

Effect of Monoreagent Delay Time Variation at Room Temperature on Creatinine Levels

Layla Nur Hidayah^{1*} & Hari Saktiningsih¹

¹Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Jl. Raya Solo-Baki, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo, 57552, Indonesia;

Article History

Received : January 06th, 2026

Revised : February 16th, 2026

Accepted : February 23th, 2026

*Corresponding Author: **Hari Saktiningsih**, Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Jl. Raya Solo-Baki, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo, 57552, Indonesia; Email:

hari.sakti@stikesnas.ac.id

Abstract: Creatinine is a waste product of body metabolism that is excreted by glomerular filtration in the kidneys. One method for measuring serum creatinine is the Jaffe Reaction which is based on the reaction between creatinine and picric acid in an alkaline medium, forming a red-orange complex. Creatinine reagents have a shorter shelf life or stability, especially after being mixed into a monoreagent. Monoreagents that are delayed may affect the levels of the analyte being tested. Based on this, the study aims to determine the effect of variations in monoreagent delay time at room temperature on creatinine levels. This research used an analytical experimental design and was conducted in the STIKES Nasional laboratory. A total of 10 samples were obtained using quota sampling from students of class 2A2, D-III Medical Laboratory Technology, STIKES Nasional Surakarta. A total of 30 data points were analyzed using the non-parametric Friedman test. The results showed that the average creatinine levels at 0 minutes, 3 hours, and 4 hours were 0.611 mg/dL, 0.555 mg/dL, and 0.572 mg/dL, respectively. Normality testing indicated the data were not normally distributed, so that the non-parametric Friedman test was used. The test results showed a p-value of 0.014 ($p < 0.05$), indicating a statistically significant difference. In conclusion, variation in monoreagent delay time at room temperature affects creatinine levels.

Keywords Creatinine, monoreagent delay, room temperature.

Pendahuluan

Kreatinin merupakan produk buangan metabolisme tubuh yang dieskresikan oleh filtrasi glomerulus pada ginjal. Otot dan hati memproduksi kreatinin sesuai dengan massa otot individu dengan kecepatan yang konstan, kemudian difiltrasi oleh glomerulus tanpa diabsorpsi oleh tubulus ginjal (Padma et al., 2018). Oleh karenanya, kadar kreatinin plasma yang relatif konstan digunakan sebagai penanda gangguan fungsi ginjal melalui pemeriksaan kreatinin serum dengan metode tertentu (Lestari & Aliviameita, 2023).

Metode *Jaffe Reaction* merupakan metode yang sering digunakan, baik dengan cara deproteinisasi atau non-deproteinisasi. Metode ini bekerja berdasarkan pada reaksi

kreatinin dengan asam pikrat dalam suasana basa sehingga terbentuk kompleks berwarna merah orange. Kompleks warna inilah yang kemudian dianalisis secara fotometri menggunakan alat spektrofotometer (Natsir et al., 2014).

Asam pikrat dan senyawa basa yang digunakan pada pemeriksaan kadar kreatinin biasa ditempatkan pada wadah terpisah sebelum digunakan. Hal tersebut untuk menjaga mutu reagen kerja sehingga meminimalisir terjadinya kesalahan (Khotimah, 2022). Reagen ini memiliki masa simpan lebih singkat setelah dilakukan pencampuran menjadi monoreagen, yaitu selama 5 jam pada suhu 15-25°C (Kit Insert, 2017). Reagen kerja kreatinin yang telah tercampur dan tidak segera digunakan akan

mengalami penurunan kualitas dan mempercepat kerusakan reagen karena pengendapan yang terjadi, sehingga reagen perlu diganti baru dan menyebabkan peningkatan penggunaan jumlah reagen (Rinda, 2015).

Menurut penelitian Nurhidayati et al., (2021) monoreagen kreatinin yang segera digunakan dan yang ditunda selama 5 jam pada suhu kamar menyebabkan adanya perbedaan terhadap kadar kreatinin pada sampel yang diteliti. Penelitian lain oleh Marshela et al., (2023), kadar kreatinin pada bahan kontrol menunjukkan adanya perbedaan antara reagen kerja segera digunakan dengan penundaan selama 5 dan 8 hari di suhu kulkas. Sedangkan penelitian oleh Festika & Ismawatie (2024) juga menyatakan terdapat penurunan kadar kreatinin bahan kontrol pada reagen kerja dengan masa simpan 5 hari didalam alat kimia analyzer.

Penelitian dilakukan guna mengetahui pengaruh variasi lama pendiaman monoreagen pada suhu kamar terhadap kadar kreatinin, juga untuk memperluas penelitian oleh Nurhidayati et al., (2021). Hal-hal diatas yang menjadi dasar penulis untuk mengkaji apakah hal serupa juga berlaku pada pendiaman monoreagen selama 3 dan 4 jam melalui penelitian yang berjudul “Pengaruh Variasi Lama Pendiaman Monoreagen pada Suhu Kamar terhadap Kadar Kreatinin”

Bahan dan Metode

Jenis Penelitian

Desain penelitian adalah menggunakan desain analitik eksperimental guna mengidentifikasi apakah terdapat perngaruh pada pendiaman monoreagen terhadap kadar kreatinin. Penelitian dilakukan di Lab Kimia Klinik STIKES Nasional pada Mei 2025 dengan kadar kreatinin sebagai variabel terikat dan variasi lama pendiaman monoreagen sebagai variabel bebas. Subjek penelitian adalah mahasiswi tingkat 2 kelas A2 Prodi D-III TLM STIKES Nasional yang dilakukan pengambilan sampel secara *quota sampling* sebanyak 10 mahasiswi berdasarkan perhitungan Federer.

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat seperti

tourniquet, tabung *vacumtube plain*, sample cup, mikropipet, wadah reagen, centrifuge, Fotometer Clima MC-15, kuvet. Serta bahan-bahan meliputi APD, jarum spuit 3mL, kapas, alkohol 70%, *blue* tip, *yellow* tip, aquabidest, reagen kreatinin, dan bahan kontrol.

Prosedur Pelaksanaan

Tahap awal penelitian yaitu dilakukannya pengisian *informed consent* oleh para mahasiswi yang menyetujui dijadikan responden dan didapatkan sebanyak 10 responden. Kemudian responden akan diambil darah vena sebanyak 3mL pada *vacumtube plain*, sampel diolah menjadi serum dengan didiamkan 30 menit lalu disentrifuge dengan kecepatan 3000rpm selama 15 menit. Serum kemudian dilakukan pengukuran kadar kreatinin metode *Jaffe Reaction* dengan monoreagen segera digunakan, monoreagen yang didiamkan 3 jam dan monoreagen yang didiamkan 4 jam menggunakan alat fotometer Clima MC-15.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan bantuan program SPSS dengan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan dilanjutkan uji statistik *Repeated Measures ANOVA* apabila terdistribusi normal atau dengan uji Friedman apabila data tidak terdistribusi dengan normal. Data terdistribusi normal bila hasil uji didapatkan nilai $\text{sig} > 0,05$. Kemudian dari uji statistik dilakukan uji penarikan hipotesis, dimana hipotesis diterima apabila nilai sig kurang dari 0,05 ($< 0,05$).

Hasil dan Pembahasan

Hasil Deskriptif Kadar Kreatinin

Penelitian yang berjudul “Pengaruh Variasi Lama Pendiaman Monoreagen pada Suhu Kamar terhadap Kadar Kreatinin” telah dilaksanakan pada tanggal 28 April 2025 di Laboratorium Kimia Klinik STIKES Nasional Surakarta. Responden dilakukan sampling darah vena untuk mendapatkan serum kemudian dilakukan pemeriksaan kadar kreatinin menggunakan monoreagen yang telah diberi variasi perlakuan lama pendiaman, yaitu monoreagen segera digunakan, monoreagen yang didiamkan 3 jam, dan monoreagen yang didiamkan 4 jam. Berdasar hasil rerata pada kelompok perlakuan monoreagen dibandingkan

kelompok monoreagen segera digunakan mengalami tren menurun. Nilai standar deviasi digunakan untuk melihat seberapa jauh persebaran data sampel dari nilai rata-rata. Standar deviasi pada kelompok perlakuan mengalami peningkatan dari kelompok kontrol, yang berarti semakin lama dilakukan penundaan pendiaman monoreagen akan menyebabkan hasil pemeriksaan kreatinin akan semakin bervariasi. Semakin besar nilai SD, semakin bervariasi data tersebut. Nilai standar error digunakan untuk mengukur seberapa akurat nilai rerata mewakili rerata populasi. Semakin kecil nilai standar error maka data sampel mendekati rerata populasi. Pada hasil standar error ketiga kelompok data memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan standar deviasi setiap kelompok. Hal tersebut menandakan bahwa data layak untuk digunakan.

Hasil Normalitas Data

Data yang telah didapat dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk (guna mengetahui apakah data terdistribusi normal pada data yang berjumlah ≤ 50 data).

Table 1. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

	Sig.
0 Jam	0,012
3 Jam	0,449
4 Jam	0,467

Data berdistribusi normal apabila nilai sig $> 0,05$. Pada kelompok data segera digunakan didapatkan hasil bahwa data tidak terdistribusi normal, sedangkan pada kelompok perlakuan monoreagen pendiaman 3 jam dan 4 jam didapatkan hasil bahwa data terdistribusi normal. Dikarenakan terdapat data yang tidak terdistribusi normal, maka Friedman test yang digunakan untuk uji statistik.

Hasil Statistika

Uji statistika menggunakan Uji Friedman test. Berikut hasil data yang didapat pada tabel 2. Tabel 2 menunjukkan hasil dari uji Friedman test, yang didapatkan nilai sig 0,014 yang berarti nilai sig kurang dari 0,05. Berdasarkan hasil uji disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan antara variasi lama pendiaman monoreagen pada suhu kamar terhadap kadar kreatinin.

Table 2. Hasil Uji Friedman

	Asymp. Sig.
Pendiaman Monoreagen 0 Jam, 3 Jam, dan 4 Jam	0,014

Pembahasan

Penelitian dilaksanakan guna mengetahui pengaruh variasi lama pendiaman monoreagen pada suhu kamar terhadap kadar kreatinin. Sebelum dilakukan pemeriksaan, alat spektrofotometer dikalibrasi menggunakan bahan kontrol. Alat yang digunakan sebaiknya telah dikalibrasi, dilakukan perawatan secara berkala, dan diuji ketelitian dan ketepatannya dengan menggunakan bahan kontrol (Siregar et al., 2018). Pada hasil kalibrasi didapatkan hasil kontrol masuk dalam range yang telah ditentukan, sehingga alat layak untuk digunakan.

Sampel serum merupakan bahan sampel dalam penelitian. Dimana sampel ini memiliki stabilitas yang cukup panjang selama 7 hari jika disimpan pada suhu 4-25°C dan stabil sekurangnya 3 bulan jika disimpan pada suhu -20°C. Sehingga kadar kreatinin dalam serum akan tetap stabil meski dilakukan penundaan pemeriksaan selama 8 jam dan 24 jam pada suhu ruang (Faizatin Nuri Suprpto et al., 2024).

Dilihat dari hasil olah data, nilai rerata kreatinin yang diperiksa menggunakan monoreagen segera digunakan, didiamkan selama 3 jam, dan didiamkan selama 4 jam secara berurutan yaitu 0,611 mg/dL, 0,555 mg/dL, dan 0,572 mg/dL. Dari nilai mean tersebut menunjukkan tren yang menurun. Kemudian dari hasil standar deviasi juga dapat diketahui bahwa semakin lama penundaan monoreagen, semakin besar nilai standar deviasinya yang berarti hasil akan semakin acak dan tidak stabil pada monoreagen yang ditunda. Pada Tabel 2 hasil uji statistik Friedman menunjukkan bahwa ketiga kelompok data memiliki perbedaan yang signifikan yang menandakan bahwa variasi lama pendiaman monoreagen pada suhu kamar memiliki pengaruh terhadap kadar kreatinin.

Berdasarkan perbandingan nilai rerata perlakuan dengan kontrol menunjukkan kedua perlakuan mengalami penurunan. Pada perlakuan pertama dibandingkan kelompok kontrol terdapat sebanyak 7 sampel yang mengalami penurunan kadar kreatinin. Sejalan dengan

Nurhidayati et al.(2021) yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan kadar kreatinin dengan monoreagen segera digunakan dan ditunda selama 5 jam, dengan nilai signifikan T-Test sebesar 0,003 ($<0,05$).

Nurhidayati et al. (2021), menyampaikan penurunan kadar kreatinin dapat terjadi karena reagen tidak dapat bekerja secara maksimal sebab masa stabilitas reagen tersebut telah berkurang. Pada monoreagen yang didiamkan terjadi reaksi antara Asam pikrat dengan NaOH yang membentuk Na-pikrat (Sabarudin et al., 2012). Na-pikrat yang terbentuk menyebabkan konsentrasi NaOH dan Asam Pikrat dalam reagen menurun. Rendahnya konsentrasi NaOH mengakibatkan suasana pembentukan senyawa kreatinin-pikrat tidak sesuai, sehingga dalam kondisi tersebut senyawa tersebut gagal terbentuk (Sabarudin et al., 2012). Sedangkan konsentrasi Asam pikrat yang menurun membuat pengikatannya dengan kreatinin dalam sampel menurun, sehingga senyawa kreatinin-pikrat yang terbentuk tidak maksimal dan mengakibatkan kadar kreatinin menurun (Rinda, 2015).

Dilihat secara diskriptif dari hasil rerata menunjukkan adanya penurunan, namun pada perlakuan kedua dibandingkan perlakuan pertama terdapat 4 sampel yang mengalami peningkatan kadar kreatinin. Penelitian Marshela et al. (2023) didapatkan rerata kreatinin dengan monoreagen disimpan 5 hari (0,8 mg/dL) dengan monoreagen disimpan 8 hari (1,2 mg/dL) mengalami peningkatan. Marshela et al. (2023) memaparkan peningkatan tersebut akibat dari ketidakstabilan monoreagen yang ditunda. Marshela et al. (2023) menambahkan bahwa reagen kreatinin merupakan reagen yang sensitive terhadap pencahayaan atau sinar matahari langsung. Sehingga, reagen kerja disarankan untuk tidak dilakukan penundaan lebih dari 1 jam, apabila dilakukan penundaan sebaiknya diletakkan pada suhu yang lebih rendah (Nabila et al., 2021).

Pemeriksaan kadar kreatinin menggunakan reagen komersial dimana penggunaannya harus memperhatikan tanggal kadaluarsa, tanggal dibuka, banyak reagen yang diambil dan jumlah sisa reagen. Selain itu, perlu diperhatikan cara penyimpanan reagen hingga suhu penyimpanannya. Ada reagen yang tidak

boleh terkena sinar matahari langsung, seperti reagen kreatinin (KemenKes RI, 2013).

Pada penelitian ini, peletakkan monoreagen tidak pada tempat yang terlindung dari cahaya. Hal tersebut menjadi asumsi peneliti yang menyebabkan kadar kreatinin meningkat pada perlakuan kedua. Asam pikrat dalam reagen dapat terdegradasi oleh cahaya menghasilkan produk sampingan, seperti nitrit, fenol, di-nitrofenol, dan asam organik kecil, yang dapat memberi warna tambahan atau bahkan berikatan dengan senyawa lain dalam sampel (Bhatt et al., 2019).

Metode *Jaffe reaction* non-deproteiniasi merupakan metode yang dipakai dalam penelitian ini. Metode ini mengukur kreatinin langsung tanpa dilakukan pengendapan protein terlebih dahulu. Kelemahan dari metode *Jaffe Reaction* yaitu asam pikrat dapat bereaksi dengan senyawa lain seperti ureum, bilirubin, protein, dan glukosa yang tidak diendapkan terlebih dahulu (Hadijah, 2018). Senyawa pseudokreatinin tersebut dapat meningkatkan pengukuran absorbansi.

Pembacaan kadar kreatinin dapat terganggu dengan adanya senyawa asam askorbat >30 mg/dL, bilirubin >4 mg/dL, haemoglobin >500 mg/dL, dan lipemia akibat trigliserida >2000 mg/dL (Kit Insert, 2017). Selain itu, terdapat senyawa lain yang tidak diteliti yang dapat mengganggu pembacaan kadar kreatinin. “Senyawa seperti asam urat, aseto asetat, piruvat, sefalosporin, metildopa, aceton dan glukosa juga dapat bereaksi terhadap reagen asam pikrat dan membentuk senyawa warna yang serupa dengan kreatinin sehingga dapat menyebabkan kadar yang tinggi palsu” (Dwiningsih, 2018).

Penggunaan reagen kerja sebaiknya memperhatikan beberapa hal, seperti tanggal kadaluarsa, kemasan/wadah, dan suhu penyimpanannya. Pembuatan monoreagen sesuai kebutuhan, serta menerapkan sistem *First In-First Out* (FIFO) juga disarankan dalam penggunaan monoreagen. Keterbatasan penelitian ini adalah terhadap faktor cahaya yang tidak dapat dikendalikan peneliti. Kurangnya variasi pendiaman monoreagen menjadi kelemahan dalam penelitian ini.

Kesimpulan

Uji Friedman didapatkan nilai sig 0,014 yang dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh variasi lama pendiaman monoreagen pada suhu kamar terhadap kadar kreatinin. Melalui hasil penelitian ini, peneliti mengharapkan agar tenaga kesehatan memperhatikan reagen kerja yang digunakan terutama monoreagent yang memiliki masa stabilitas lebih pendek, sehingga penggunaannya disarankan untuk disesuaikan dengan kebutuhan.

Ucapan terima kasih

Terimakasih kepada STIKES Nasional dan pihak-pihak yang telah memberi fasilitas dan dukungan dalam menyelesaikan penelitian.

Referensi

- Alfonso, A., Mongan, A. E., & Memah, M. F. (2016). Gambaran kadar kreatinin serum pada pasien penyakit ginjal kronik stadium 5 non dialisis. *EBiomedik*, 4(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.35790/ebm.v4i1.10862>
- Anggraini, D. (2022). Aspek Klinis dan Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Ginjal Kronik. *An-Nadaa Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(2), 236. <https://doi.org/10.31602/ann.v9i2.9229>
- Bhatt, J., Benjamin, S., Ameta, R., & Chem, S. A. (2019). Enhancement of photodegradation of picric acid (2, 4, 6-trinitrophenol) by fabrication of visible-lightactive SnO₂ quantum dots/TiO₂ nanospheres composite. *Journal of Applicable Chemistry*, 8 (4), 1805–1812.
- Dicki Alamsyah, A. P. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android. *International Journal of Artificial Intelligence*, 6(1), 53–74. <https://doi.org/10.36079/lamintang.ijai-0601.32>
- Dwiningsih. (2018). *Perbedaan Kadar Kreatinin berdasarkan Penyimpanan Reagen pada Suhu 4°C dan Suhu Kamar*. <http://repository.unimus.ac.id/id/eprint/3259>
- Faizatin Nuri Suprpto, Haryanto, E., Museyaroh, & Endarini, L. H. (2024). Perbandingan Kadar Kreatinin Serum Segera Diperiksa, Ditunda Selama 8 Jam, dan Ditunda Selama 24 Jam pada Suhu Ruang. *Analisis Kesehatan Sains*, 13(1). <https://doi.org/10.36568/anakes.v13i1.100>
- Festika, M., & Ismawatie, E. (2024). Pengaruh Waktu Pencampuran Reagen Kreatinin Pada Alat Kimia Analyzer Hitachi 902 Dengan Konsistensi Hasil Serum Kontrol. *Plenary Health : Jurnal Kesehatan Paripurna*, 1(3), 329–333. <https://doi.org/https://doi.org/10.37985/plenaryhealth.v1i3.617>
- Hadijah, S. (2018). Analisis Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kreatinin Darah Dengan Deproteinisasi Dan Nondeproteinisasi Metode Jaffe Reaction. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 1(1). <https://doi.org/10.32382/mak.v1i1.120>
- Irmawartini, I., & Nurhaedah, N. (2017). *Metodologi Penelitian*. KemenKes Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Khikmah, N. (2015). Pengaruh Konsentrasi Naoh dan Laju Alir pada Penentuan Kreatinin dalam Urin secara Sequential Injection Analysis. *Jurnal Ilmu Kimia Universitas Brawijaya*, 1(1), 613–616.
- Khotimah, E. (2022). Analisis Kesalahan Pada Proses Pra Analitik Dan Analitik Terhadap Sampel Serum Pasien di RSUD Budhi Asih. *Jurnal Medika Hutama*, 3(04(Juli)), 3021–3031. <https://www.jurnalmedikahutama.com/index.php/JMH/article/view/568>
- Kit Insert. (2017). *Creatinine FS ProLine*. Prodia Diagnostic Line. https://www.google.com/search?q=kit+insert+proline+kreatinin&oq=kit+insert+proline+kreatinin&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg80gEIODU5NGowajSoAgCwAgE&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Kumalasari, E. (2020). *Pengaruh Variasi Lama Penyimpanan Reagen Kerja Pada Suhu Kamar Terhadap Aktivitas Enzim Alkaline Phosphatase Metode Kinetik*.
- Lestari, D., & Aliviameita, A. (2023). The Effect Of Serum StorageTime On Room

- Temperature On Creatinine And Uric Acid. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 6(2), 50–52.
<https://doi.org/10.21070/medicra.v6i2.1675>
- Marshela, S., Kesuma, S., & Makkadafi, S. P. (2023). Pengaruh Variasi Waktu Penyimpanan Terhadap Stabilitas Reagen Kerja Pada Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin. *Klinikal Sains : Jurnal Analisis Kesehatan*, 11(2), 197–205.
https://doi.org/10.36341/klinikal_sains.v11i2.3809
- Nabila, H., Kurnaeni, N., Feisal, S., & Wiryanti, W. (2021). *Stabilitas Reagen Kerja Pada Pemeriksaan Kadar Kreatinin Metode Jaffe Reaction*.
<http://repo.poltekkesbandung.ac.id/id/eprint/3133>
- Natsir, T., Siswanta, D., & Roto. (2014). Pengembangan Metode Analisis Kreatinin Secara Spektrofotometri dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-Visible. *Berkala Ilmiah MIPA*, 24(1), 12–19.
- Nurhidayati, N., Hardisari, R., & Nuryati, A. (2021). Differences in blood creatinine levels using mono reagent which was checked immediately and which was delayed for 5 hours at room temperature. *PUINOVAKESMAS*, 2(2), 50–54.
<https://doi.org/10.29238/puinova.v2i2.1173>
- Padma, I. G., Arjani, I., & Jirna, I. N. (2018). Gambaran Kadar Kreatinin Serum Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 5(2).
<https://doi.org/10.33992/m.v5i2.146>
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 43 Tahun 2013 Tentang Cara Penyelenggaran Laboratorium Klinik Yang Baik (2013).
https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=kemenkes+2013+laboratorium+klinik&btnG=
- Prayuda, R. (2016). *Hubungan Kadar Kreatinin Serum Dengan Mikroalbuminuria Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe-2 Di Rumah Sakit Umum Daerah H. Abdul Moeloek Bandar Lampung*.
<http://digilib.unila.ac.id/23179/>
- Rinda, A. S. (2015). Pengaruh konsentrasi asam pikrat pada penentuan kreatinin menggunakan sequential injection analysis. *Kimia Student Journal*, 1(1), 587–591.
- RisKesDas. (2018). *Riset Kesehatan Dasar, Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Sabarudin, A., Wulandari, E. R. N., & Sulistyarti, H. (2012). Sequential injection-flow reversal mixing (si-frm) untuk penentuan kreatinin dalam urin. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 35(2), 157–164.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15294/ijmns.v35i2.2627>
- Siregar, M. T., Wulan, W. ., Setiawan, D., & Nuryati, A. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik Kendali Mutu*. KemenKes Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Verdiansah. (2016). Pemeriksaan Fungsi Ginjal. *Cermin Dunia Kedokteran*, 43(2), 148–154.
- Winarni, K. (2010). *Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kreatinin Metode Jaffe Reaction Antara Cara Deproteinasi dan Tanpa Deproteinasi. Skripsi. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang*.