabilan dalam hal ini adalah lama penyimpanan *pooled sera* di *freezer* pada

### OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

**Edited by:**  
Andika Aliviameita

### \*Correspondence:

Rahma Widyastuti  
blue4rahma@gmail.com

**Received:** 14 November 2021

**Accepted:** 29 November 2021

**Published:** 31 Desember 2021

### Citation:

Widyastuti R, Maulidiyanti ETS,  
Purwaningsih NV, Samsudin RR,  
and Arimurti ARR (2021)

The Effect of Storage Time for Pooled  
Sera on Freezers on the Quality of  
Clinical Chemical Examination  
Medicra (Journal of Medical  
Laboratory Science/Technology).  
4:2.

doi: 10.21070/medicra v4i2.1613

suhu sampai  $-18^{\circ}\text{C}$  dan *refrigerator* pada suhu sampai  $4^{\circ}\text{C}$  selama 3 bulan dengan parameter pemeriksaan yaitu kolesterol dan trigliserida. Jenis penelitian adalah eksperimen, dengan rancangan penelitian yaitu *time series control group design*. Sampel pada penelitian ini adalah serum kontrol berupa *pooled sera* yang disimpan dalam *freezer* dan *refrigerator* yang diperiksa kadar kolesterol dan trigliserida setiap 2 minggu selama 3 bulan atau selama 12 minggu. Hasil penelitian didapatkan perhitungan rata – rata pemeriksaan kadar kolesterol dalam serum kumpulan (*pooled sera*) yang disimpan dalam *freezer* adalah 142,07 mg/dL dan rata – rata pemeriksaan kadar kolesterol yang disimpan pada *refrigerator* adalah 161,89 mg/dL kemudian rata – rata pemeriksaan kadar trigliserida dalam serum kumpulan (*pooled sera*) yang disimpan dalam *freezer* adalah 112,89 mg/dL dan rata – rata pemeriksaan kadar trigliserida yang disimpan pada *refrigerator* adalah 140,46 mg/dL. Berdasarkan analisis hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, ada pengaruh lama penyimpanan dalam *freezer* terhadap stabilitas kadar kolesterol dan kadar trigliserida.

**Kata Kunci:** kolesterol, *pooled sera*, trigliserida, *quality control*

## PENDAHULUAN

Laboratorium klinik adalah laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan spesimen klinik untuk mendapatkan informasi tentang kesehatan perorangan terutama untuk penunjang upaya diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan. Dalam prosesnya, pemeriksaan laboratorium melewati tiga tahap, yaitu tahap pra analisis, analisis, dan pasca analisis. Tahap pra analitik menggunakan 61%, 25% tahap analitik dan 14% pasca analitik dari total error [Hedayati et al. \(2020\)](#). Masalah umum di laboratorium klinis adalah menjaga stabilitas analit serum selama penyimpanan sampel. Sampel biasanya disimpan di pintu (4–8°C) lemari es untuk jangka waktu pendek atau di dalam *freezer* (–20°C) untuk jangka waktu yang lebih lama (tahap pra-analitik) dan selanjutnya, selama penanganan sampel pasca-analisis (waktu dan suhu penyimpanan) [Kachhawa et al. \(2017\)](#). Berbagai cara telah dikembangkan untuk meningkatkan kualitas tes analit tahap pra-analitik, analitik dan pasca analitik. Selain itu, kinerja laboratorium dapat ditentukan melalui penilaian hasil pemeriksaan atau analisis bahan atau spesimen yang dilakukan oleh petugas laboratorium [Zheng et al. \(2021\)](#).

Quality control (QC) merupakan komponen penting di setiap laboratorium klinik [Jamtsho et al. \(2012\)](#). Sesuai dengan aturan pemerintah maka laboratorium klinik wajib melakukan pemantapan mutu yang meliputi Pemantapan Mutu Internal (PMI) dan Pemantapan Mutu Eksternal (PME) yang salah satunya dilakukan dengan melaksanakan pemeriksaan serum kontrol Pemantapan mutu internal laboratorium kimia klinik dilakukan dengan melakukan pemeriksaan serum kontrol yang bertujuan untuk menguji atau menilai validitas hasil pemeriksaan laboratorium dan hasil yang dikeluarkan laboratorium sesuai dengan kriteria hasil pemeriksaan. Serum kontrol yang tersedia atau sudah jadi baik assayed maupun unassayed berbentuk cair, padat atau liofilisat dan menurut sumbernya serum kontrol dapat berasal dari binatang, manusia atau merupakan bahan kimia murni atau yang biasa disebut sebagai larutan spikes [Mahardika et al. \(2016\)](#).

Salah satu aspek pemantapan kualitas laboratorium adalah penggunaan bahan kontrol sebagai pemantauan kinerja pemeriksaan. Bahan kontrol yang biasanya digunakan adalah bahan kontrol komersial [Salma et al. \(2017\)](#). Bahan kontrol adalah bahan yang digunakan untuk memantau ketepatan suatu pemeriksaan di laboratorium atau untuk mengawasi kualitas hasil pemeriksaan sehari-hari. Bahan kontrol harus memenuhi syarat yaitu harus mempunyai komposisi sama atau mirip dengan spesimen, komponen yang terkandung didalam bahan kontrol harus dalam keadaan stabil artinya selama waktu penyimpanan bahan ini tidak boleh mengalami perubahan dan bahan kontrol harus disertai dengan sertifikat analisa yang dikeluarkan oleh pabrik yang bersangkutan pada bahan kontrol jadi atau disebut juga bahan

komersial atau lyophilized universal control [Putri \(2020\)](#).

Salah satu penyebab penurunan stabilitas serum lyophilized universal control adalah keberadaan *freezer* yang tidak standar dalam laboratorium, dengan suhu ideal –15°C. Jika serum lyophilized universal control mengalami penurunan stabilitas jika sudah dilarutkan dan disimpan 1 bulan dalam *freezer*, maka penyimpanan *pooled sera* dalam *freezer* diduga memiliki resiko lebih besar untuk penurunan stabilitas serum [Tuna & Widyaningsih \(2017\)](#). Selain itu jenis *freezer* yang digunakan di dalam laboratorium juga menentukan tingkat kestabilan *pooled sera*. Kebanyakan laboratorium kecil menggunakan lemari es rumah tangga yang suhu *freezernya* lebih tinggi dari *freezer* untuk penyimpanan serum. Sesuai dengan pedoman praktek laboratorium yang benar, suhu *freezer* untuk penyimpanan serum adalah –15°C [Rahmatunisa et al. \(2021\)](#). Penggunaan *pooled sera* yang dibuat dari sisa spesimen pasien dapat menjadi satu alternatif untuk memangkas biaya kendali mutu pemeriksaan laboratorium [Hedayati et al. \(2020\)](#). Kestabilan *pooled sera* sebagai serum kontrol pada penelitian ini, dapat diketahui dengan parameter pemeriksaan yaitu kolesterol dan trigliserida dalam serum. Parameter tersebut dipilih karena merupakan parameter faal lipid yang sering dilakukan di laboratorium.

Peneliti sebelumnya [Handayati et al. \(2014\)](#) telah melakukan penelitian uji stabilitas *pooled sera* pada pemeriksaan glukosa, kolesterol dan asam urat. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan pemeriksaan kolesterol dan trigliserida yang merupakan faal lemak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kestabilan dalam hal ini adalah lama penyimpanan *pooled sera* di *freezer* pada suhu sampai –18°C dan *refrigerator* pada suhu sampai 4°C selama 3 bulan dengan parameter pemeriksaan yaitu kolesterol dan trigliserida.

## METODE

Jenis penelitian adalah eksperimen, dengan rancangan penelitian yaitu *time series control group design*. Sampel pada penelitian ini adalah serum kontrol berupa *pooled sera* yang disimpan dalam *freezer* dan *refrigerator* yang diperiksa kadar kolesterol dan trigliserida setiap 2 minggu selama 3 bulan atau selama 12 minggu. Serum di bagi menjadi 7 vial disimpan di dalam *freezer* dan 7 vial disimpan pada *refrigerator* dengan durasi waktu 1 hari; 2 minggu; 4 minggu; 6 minggu; 8 minggu; 10 minggu; 12 minggu dan diperiksa kadar kolesterol dan trigliserida. Metode pemeriksaan kolesterol yaitu CHOD-PAP dan pemeriksaan trigliserida yaitu GPO-PAP, dibaca dengan alat auto-analyzer pada panjang gelombang 500 nm dengan satuan mg/dL. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium RS Swasta di Sidoarjo.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**TABEL 1.** Hasil pemeriksaan kolesterol yang disimpan di *freezer* dan *refrigerator*

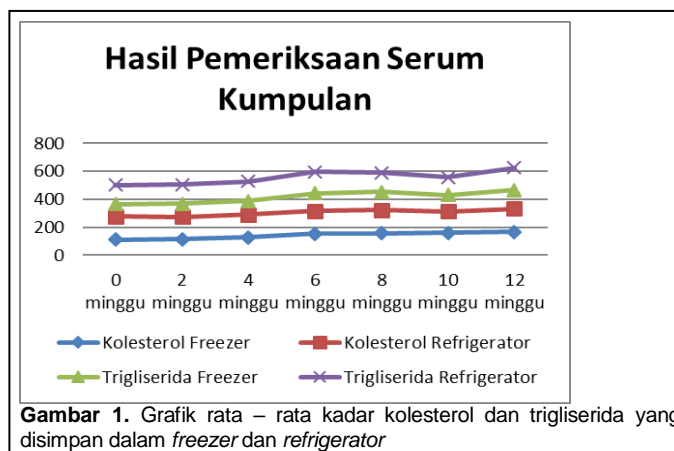
Treatment	Mean	SD	CV	CCV
<i>Freezer</i>	142,07	22,83	16,06	7,6
<i>Refrigerator</i>	161,89	4,21	2,60	7,6

Pada Tabel 1 menjelaskan bahwa hasil perhitungan rata – rata pemeriksaan kadar kolesterol dalam serum kumpulan (*pooled sera*) yang disimpan dalam *freezer* adalah 142,07 mg/dL dan rata – rata pemeriksaan kadar kolesterol yang disimpan pada *refrigerator* adalah 161,89 mg/dL. Kemudian standart deviasi kadar kolesterol yang disimpan dalam *freezer* adalah 22,83 mg/dL, kemudian standar deviasi kadar kolesterol yang disimpan dalam *refrigerator* adalah 4,21 mg/dL. CV (*Coeffisient Variation*) pada kadar kolesterol dalam *freezer* adalah 16,06 % dan CV pada kadar kolesterol dalam *refrigerator* adalah 2,60 %. Berdasarkan batas CCV atau singkatan dari *Chosen Coeffisient of Variation* untuk kadar kolesterol pada Pemantapan Mutu Eksternal untuk kimia klinik adalah 7,6 %. Dengan demikian kadar kolesterol pada serum kumpulan yang disimpan dalam *freezer* melewati batas CCV dan sedangkan dalam *refrigerator* tidak melewati batas CCV

**Tabel 2.** Hasil pemeriksaan trigliserida yang disimpan di *freezer* dan *refrigerator*

Treatment	Mean	SD	CV(%)	CCV(%)
<i>Freezer</i>	112,89	18,82	16,67	7,6
<i>Refrigerator</i>	140,46	10,86	27,73	7,6

Pada Tabel 2 menjelaskan bahwa hasil perhitungan rata – rata pemeriksaan kadar trigliserida dalam serum kumpulan (*pooled sera*) yang disimpan dalam *freezer* adalah 112,89 mg/dL dan rata – rata pemeriksaan kadar trigliserida yang disimpan pada *refrigerator* adalah 140,46 mg/dL. Kemudian standart deviasi kadar trigliserida yang disimpan dalam *freezer* adalah 18,824 mg/dL, kemudian standar deviasi kadar trigliserida yang disimpan dalam *refrigerator* adalah 10,864 mg/dL. Sedangkan CV (*Coeffisient Variation*) pada kadar kolesterol dalam *freezer* adalah 16,67 % dan CV pada kadar kolesterol dalam *refrigerator* adalah 7,73 %. Berdasarkan batas CCV (*Chosen Coeffisient of Variation*) untuk kadar kolesterol pada Pemantapan Mutu Eksternal untuk kimia klinik adalah 7,6 %. Dengan demikian kadar trigliserida pada serum kumpulan yang disimpan dalam *freezer* dan *refrigerator* melewati batas CCV.



**Gambar 1.** Grafik rata – rata kadar kolesterol dan trigliserida yang disimpan dalam *freezer* dan *refrigerator*

Berdasarkan hasil penelitian pemeriksaan kadar kolesterol dan trigliserida dalam serum kumpulan (*pooled sera*) yang disimpan di *freezer* dan *refrigerator* menunjukkan hasil yang cukup stabil hal ini sejalan dengan penelitian serum yang disimpan pada suhu 2-8°C selama 1 minggu stabil selama 1-2 minggu sebelum dianalisis [Amelda et al. \(2020\)](#) [Indrawati & Ratnawati, \(2017\)](#). Pedoman pemeriksaan kimia klinik ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas spesimen seperti kontaminan oleh kuman dan bahan kimia, terkena paparan sinar matahari, pengaruh suhu dan metabolisme dari sel-sel hidup seperti sel darah. Terdapat beberapa cara penyimpanan untuk sampel darah yaitu disimpan dalam bentuk serum pada suhu 2-8°C stabilitas serum akan bertahan selama 5-7 hari dan darah lengkap pada suhu 2-8°C selama 24 jam [Hartini et al. \(2016\)](#).

Adapun faktor-faktor lain yang mempengaruhi hasil pemeriksaan kimia klinik secara teknis, yaitu : kebersihan alat yang digunakan, pemipetan yang kurang tepat, keterampilan petugas (baru/ lama), gelembung udara di spektrofotometer, homogenitas yang kurang sempurna, waktu dan suhu inkubasi yang kurang tepat [Permenkes \(2013\)](#). Keterbatasan dalam penelitian ini adalah pengukuran suhu 2-8°C tidak dilakukan setiap hari, hanya pada saat pertama kali menyimpan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil penelitian yang telah dilakukan maka, ada pengaruh lama penyimpanan dalam *freezer* terhadap stabilitas kadar kolesterol dan kadar trigliserida pada serum kumpulan (*pooled sera*) yang disimpan pada 1 hari, 2 minggu, 4 minggu, 6 minggu, 8 minggu,10 minggu,12 minggu. Tidak ada pengaruh lama penyimpanan dalam *refrigerator* terhadap stabilitas kadar kolesterol dan kadar trigliserida pada serum kumpulan (*pooled sera*) yang disimpan pada 1 hari, 2 minggu, 4 minggu, 6 minggu, 8 minggu,10 minggu,12 minggu.

## KONTRIBUSI PENULIS

Semua penulis berperan dalam penelitian dan pembuatan artikel ilmiah.

## PENDANAAN

Sumber pendanaan mandiri dari penulis.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada teman-teman di laboratorium RS Swasta, laboran dan juga Dekanat yang selalu mensupport kegiatan penelitian ini.

## REFERENSI

- Handayati, A., Christyaningsih J., & Rini, T. (2014). Uji Stabilitas Pooled Sera Yang Disimpan Dalam *Freezer* Untuk Pemantapan Mutu Internal Di Laboratorium Klinik. *Jurnal Penelitian Kesehatan*, 12(1), 55-60. Retrieved from: <http://journal.poltekkesdepkes-sby.ac.id/index.php/JPK/article/view/412>
- Amelda, A., Asrori, & Karneli. (2020). Hasil Pemeriksaan Kolesterol Total Pada Serum Segera Diperiksa Dan Ditunda 7 Hari Pada Suhu 2-8°C. *Jurnal Analis Kesehatan Klinik Sains* 8(2), 74-81. doi: 10.36341/klinikal\_sains.v8i2.1405
- Salma, F. D., Rahayu, I. G., Rinaldi, S. F., & Kurnaeni N. (2019). Cost-Effectiveness Analysis (CEA) Bahan Kontrol Komersial Dan Pool Serum Pasien. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(1), 293-298. doi: 10.34011/juriskesbdg.v11i1.797
- Hartini, S., & Suryani, M. E. Politeknik Kesehatan, and Kemenkes Kaltim. (2016). Uji Kualitas Serum Simpanan Terhadap Kadar. *Jurnal Ilmiah Manuntung* 2(1): 65-69. doi: 10.51352/jim.v2i1.49i
- Hedayati, M., Razavi S. A., Boroomand, S., & Kia, S. K. (2020). The Impact of Pre-Analytical Variations on Biochemical Analytes Stability: A Systematic Review. *Journal of Clinical Laboratory Analysis* 34(12), 1-15. doi: 10.1002/jcla.23551
- Indrawati, R., & Ratnawati, G. J. (2017). *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa* 1(1), 58-66. doi: 10.36341/klinikal\_sains.v8i2.1405
- Jamtsho, R., & Nuchpramool, W. (2012). Implementation of External Quality Assessment Scheme in Clinical Chemistry for District Laboratories in Bhutan. *Indian J Clin Biochem*. 27(3), 300-305. doi: 10.1007/s12291-012-0204-0
- Kachhawa, K., Kachhawa, P., Varma, M., Behera, R., Agrawal, D., & Kumar S. (2017). Study of the Stability of Various Biochemical Analytes in Samples Stored at Different Predefined Storage Conditions at an Accredited Laboratory of India. *Journal of Laboratory Physicians*. 9(1), 011-015. doi: 10.4103/0974-2727.187928
- Mahardika, F. T., Astuti, S. S. E., & Krihariyani D. (2016) Pengaruh lama dan suhu penyimpanan pooled sera terhadap stabilitas kadar glukosa dan asam urat. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 5(1), 339-342. Retrieved from: <http://journal.poltekkesdepkes-sby.ac.id/index.php/ANKES/article/view/8>
- Peraturan Menteri Kesehatan. (2013). Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik. Jakarta.
- Putri, D. R. (2020). Uji Stabilitas Pooled Sera Dengan Dan Tanpa Penambahan Etilen Glikol Terhadap Pemeriksaan Kolesterol. Thesis. Universitas Perintis Indonesia.
- Rahmatunisa, A. N., Ali, Y., & S. Ela M. M. (2021). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Pada Serum Segera Dan Ditunda Selama 24 Jam. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 5(2), 1180-85. doi: 10.31004/prepotif.v5i2.2112
- Tuna, H. & Widyarningsih, A. (2017). Perbandingan Antara Bahan Kontrol Komersial Merk Diasys-Trulab n Dengan Siemens-Biorad Level 1 Terhadap Akurasi Untuk Pemeriksaan Glukosa, Kolesterol Dan Asam Urat. *Jurnal Wiyata Penelitian Sains dan Kesehatan* 3(1), 85-91. Retrieved from: <http://ojs.iik.ac.id/index.php/wiyata/article/view/75/74>.

Zheng, R., Shi, L., Zafar, H., Paulson, L., Landberg, R., & Naluai A. T. (2021). Prediction and Evaluation of the Effect of Pre-Centrifugation Sample Management on the Measurable Untargeted LC-MS Plasma Metabolome. *Analytica Chimica Acta* 1182, 1-11. doi: 10.1016/j.aca.2021.338968

Copyright © 2021 Maulidiyanti, Purwaningsih, Widyastuti, Samsudin, and Arimurti. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.