

Uji Stabilitas Pooled Sera Yang Disimpan Di Freezer Dan Refrigerator Pada Pemeriksaan Kolesterol1st Muhammad Aziz Wicaksono¹2nd Dwi Pubayanti²3rd Windya Nazmatur R³¹Universitas Muhammadiyah
Palangkaraya, Palangkaraya, Kalimantan
Tengah, Indonesia²Universitas Muhammadiyah
Palangkaraya, Palangkaraya, Kalimantan
Tengah, Indonesia³Universitas Muhammadiyah
Palangkaraya, Palangkaraya, Kalimantan
Tengah, Indonesia

*email: azisberjaya1@gmail.com

Abstract

analytes during sample storage. Samples are usually stored in the refrigerator (4 - 8°C) for short periods or in the freezer (-20°C) for longer periods. One of the reasons for the decrease in the stability of lyophilized universal control serum is the presence of a non-standard freezer in the laboratory, with an ideal temperature of -15°C. This study aimed to determine the effect of storing pooled sera as a substitute for commercial control materials which were stored in the freezer at around -15°C and in the refrigerator at around 4°C for 1 month with the test parameter, namely cholesterol. This study used an observational method without any treatment of the research variables. The samples in this study were pooled sera which were stored in the freezer and refrigerator at 0 days, 1 week, 2 weeks, 3 weeks, and 4 weeks based on the parameters for measuring cholesterol levels. The results showed that the average cholesterol level from Pooled Sera stored in the freezer was 157.75 mg/dL with a CV value of 3.0, and the average cholesterol level stored in the refrigerator was 152.75 mg/dL with a CV value of 2.1. The permissible CV value for cholesterol content is 6%, so that it can be concluded that the storage of pooled sera in the freezer and refrigerator on cholesterol parameters is still stable at 1 month of storage.

Abstrak

Masalah umum di laboratorium klinis adalah menjaga stabilitas analit serum selama penyimpanan sampel. Sampel biasanya disimpan di lemari es (4 - 8°C) untuk jangka waktu pendek atau di dalam freezer (-20°C) untuk jangka waktu yang lebih lama. Salah satu penyebab penurunan stabilitas serum *lyophilized universal control* adalah keberadaan *freezer* yang tidak standar dalam laboratorium, dengan suhu ideal -15°C. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penyimpanan *pooled sera* sebagai pengganti bahan kontrol komersial yang disimpan di dalam *freezer* pada suhu sekitar -15°C dan di dalam *refrigerator* pada suhu sekitar 4°C selama 1 bulan dengan parameter pemeriksaan yaitu kolesterol. Penelitian ini menggunakan metode observasional tanpa melakukan perlakuan apapun terhadap variabel penelitian. Sampel pada penelitian ini berupa *pooled sera* yang disimpan di dalam *freezer* dan *refrigerator* pada 0 hari, 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu berdasarkan parameter pengukuran kadar kolesterol. Hasil penelitian didapatkan rerata kadar kolesterol dari *pooled sera* yang disimpan di dalam *freezer* adalah 157,75 mg/dL dengan nilai CV 3,0, dan rerata kadar kolesterol yang disimpan pada *refrigerator* adalah 152,75 mg/dL dengan nilai CV 2,1. Nilai CV kadar kolesterol yang diperbolehkan adalah 6%, sehingga dapat disimpulkan bahwa penyimpanan *pooled sera* di dalam *freezer* dan *refrigerator* pada parameter kolesterol masih stabil pada penyimpanan 1 bulan.

Received: Juli 2025**Accepted: Juli 2025****Published: Desember 2025**

PENDAHULUAN

Pemeriksaan laboratorium klinik sangat diperlukan untuk membantu menegakkan diagnosa suatu penyakit dengan menetapkan penyebab penyakit dan menunjang sistem kewaspadaan dini. Oleh karena itu, dibutuhkan pengendalian terhadap pelaksanaan pada pemeriksaan yang akan dilakukan baik pra analistik, analitik dan pasca analitik untuk menjamin mutu laboratorium sebagai tujuan kegiatan pemeriksaan laboratorium sehari-hari (Siregar *et al.*, 2018).

Pemantapan mutu (*quality assurance*) laboratorium klinik adalah semua kegiatan yang ditujukan untuk menjamin kualitas, ketelitian dan ketepatan hasil suatu pemeriksaan laboratorium klinik agar dapat dipercaya yang terdiri dari pemantapan mutu internal dan pemantapan mutu eksternal laboratorium (Siregar *et al.*, 2018).

Pemantapan mutu internal (*Internal Quality Control*) adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh masing-masing laboratorium itu sendiri secara terus menerus agar tidak terjadi atau mengurangi kejadian error atau penyimpangan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Pemantapan mutu internal meliputi aktivitas pra analistik, analitik dan pasca analitik yang apabila ada penyimpangan dapat diperbaiki dengan benar sehingga dapat meningkatkan mutu presisi dan akurasi di laboratorium yaitu dengan adanya bahan kontrol (Permenkes RI, 2013).

Bahan kontrol bisa didapatkan dengan cara buat sendiri atau bisa dibeli dalam bentuk sudah jadi yang berasal dari manusia, binatang atau bahan merupakan bahan kimia murni (tertuliskan ke *Standar Reference Material/SRM*). Bahan kontrol bisa dalam bentuk cair, bentuk padat bubuk atau bentuk strip harus dilarutkan terlebih dahulu sebelum digunakan (Permenkes RI, 2013). Bahan kontrol yang biasanya digunakan pada saat pemeriksaan di laboratorium kimia klinik berupa serum kontrol komersial. Dalam buku pedoman *Good*

Laboratory Practice tahun 2008 selain serum kontrol komersial ada juga serum kontrol yang dibuat sendiri yang disebut *pooled sera* (Muslim *et al.*, 2015).

Serum kontrol komersial yang biasa digunakan adalah serum kontrol yang dibeli dalam bentuk sudah jadi yang berasal dari hewan yang mungkin tidak sama dengan serum manusia dan biasanya membutuhkan biaya cukup mahal, bahan kontrol komersial *expired* nya hanya bisa bertahan 1-3 bulan, sedangkan serum yang dibuat sendiri yang berasal dari serum kumpulan atau disebut *pooled sera* ini mudah didapat hanya dengan mengumpulkan sisa-sisa serum yang telah dilakukan pemeriksaan kimia klinik sebelumnya, tidak membutuhkan biaya yang mahal dalam pembuatannya dan juga berasal dari manusia dan jangka waktu *expired* nya cukup lama (Muslim *et al.*, 2015). *Pooled sera* dapat sebagai alternatif serum kontrol pada suatu laboratorium untuk meminimalisir adanya serum yang terbuang dengan syarat serum harus dalam keadaan tidak boleh ikterik atau hemolitik (Permenkes RI, 2013).

Masalah umum di laboratorium klinik adalah menjaga stabilitas analit dalam serum selama penyimpanan sampel atau bahan kontrol. 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 (Maulidiyanti *et al.*, 2021). Menurut Soehartini (2009) dalam Latifah (2018) kestabilan bahan kontrol yang dibuat sendiri pada suhu -20°C stabil selama 6 bulan, pada suhu 4°C stabil selama 4 bulan, dalam suhu ruangan stabil 1 hari dan yang terjadi di lapangan tidak semua laboratorium klinik di rumah sakit maupun puskesmas menjalankan PMI dengan menggunakan bahan kontrol.

Pemeriksaan kolesterol merupakan salah satu pemeriksaan yang paling sering diminta di laboratorium. Penyimpanan sampel serum untuk pemeriksaan kolesterol berkisar pada suhu 2-8°C dan harus selalu diusahakan pada suhu 4°C agar stabilitas sampel serum tidak berubah terutama struktur dari lipoprotein yang ada dalam sampel (Purbayanti, 2015).

Penyimpanan serum suhu -20°C dapat menyebabkan serum membeku dan siklus beku-cair dapat merusak struktur lipoprotein (Kamilla & Slamet, 2018). Pemeriksaan kolesterol sebaiknya dilakukan segera supaya kadar kolesterol tidak berubah (Depkes RI, 2008). Sementara itu, Handayati *et al.*, (2014) menyebutkan bahwa hasil pemeriksaan kolesterol dengan suhu simpan *pooled sera* dalam *freezer* -7°C sampai -4°C dan suhu -15°C selama 2 bulan menunjukkan tidak adanya pengaruh penyimpanan *pooled sera* pada kadar kolesterol serum normal maupun abnormal. Rata-rata hasil pemeriksaan kadar kolesterol *pooled sera* cukup stabil selama penyimpanan. Sejalan dengan penelitian Maulidiyanti *et al.*, (2021) penyimpanan *pooled sera* di *freezer* pada suhu sampai -18°C dan *refrigerator* pada suhu sampai 4°C tahan selama 3 bulan (12 minggu).

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 *freezer* nya lebih tinggi dari *freezer* untuk penyimpanan serum. Sesuai dengan pedoman praktik 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 Hidayati *et al.* (2020). Kestabilan *pooled sera* sebagai serum kontrol pada penelitian ini, dapat diketahui dengan parameter pemeriksaan yaitu kolesterol dalam serum.

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 yang merupakan salah satu parameter profil lipid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan *pooled sera* di *freezer* pada suhu sekitar -20°C dan *refrigerator* pada suhu sekitar 4 °C selama 1 bulan dengan parameter pemeriksaan yaitu kolesterol.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana stabilitas *Pooled Sera* yang disimpan di *freezer* dan *refrigerator* pada pemeriksaan kolesterol?

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2018). Penelitian ini menggunakan metode penelitian jenis observasional. Pada penelitian observasional peneliti tidak melakukan perlakuan apapun terhadap variabel penelitian. Dengan kata lain, peneliti hanya meneliti objek penelitian yang mengalami tindakan tertentu dengan populasi kontrol. Penelitian ini dilakukan dimulai dari pembuatan proposal sampai dengan pembuatan laporan penelitian yang dimulai dari bulan Maret-April 2023.

Pengambilan sampel dan pemeriksaan kolesterol ini dilakukan di Laboratorium Klinik Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa D III Analis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya yang diambil darahnya dan dibuat *Pooled Sera*. Pengumpulan sampel dilakukan secara acak dengan Teknik Random Sampling.

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah *Pooled Sera* yang berasal dari 5 orang probandus, kemudian *Pooled Sera* dibagi kedalam 9 tabung sampel. Satu tabung dibaca kadar Kolesterolnya untuk data hari pertama untuk hari pertama, tabung sisanya kemudian disimpan di *freezer* dan *refrigerator* selama 4 minggu, dan diukur di waktu tertentu untuk 1 tabung masing - masing dengan 2 kali pengulangan (Duplo).

PEMBAHASAN DAN HASIL

Sampel serum yang digunakan pada penelitian ini adalah serum kumpulan (*pooled sera*) dari mahasiswa Universitas Muhammadiyah Palangkaraya yang sedang melakukan praktikum di Laboratorium Klinik yang berjumlah 5 sampel serum. Serum kemudian dikumpulkan di satu tabung dan menjadi *pooled sera*. Setelah serum menjadi *pooled sera*, serum kemudian disentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Tujuan *pooled sera* disentrifugasi adalah untuk menghomogenkan keseluruhan serum yang terkumpul. Hasil pemeriksaan kadar kolesterol yang disimpan di *freezer* selama 4 minggu (1 bulan) dapat di lihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 1. Kadar kolesterol pada *pooled sera* yang disimpan di *freezer*

Hasil Pemeriksaan	Kadar Kolesterol
0 Hari	197,5
Minggu ke 1	155,5
Minggu ke 2	157,5
Minggu ke 3	153,5
Minggu ke 4	164,5
Rata rata	157,75
Standar Deviasi	4,71
CV	3,0

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan hasil kadar kolesterol yang disimpan di *freezer*. Data dihitung menggunakan rumus presisi (ketelitian) rerata, SD, dan CV selama 4 minggu (1 bulan). Terlihat pada tabel 3 bahwa pada hari pertama sebelum dilakukannya penyimpanan, rerata kadar kolesterol adalah 197,5 mg/dl. Setelah dilakukan penyimpanan pada minggu pertama, minggu kedua, minggu ketiga dan minggu keempat diperoleh hasil kadar kolesterol berturut-turut adalah 155,5 mg/dl, 157,5 mg/dl, 153,5 mg/dl dan 164,5 mg/dl. Berdasarkan hasil pemeriksaan yang ditunjukan pada minggu pertama hingga minggu keempat, pemeriksaan kadar kolesterol masuk dalam kategori cukup stabil karena masih berada dalam nilai batas maksimum CV. Menurut Permenkes, (2013) batas CV maksimum kadar kolesterol adalah 6%.

Berdasarkan hasil penelitian ini, pemeriksaan kadar kolesterol pada *pooled sera* yang disimpan di dalam *freezer* menunjukkan hasil yang cukup stabil. Hal ini sejalan dengan penelitian Handayati *et al.*, (2014) terhadap pemeriksaan kolesterol pada dua jenis *pooled sera* (normal dan abnormal) yang disimpan di *freezer* dan *refrigerator*, dimana ditemukan tidak ada efek dari penyimpanan *pooled sera* tersebut pada suhu *freezer* -7°C - 4°C dan 15°C selama 8 minggu.

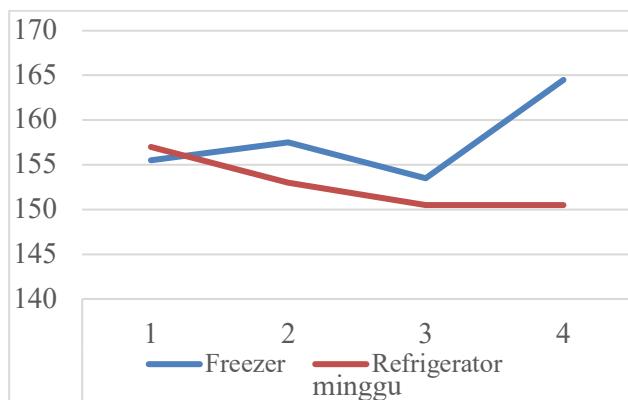
Tabel 2. Kadar kolesterol pada *pooled sera* yang disimpan di *refrigerator*

Hasil Pemeriksaan	Kadar Kolesterol
0 Hari	197,5
Minggu ke 1	157,0
Minggu ke 2	153,0
Minggu ke 3	150,5
Minggu ke 4	150,5
Rata rata	152,75
Standar Deviasi	3,15
CV	2,1

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan hasil kadar kolesterol yang disimpan di *refrigerator*. Data dihitung menggunakan rumus presisi (ketelitian) rerata, SD, dan CV selama 4 minggu (1 bulan). Terlihat pada tabel 4 bahwa pada hari pertama sebelum dilakukannya penyimpanan, rerata kadar kolesterol adalah 197,5 mg/dl. Setelah dilakukan penyimpanan pada minggu pertama, minggu kedua, minggu ketiga dan minggu keempat diperoleh hasil kadar kolesterol berturut-turut adalah 157,0 mg/dl, 153,0 mg/dl, 150,5 mg/dl dan 150,5 mg/dl. Berdasarkan hasil pemeriksaan yang ditunjukan pada minggu pertama hingga minggu keempat, pemeriksaan kadar kolesterol masuk dalam kategori cukup stabil karena masih berada dalam nilai batas maksimum CV. Menurut Permenkes, (2013) batas CV maksimum kadar kolesterol adalah 6%.

Berdasarkan hasil penelitian ini, pemeriksaan kadar kolesterol pada *pooled sera* yang disimpan di dalam *freezer* menunjukkan hasil yang cukup stabil. Hal ini sejalan dengan penelitian Widayastuti *et al.*, (2021) yang menemukan tidak ada pengaruh lama

penyimpanan dalam *refrigerator* terhadap stabilitas kadar kolesterol pada *pooled sera* yang disimpan pada 1 hari, 2 minggu, 4 minggu, 6 minggu, 8 minggu, 10 minggu, dan 12 minggu. Adapun grafik hasil pemeriksaan kolesterol yang disimpan di *freezer* dan *refrigerator* dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik kadar kolesterol *pooled sera* pada *freezer* dan *refrigerator*

Berdasarkan grafik pada gambar 1, tampak adanya peningkatan kadar kolesterol dari *pooled sera* yang disimpan di dalam *freezer* pada minggu kedua, kemudian terjadi penurunan kembali pada minggu ketiga dan di minggu keempat terjadi peningkatan yang cukup tinggi dibandingkan sebelumnya. Hal ini mungkin disebabkan karena *freezer* tidak hanya digunakan untuk penyimpanan *pooled sera* saja, tetapi juga digunakan untuk penyimpanan serum kontrol pada penelitian lain. Sehingga *freezer* sering dibuka-tutup pada hari-hari tertentu yang menyebabkan suhu pada *freezer* menjadi kurang stabil.

Adapun faktor-faktor lain yang mempengaruhi hasil pemeriksaan kimia klinik secara teknis, yaitu : kebersihan alat yang digunakan, pemipatan yang kurang tepat, keterampilan petugas (baru/ lama), gelembung udara di fotometer, homogenitas yang kurang sempurna, waktu dan suhu inkubasi yang kurang tepat Permenkes (2013). Keterbatasan dalam penelitian ini adalah pengukuran suhu *freezer* sekitar -20°C dan suhu *refrigerator* 2 - 8°C tidak dilakukan setiap hari, hanya pada saat pertama kali menyimpan (Maulidiyanti, *et al.*, 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan rerata kadar kolesterol dari *pooled sera* yang disimpan di dalam *freezer* adalah 157,75 mg/dL dengan nilai CV 3,0, dan rerata kadar kolesterol yang disimpan pada *refrigerator* adalah 152,75 mg/dL dengan nilai CV 2,1. Hasil pemeriksaan kadar kolesterol ini masuk dalam kategori stabil karena masih berada dalam nilai batas maksimum CV kadar kolesterol menurut Permenkes (2013) yaitu 6%, sehingga dapat disimpulkan bahwa stabilitas *pooled sera* yang disimpan di *freezer* dan *refrigerator* masih stabil selama 1 bulan berdasarkan parameter kolesterol.

Saran

1. Penyimpanan spesimen serum harus dilakukan sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP), agar spesimen yang disimpan di dalam *freezer* dapat bertahan selama 6 bulan dan di *refrigerator* dapat bertahan selama 6 hari. Selain itu, pada pemeriksaan kadar kolesterol juga perlu diperhatikan SOP, pipetasi, waktu inkubasi dan suhu inkubasi, selain itu *pooled sera* bisa dijadikan alternatif sebagai pengganti bahan kontrol komersial.
2. Untuk peneliti selanjutnya dapat disarankan menggunakan parameter pemeriksaan yang lain atau dengan menambah lama waktu penyimpanan selama 2 bulan hingga 5 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Maulidiyanti, Ellies Tunjung Sari., Purwaningsih, Nur Vita., Widyastuti, Rahma., Samsudin, Rinza Rahmawati., Arimurti, Anindita Riesti Retno. 2021. The Effect of Storage Time for *Pooled Sera* on Freezers on the Quality of Clinical Chemical Examination. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science Techonology)*, 2(2).
2. Permenkes. 2013. Pedoman Pelaksanaan Permenkes No. 66 Tahun 2013. Registrasi Penelitian Klinik.
3. Siregar, M.T., Wulan, W.S., Setiawan, D., & Nuryati, A, 2018. Kendali Mutu: Baham Ajar

Teknologi Laboratorium Medik (TLM). Jakarta. Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.

4. Sugiyono 2018. *Metode penelitian kuantitatif*. Pekanbaru: Alfabeta.