

**Perbandingan Kadar Kreatinin Serum Segera Diperiksa, Ditunda Selama 8 Jam,  
dan Ditunda Selama 24 Jam pada Suhu Ruang**

**Faizatin Nuri Suprpto**

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya; ff947306@gmail.com

**Edy Haryanto**

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya; edy.iaki@gmail.com

**Museyaroh**

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya; museyaroh@poltekkesdepkes-sby.ac.id

**Lully Hanni Endarinin**

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya; Lendarini@poltekkesdepkes-sby.ac.id

**ABSTRACT**

*Creatinine is a byproduct of metabolism that should be filtered by the kidneys and excreted in urine. Creatinine testing is used in kidney function disorders, monitoring kidney patients, detecting chronic or acute kidney failure inside human body, and ensuring the appropriate medications for patients with kidney function disorders. Creatinine testing must give accurate results that are consistent with the patient's condition, therefore it should be examined right after blood sample collection from the patient. This study was a comparative experimental study. The test material used was serum obtained from venous blood that collected from students in Medical Laboratory Technology major at the Health Polytechnic of the Ministry of Health in Surabaya. The study sample consisted of 27 samples, and serum creatinine levels were examined using the Jaffe method. This research was conducted at the Bakti Analisa Laboratory on March 15-16, 2024. Based on the result of this research, the average creatinine levels that immediately tested, delayed by 8 hours, and delayed by 24 hours at room temperature (20-25 °C) were 0.74 mg/dL, 0.78 mg/dL, and 0.76 mg/dL. According to the One-Way ANOVA test applied, it can be concluded that there is no significant difference of Serum Creatinine levels with the delay examination variables.*  
**Keywords :** Creatinine, Delay Of Examination, Room Temperature

**ABSTRAK**

Kreatinin merupakan hasil metabolisme yang seharusnya di saring oleh ginjal dan dikeluarkan bersama urin. Pemeriksaan kreatinin merupakan pemeriksaan yang digunakan pada gangguan fungsi ginjal, pemantauan pada penderita fungsi ginjal, mendeteksi seseorang menderita gagal ginjal kronik atau akut, dan untuk memberikan kesesuaian obat yang diresepkan oleh dokter kepada pasien gangguan fungsi ginjal. Pemeriksaan kreatinin harus mempunyai hasil yang akurat dan sesuai dengan keadaan pasien, sehingga dalam pemeriksaan harus dilakukan segera setelah pengambilan sampel darah pasien. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen komparatif. Bahan uji yang digunakan berupa serum yang diperoleh dari pengambilan darah vena mahasiswa jurusan Teknologi Laboratorium Medik Poltekkes Kemenkes Surabaya. Sampel penelitian ini berjumlah 27 sampel dan dilakukan pemeriksaan kadar kreatinin serum dengan metode Jaffe. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bakti Analisa pada tanggal 15-16 Maret 2024. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar kreatinin segera diperiksa, ditunda 8 jam, dan ditunda 24 jam pada suhu ruang (20-25 °C) adalah 0,74 mg/dL, 0,78 mg/dL dan 0,76 mg/dL. Dari uji statistik *One Way Anova* didapatkan kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan kadar kreatinin serum dengan variabel penundaan pemeriksaan.

**Kata Kunci :** Kreatinin, Penundaan Pemeriksaan, Suhu Ruang

**PENDAHULUAN**

Ginjal merupakan suatu kelenjar yang berada di dinding posterior abdomen, di daerah lumbal, kanan dan kiri tulang belakang, terbungkus oleh lapisan lemak yang tebal. Ginjal memiliki bagian terkecil yang berupa nefron dengan fungsi untuk menyaring darah <sup>(1)</sup>. Ginjal adalah organ yang berfungsi untuk mempertahankan osmolaritas cairan ekstraseluler, stabilitas volume dan komposisi elektrolit. Ginjal juga memiliki fungsi yaitu untuk membuang hasil sisa metabolisme tubuh seperti asam urat, kreatinin, dan BUN (Blood Urea Nitrogen) <sup>(2)</sup>. Fungsi ginjal dapat diperiksa dengan tes fungsi ginjal, pemilihan pemeriksaan laboratorium yang tepat akan

memberikan informasi yang valid mengenai fungsi ginjal tersebut. Salah satu pemeriksaan yang sering digunakan adalah pemeriksaan kreatinin<sup>(3)</sup>. Pemeriksaan kreatinin berfungsi untuk mendeteksi kenaikan kadar kreatinin pada gangguan fungsi ginjal, pemantauan pada penderita fungsi ginjal, mendeteksi seseorang menderita gagal ginjal kronik atau akut, dan untuk memberikan penyesuaian obat yang diresepkan oleh dokter kepada pasien gangguan fungsi ginjal<sup>(4)</sup>.

Pemeriksaan yang dilakukan dalam laboratorium harus mempunyai hasil yang akurat dan sesuai dengan kondisi pasien yang sesungguhnya, sehingga untuk mencapai hasil yang akurat dan tepat ada proses yang dinamakan proses pengendalian mutu. Pengendalian mutu laboratorium terdapat 3 tahapan penting, yaitu tahap pra analitik, tahap analitik dan tahap pasca analitik. Tahap pra analitik terdiri dari persiapan pasien, pengambilan dan penanganan sampel, persiapan sampel, serta persiapan alat dan bahan. Tahapan analitik terdiri dari pengolahan sampel dan interpretasi hasil. Tahap pasca analitik terdiri dari pencatatan hasil dan pelaporan<sup>(4)</sup>. Tahap pra analitik merupakan semua tahapan yang dilakukan sebelum sampel diproses dalam *autoanalyzer*. Tahapan pra analitik merupakan penyumbang kesalahan terbesar yaitu sebesar 46 - 68,2%, semetara kesalahan lainnya berasal dari tahapan analitik dan pasca analitik, karena pada tahapan pra analitik umumnya masih dikerjakan secara manual sehingga memberikan penyumbang terbesar dalam keseluruhan proses di laboratorium<sup>(3)</sup>.

Sampel yang digunakan pada pemeriksaan laboratorium dapat berupa darah lengkap, serum, plasma, sel darah, urin, tinja dan sputum<sup>(5)</sup>. Pemeriksaan kreatinin menggunakan sampel berupa serum. Serum adalah cairan berwarna kuning yang berasal dari pembekuan darah yang tanpa diberikan antikoagulan dan didiamkan selama 15-30 menit kemudian dilakukan sentrifugasi agar sel-sel darah mengendap pada bagian bawah tabung<sup>(6)</sup>. Faktor yang mempengaruhi stabilitas serum adalah suhu, dan terkena paparan sinar matahari<sup>(7)</sup>. Serum yang tidak segera dilakukan pemeriksaan dapat dilakukan penyimpanan pada suhu 20-25 °C bertahan selama 7 hari, suhu 2-8 °C bertahan selama 7 hari, dan suhu -30 °C bertahan selama 3 bulan<sup>(8)</sup>.

Penundaan pada pemeriksaan kreatinin bisa terjadi dikarenakan alat yang rusak, reagen yang habis, dan ketersediaan alat yang tidak memadai. Penyebab terjadinya penundaan juga bisa dikarenakan banyaknya pasien yang tidak seimbang dengan jumlah tenaga kerja Ahli Teknologi Laboratorium Medik sehingga membuat sampel tertunda cukup lama, dan mengantisipasi adanya komplain dari pasien terhadap hasil pemeriksaan laboratorium<sup>(9)</sup>. Pada penelitian yang pernah dilakukan oleh Pradita dengan judul "perbandingan kadar kreatinin serum segera diperiksa dan ditunda 3 jam pada suhu ruang" disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar serum kreatinin segera diperiksa dengan kadar kreatinin serum yang ditunda selama 3 jam pada suhu ruang. Hasil pemeriksaan pada kadar kreatinin serum segera diperiksa mendapatkan nilai rata-rata 0,55 mg/dL, dan hasil pemeriksaan pada kadar kreatinin serum ditunda selama 3 jam mendapatkan nilai rata-rata 0,61 mg/dL<sup>(3)</sup>. Penelitian lain yang serupa dilakukan oleh Sari et al., dengan judul "perbedaan kadar kreatinin serum yang diperiksa segera dan ditunda pada suhu ruang" penundaan dilakukan selama 4 jam dan 5 jam, disimpulkan berdasarkan uji statistika One Way Anova menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kadar serum kreatinin yang segera diperiksa dan ditunda selama 4 jam dan 5 jam. Hasil pemeriksaan kadar kreatinin serum segera diperiksa mendapatkan nilai rata-rata 0,98 mg/dL, ditunda 4 jam mendapatkan nilai rata-rata 0,90 mg/dL, dan ditunda 5 jam mendapatkan nilai rata-rata 0,78 mg/dL.<sup>(10)</sup>

Penelitian lain dari Lestari dengan judul "pengaruh penundaan sampel serum terhadap kadar kreatinin pada penderita gagal ginjal kronik" mendapatkan hasil yaitu tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok serum yang segera diperiksa dengan kelompok penundaan pemeriksaan selama 2 jam, 4 jam dan 6 jam pada suhu ruang. Kadar kreatinin dengan penundaan pemeriksaan 2 jam didapatkan rata-rata 0,82 mg/dL, pada penundaan pemeriksaan 4 jam didapatkan rata-rata 0,80 mg/dL, dan pada penundaan pemeriksaan 6 jam didapatkan rata-rata 0,79 mg/dL<sup>(11)</sup>. Pedoman pemeriksaan yang sesuai pada setiap penanganan sampel harus dipatuhi oleh tenaga laboratorium untuk memastikan hasil pemeriksaan bermakna secara medis dan dapat diandalkan. Proses pra analitik yang kurang diperhatikan oleh tenaga laboratorium salah satunya tentang penyimpanan spesimen darah. Penyimpanan spesimen dapat terjadi apabila terjadi penundaan pemeriksaan, pengiriman menuju laboratorium rujukan atau spesimen sengaja disimpan karena takut diperlukan pemeriksaan tambahan dan pasien tidak akan dilakukan pengambilan darah ulang<sup>(12)</sup>.

Sampel kreatinin serum yang disimpan pada suhu kamar bersifat tidak stabil, terutama disebabkan oleh suhu yang tidak stabil dan lamanya penyimpanan serum<sup>(11)</sup>. Pemeriksaan kreatinin sebaiknya harus segera dikerjakan setelah pengambilan darah. Apabila dilakukan penundaan, serum dapat disimpan pada suhu 20-25 °C selama 7 hari, pada suhu 2-8 °C selama 7 hari, dan pada suhu -30 °C bertahan selama 3 bulan<sup>(13)</sup>. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan kadar kreatinin serum, segera diperiksa, ditunda selama 8 jam, dan ditunda selama 24 jam pada suhu ruang.

## METODE

Jenis penelitian ini yang digunakan adalah penelitian eksperimen komparatif. Penelitian ini mengkaji perbandingan antara kadar kreatinin serum segera diperiksa, ditunda 8 jam, dan ditunda selama 24 jam pada suhu

ruang. Bahan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah serum. Serum diperoleh dari pengambilan darah vena mahasiswa jurusan Teknologi laboratoeium Medis dengan kriteria tertentu. Syarat bahan uji yang digunakan yaitu tidak hemolisis, tidak lipemik, dan tidak ikterik. Pada penelitian ini terdapat 3 perlakuan, yakni pemeriksaan segera, pemeriksaan ditunda 8 jam, dan pemeriksaan ditunda 24 jam pada suhu ruang. Bahan uji peneliian ini adalah 9 sampel serum normal pada setiap perlakuan, maka dari itu jumlah sampel yang digunakan sebanyak 27 sampel serum. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bakti Analisa pada Bulan Maret 2024.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mindray BISA-200, tabung vakum merah, spuit 3 cc, kapas alkohol 70%, torniquet, sentrifuge, sampel cup, mikropipet, tabung vakum bertutup merah, stopwatch, plaster, reagen pemeriksaan kreatinin. Prosedur penelitian dimulai dari persiapan pasien lalu melakukan pengambilan darah vena menggunakan spuit 3 cc, masukkan darah yang telah diperoleh ke dalam tabung vakutainer dengan tutup berwarna merah, tunggu hingga darah membeku pada suhu ruang, lakukan sentrifugasi 3000 rpm selama 15 menit, pisahkan serum dengan sel darah merah, serum tersebut kemudian diberi label dan dilakukan 3 perlakuan yaitu segera diperiksa, ditunda 8 jam, dan ditunda 24 jam pada suhu ruang, kemudian serum tersebut dilakukan pemeriksaan kreatinin menggunakan metode Jaffe. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji statistika *one way anova*.

## HASIL

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar kreatinin serum yang dilakukan pada 3 perlakuan pemeriksaan yaitu serum segera diperiksa, ditunda selama 8 jam, dan ditunda selama 24 jam pada suhu ruang, maka didapatkan hasil pemeriksaan yang dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar reatinin

No.	Kode Sampel	Umur (Tahun)	Jenis Kelamin	Segera Diperiksa (mg/dL)	Penundaan 8 Jam (mg/dL)	Penundaan 24 Jam (mg/dL)
1	01	20	P	0,91	0,87	0,86
2	02	20	P	0,76	0,79	0,73
3	03	20	P	0,62	0,76	0,83
4	04	20	P	0,71	0,72	0,71
5	05	21	P	0,69	0,78	0,70
6	06	20	P	0,75	0,80	0,71
7	07	21	P	0,65	0,71	0,67
8	08	21	P	0,68	0,65	0,73
9	09	21	P	0,91	0,92	0,94
Rata-Rata				0,74	0,78	0,76
Nilai Normal				0,6-1,1 mg/dL		

Pada Tabel 1 menunjukkan hasil pemeriksaan yaitu kadar kreatinin serum dari kelompok pemeriksaan segera adalah 0,71-0,91 mg/dL, dari kelompok dengan penundaan 8 jam adalah 0,72-0,92 mg/dL, dan dari kelompok dengan penundaan 24 jam adalah 0,71-0,94 mg/dL. Rata-rata hasil pemeriksaan kadar kreatinin serum ditunda 8 jam dan ditunda 24 jam mengalami kenaikan dari hasil segera diperiksa. Dari data hasil pemeriksaan yang diperoleh kemudian dilakukan perhitungan nilai rata-rata dan Standar Deviasi (SD) yang dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin Serum Dengan Pengelompokan Min, Max, Mean, SD

Perlakuan	Min	Max	Mean	SD
Segera diperiksa	0,62 mg/dL	0,91 mg/dL	0,74 mg/dL	0,1
Ditunda 8 Jam	0,65 mg/dL	0,91 mg/dL	0,78 mg/dL	0,09
Ditunda 24 Jam	0,67 mg/dL	0,94 mg/dL	0,76 mg/dL	0,08

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai terendah pada pemeriksaan kadar kreatinin serum segera diperiksa adalah 0,62 mg.dL dan nilai tertinggi adalah 0,91 mg/dL. Nilai terendah pada pemeriksaan kadar kreatinin serum dengan penundaan 8 jam adalah 0,65 mg/dL dan nilai tertinggi adalah 0,91 mg/dL. Nilai terendah pada kadar kreatinin serum dengan penundaan 24 jam adalah 0,67 mg/dL dan nilai tertinggi adalah 0,94 mg/dL. Data hasil penelitian kemudian dilanjutkan pada uji statistika. Uji statistika yang pertama yaitu uji normalitas dengan menggunakan *shapiro wilk*. Berdasarkan hasil uji normalitas didapatkan nilai Signifikan dari hasil kadar kreatinin segera diperiksa, dengan penundaan 8 jam, dan dengan penundaan 24 jam pada suhu ruang menunjukkan  $\alpha > 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Data tersebut berdistribusi normal

maka data tersebut bisa dilanjutkan pada uji homogenitas data. Berdasarkan hasil uji homogenitas data dengan menggunakan metode Levene's test didapatkan nilai Signifikan dari hasil kadar kreatinin segera diperiksa, dengan penundaan 8 jam, dan dengan penundaan 24 jam pada suhu ruang menunjukkan  $\alpha > 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut memiliki varian data sampel homogen. Data tersebut memiliki varian data sampel yang homogen maka data tersebut bisa dilanjutkan pada uji *one way* anova. Berdasarkan uji *one way* anova menunjukkan bahwa pada pemeriksaan segera, ditunda 8 jam dan ditunda 24 jam mempunyai nilai asymp.Sig (2-tailed)  $> \alpha (0,05)$ , dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan antara sampel pada data.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian pemeriksaan kadar kreatinin serum segera diperiksa, ditunda selama 8 jam, dan ditunda selama 24 jam pada suhu ruang (20-25 °C) didapatkan pengolahan data dengan menggunakan uji One Way Anova didapatkan data hasil penelitian tidak ada perbedaan yang signifikan. Sampel serum sebaiknya dilakukan pemeriksaan segera, apabila sampel serum perlu dilakukan penyimpanan maka harus memperhatikan stabilitas sampel dengan meminimalkan jarak waktu antara pengambilan dan penyimpanan / analisa sampel. Selain itu, temperatur juga harus diperhatikan, hal ini untuk mencegah aktifnya enzim yang dapat menyebabkan degradasi sampel<sup>(14)</sup>. Serum yang tidak segera dilakukan pemeriksaan dapat dilakukan penyimpanan pada suhu 20-25 °C bertahan selama 7 hari, suhu 2-8 °C bertahan selama 7 hari, dan suhu -30 °C bertahan selama 3 bulan<sup>(8)</sup>. Serum yang disimpan pada suhu yang sesuai maka serum akan tetap stabil, namun penyimpanan sampel serum yang tidak tepat dan lama penundaan serum akan mengakibatkan terjadinya penurunan kadar kreatinin, sehingga dapat terjadi perubahan pada konsentrasi protein akibat penurunan ikatan protein yang dapat memecah ikatan peptida dan mengubah protein menjadi protein yang lebih kecil, yaitu asam amino. Denaturasi protein menyebabkan kerusakan protein karena suhu dan pemeriksaan yang ditunda sehingga dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan kreatinin<sup>(2)</sup>.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lestari bahwa pada pemeriksaan kadar kreatinin serum dengan penundaan 2 jam, 4 jam dan 6 jam pada suhu ruang didapatkan hasil tidak memiliki perbedaan yang signifikan, dan disimpulkan bahwa pada penelitian tersebut tidak ada pengaruh penundaan pemeriksaan 2 jam, 4 jam dan 6 jam terhadap kadar kreatinin<sup>(11)</sup>. Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Sari et al terdapat perbedaan signifikan pada kadar kreatinin serum segera diperiksa, ditunda selama 4 jam, dan ditunda selama 24 jam<sup>(10)</sup>. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Pradita dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar kreatinin serum segera diperiksa dan ditunda selama 3 jam pada suhu ruang. Hal ini terjadi karena sampel serum yang disimpan tidak dipisahkan dengan bekuan sel darahnya sehingga menyebabkan penurunan kadar kreatinin<sup>(3)</sup>.

Lamanya penyimpanan serum dengan suhu yang tidak tepat dapat mengakibatkan terdeteksi perubahan konsentrasi protein yang disebabkan karena terjadinya degradasi protein yang memecah ikatan peptida dan mengubah protein menjadi asam amino, sehingga proporsi protein menjadi lebih rendah selama penyimpanan. Rendahnya kadar protein tersebut akan berpengaruh terhadap pada hasil pemeriksaan laboratorium termasuk hasil kadar kreatinin darah karena kreatinin adalah asam amino yang diproduksi oleh hati, pankreas dan ginjal<sup>(10)</sup>. Pemeriksaan kadar kreatinin serum juga dapat terganggu oleh askorbat, bilirubin, asam urat, piruvat, sefalosporin dan metildopa. Senyawa tersebut dapat bereaksi dengan reagen kreatinin sehingga membentuk senyawa yang mirip dengan kreatinin yang menyebabkan meningkatnya kadar kreatinin atau kadar kreatinin tinggi palsu<sup>(15)</sup>.

Kreatinin serum yang dilakukan penundaan harus disimpan pada suhu ruang yang sesuai dengan lamanya penundaan atau sesuai dengan lamanya penyimpanan sampel serum tersebut, sehingga sampel akan tetap stabil dan dapat digunakan untuk menentukan kadar kreatinin serum yang sesuai dengan kondisi pasien. Berdasarkan Kemenkes, serum yang tidak segera dilakukan pemeriksaan dapat dilakukan penyimpanan pada suhu 20-25 °C bertahan selama 7 hari, suhu 2-8 °C bertahan selama 7 hari, dan suhu -30 °C bertahan selama 3 bulan<sup>(8)</sup>.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil pemeriksaan kadar kreatinin serum segera diperiksa, ditunda selama 8 jam, dan ditunda selama 24 jam pada suhu ruang. Tetapi, apabila terdapat kendala atau penundaan pemeriksaan, sampel serum sebaiknya disimpan dalam keadaan telah dipisahkan dari bekuan sel darah dan meminimalisir faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan tersebut agar mendapatkan hasil pemeriksaan yang tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Jannah M. Asuhan Keperawatan Medikal Bedah Pada NY. W Dengan Diagnosa Chronic Kidney Desiase Di Ruang Hemodialisa RSPAL Dr. Ramelan Surabaya. Modul Biokimia Mater Metab Lemak, Daur Asam Sitrat, Fosforilasi Oksidatif Dan Jalur Pentosa Fosfat. 2021;10.
2. Intantri R, Aliviameita A, Studi P, Laboratorium T, Sidoarjo UM. Effect of Duration and Temperature on Urea and Creatinine Serum Levels [ Pengaruh Lama Waktu Penundaan dan Suhu terhadap Kadar Urea dan Kreatinin Serum ]. 2023;1-5.
3. Pradita D. Perbandingan kadar kreatinin serum segera diperiksa dan ditunda 3 jam pada suhu ruang tahun 2021. Karya Tulis Ilmiah, Politek Kesehat Palembang. 2021;
4. Nugraha F. Pengaruh waktu penyimpanan sampel serum terhadap hasil pemeriksaan kreatinin karya tulis ilmiah. Sekol Tinggi Ilmu Kesehat Nas Surakarta. 2018;1(1):34-7.
5. Mardiana, Rahayu IG. Pengantar Laboratorium Medik. Tahun 2017. Saputri NL, Junianto H, editors. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan Dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan; 2017. 95-97 p.
6. Ramadhani QAN, Garini A, Nurhayati, Harianja SH. Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Menggunakan Serum Dan Plasma EDTA The Difference Of Blood Glucose Level Using EDTA Serum And Plasma. J Kesehat Poltekkes Palembang. 2019;14(2):80-4.
7. Wardani HE. Bahan Ajar Biomedik. Malang: Wineka Media; 2019.
8. Kemenkes. Penyelenggaraan Pemeriksaan Laboratorium untuk Ibu Hamil, Bersalin, dan Nifas di Fasilitas Pelayanan Kesehatan dan Jaringan Pelayanannya. Permenkes RI. 2015;1-46.
9. Saputri AM. Pengaruh penundaan terhadap kadar kolesterol pada sampel serum karya tulis ilmiah. 2021;1-34.
10. Sari IP, Sukeksi A, Ariyadi T. Perbedaan Kadar Kreatinin Serum Yang Diperiksa Segera Dan Ditunda Pada Suhu Ruang. Undergrad thesis, Univ Muhammadiyah Semarang. 2018;53(9):1689-99.
11. Lestari DP. Pengaruh Penundaan Pemeriksaan Sampel Serum Terhadap Kadar Kreatinin Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik.. 2019;
12. Azizah FN. Pengaruh Variasi Penundaan Pemisahan Serum Terhadap Hasil Pemeriksaan Glukosa. 2022;1-3.
13. KEMENKES RI. Pmk No. 43 Tahun 2013 Tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik Yang Baik. Menteri Kesehat Republik Indones Peratur Menteri Kesehat Republik Indones. 2013;69(1216):1-4.
14. Fristiohady A, Ruslin. Pengantar Kimia klinik dan Diagnostik. Vol. 5, Kimia Klinik. 2020. 86 p.
15. Dwi Lestari H. Perbedaan Kadar Kreatinin Pada Serum Segera Di Periksa Dan Disimpan Selama 2 Hari. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. 2022;1-6.