

## ANALISIS KADAR KALSIMUM YANG DIAMBIL DENGAN WAKTU PEMASANGAN TOURNIQUET SELAMA 1 MENIT DAN 3 MENIT

Rosnita Sebayang<sup>1</sup>, Muhammad Anjas Andreansyah<sup>2</sup>, Agnes Felicia Lubis<sup>3</sup>  
Universitas Katolik Musi Charitas<sup>1,2,3</sup>  
[ros.sebayang@gmail.com](mailto:ros.sebayang@gmail.com)<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar kalsium total dalam serum yang diambil dengan waktu pemasangan tourniquet selama 1 menit dan 3 menit menggunakan autoanalyzer. Metode penelitian ini adalah pre-eksperimen dengan static group comparison. Hasil rata-rata hasil kadar kalsium total dalam serum dengan lama waktu pemasangan tourniquet selama 1 menit sebesar 9,40 mg/dL sedangkan rata-rata hasil kadar kalsium total dalam serum dengan lama waktu pemasangan tourniquet selama 3 menit sebesar 9,55 mg/dL. Simpulan, tidak terdapat perbedaan bermakna hasil pemeriksaan kadar kalsium total dalam serum dengan lama waktu pemasangan tourniquet selama 1 menit dan 3 menit.

Kata Kunci: Autoanalyzer, Kalsium, Lama Pembendungan, Tourniquet

### ABSTRACT

*This study aims to determine the total calcium level in serum taken with a tourniquet installation time of 1 minute and 3 minutes using an autoanalyzer. This research method is a pre-experiment with static group comparison. The average result of total calcium levels in serum with a tourniquet installation time of 1 minute is 9.40 mg/dL. In contrast, the average effect of total calcium levels in serum with a tourniquet installation time of 3 minutes is 9.55 mg/dL. In conclusion, there was no significant difference in the results of the examination of total calcium levels in serum with the duration of the tourniquet installation for 1 minute and 3 minutes.*

*Keywords: Autoanalyzer, Calcium, Long Retention, Tourniquet*

### PENDAHULUAN

Kalsium merupakan salah satu mineral yang paling banyak yang terdapat di dalam tubuh, sebesar 1,5 sampai 2% dari jumlah berat badan orang dewasa. 99% kalsium berada di jaringan keras, seperti tulang dan gigi. Kalsium sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh secara teratur (Kitamura et al., 2019). Selain penting untuk kesehatan tulang, kalsium juga dapat bermanfaat untuk sistem dan aktivitas dalam tubuh, termasuk kontraksi otot, pembekuan darah, fungsi otot, irama jantung, sirkulasi darah, dan pengaturan tekanan darah (Elly et al., 2020).

Pada keadaan normal, kadar kalsium ekstraseluler berada dalam kondisi yang relatif tetap meskipun dapat dengan bebas bertukaran dengan cadangan kalsium di tulang (Elly et al., 2020).

Kebutuhan kalsium berdasarkan dari usia dan jenis kelamin. Menurut salah satu dokter ahli gizi, kebutuhan kalsium yang dibutuhkan orang Indonesia rata-rata adalah 500-800 mg per hari (Anthoni et al., 2019). Secara umum, kandungan yang terdapat pada kalsium dalam darah harus dipantau. Ketika kadar kalsium darah rendah (hipokalemia), tulang mengeluarkan kalsium untuk mengembalikan kadar kalsium normal dalam darah. Namun apabila mengalami kelebihan, kalsium yang disimpan dalam tulang akan dikeluarkan dari tubuh melalui urin dan feses, sehingga kalsium dapat diserap tubuh secara efektif (Zhu et al., 2021).

Sumber utama untuk memenuhi kebutuhan kalsium bisa didapatkan dari, keju, susu, yogurt, biji-bijian, kacang-kacangan, polong-polongan, dan sayuran berdaun hijau. Kalsium yang tidak diserap didalam tubuh akan dikeluarkan melalui feses. Sedangkan jumlah kalsium yang diekskresikan dalam urin sebanding dengan jumlah yang diserap (Yuan et al., 2022). Berkeringat juga menyebabkan hilangnya kalsium. Semakin besar kebutuhan kalsium dan semakin sedikit suplai kalsium dalam tubuh maka penyerapan kalsium semakin efektif. Pertumbuhan, kehamilan, menyusui, dan jumlah aktivitas fisik yang meningkatkan kepadatan tulang.

Total kalsium yang terdapat di dalam darah dapat ditemukan dalam tiga bentuk: ion ( $\text{Ca}^{++}$ ) sekitar 50%, yang bebas dan aktif secara fisiologis (fisiologis); senyawa (kompleks) dengan anion (10%), yang meliputi bikarbonat, laktat, fosfat, dan sitrat. Ion kalsium berinteraksi dengan protein plasma (40%), sebagian besar albumin tetapi juga globulin (Villa-Etchegoyen et al., 2019).

Menurut (*Permenkes RI No 43 TAHUN, 2013*) laboratorium klinis memainkan peran penting dalam diagnosis penyakit, pemantauan pasien selama rawat inap, dan pencegahan dan pengobatan penyakit. Oleh karena itu, laboratorium bertujuan untuk memelihara dan memastikan proses pelayanan terjamin kualitasnya (Sonmez et al., 2020). Setiap tahap pemeriksaan laboratorium sesuai dengan GLP (Good Laboratory Procedure) untuk memastikan bahwa setiap pemeriksaan menghasilkan data yang dapat diandalkan. Rangkaian pemeriksaan di laboratorium dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap pra-analitik, tahap analitik, dan tahap pasca analitik (Sonmez et al., 2020).

Tujuan dari tahap pre-analitik kontrol adalah untuk memastikan bahwa sampel yang diterima benar, dari pasien yang benar dan memenuhi persyaratan yang ditentukan. Tahap pra analitik memiliki error terbesar yaitu bisa mencapai 60%-70%. Hal ini bisa terjadi apabila sampel yang diterima pihak laboratorium tidak memenuhi standar yang telah ditentukan (Armal et al., 2019)

Tujuan dari tahap analitik kontrol adalah untuk memastikan bahwa hasil uji spesimen dari pasien dapat dipercaya/valid sehingga dokter dapat menggunakan hasil uji laboratorium tersebut untuk menentukan diagnosis pasiennya (Nugraha & Rohayati, 2019). Meskipun faktor terjadi kesalahan dari tahap analitik (sekitar 10% - 15%) tidak sebesar pada tahap pra-analitik, namun laboratorium harus tetap memperhatikan aktivitas selama tahap proses analitik ini (Amalia et al., 2019).

Kegiatan pada tahap analitik ini lebih mudah dikontrol atau dikontrol dibandingkan dengan tahap pra-analitik karena semua kegiatan dilakukan di laboratorium. Seperti tahap pasca analitik, tingkat error pada tahap pasca analitik hanya berkisar 15%-20% (Sonmez et al., 2020). Meskipun tingkat kesalahan pada proses pasca analitik lebih kecil dibandingkan kesalahan pada tahap pra-analitik, tetap pada proses pasca analitik memainkan peran penting. Kesalahan pada tahap pra-analitik dapat terjadi selama pengumpulan sampel, pemrosesan sampel, penyimpanan, dan pengangkutan

sampel. Jenis dan waktu penggunaan *tourniquet* sebelum pengambilan darah merupakan salah satu sumber kesalahan pra-analitik (Armal et al., 2019).

Pengambilan darah vena yang dilakukan dengan menggunakan *tourniquet* sebagai ikatan pembendung digunakan untuk memvisualisasikan vena yang berada dibawah jaringan kulit (Amalia et al., 2019). Prosedur pengambilan darah vena dari penjelasan diatas terdiri dari dua cara, yakni pelepasan *tourniquet* dengan melepaskan *tourniquet* sesaat darah masuk kedalam jarum spuit dan *tourniquet* yang dilepas pada saat darah telah masuk spuit atau darah yang didapatkan telah mencapai jumlah yang diinginkan (Armal et al., 2019). Terdapat dua teknik pelepasan *tourniquet* yaitu segera dilepaskan sesaat setelah darah masuk ke dalam spuit dan dilepaskan setelah didapatkan sejumlah darah yang diperlukan (Setyaningsih, 2022; Bastian et al., 2018).

Penggunaan *tourniquet* dilarang lebih dari satu menit, menurut CLSI (*Clinical and Laboratory Standard Institute, 2017* dan (*Permenkes RI No 43 TAHUN, 2013*). Pemasangan *tourniquet* yang terlalu lama dapat menimbulkan hemokonsentrasi karena sebagian plasma darah menembus jaringan sehingga menyebabkan peningkatan konsentrasi analit zat terikat pada protein dalam darah, seperti kalsium. Perlakuan dalam menentukan waktu pelepasan *tourniquet* yang diikatkan di lengan dapat berpengaruh kepada hasil pemeriksaan kadar kalsium dalam sampel serum darah tersebut. Yang mana jika *tourniquet* yang diikatkan tidak dilepaskan atau dikendorkan akan meningkatkan kadar kalium dalam serum (Mieebi et al., 2019).

Menurut beberapa literatur, waktu pemasangan *tourniquet* tidak boleh lebih dari 1 menit karena akan menyebabkan hemokonsentrasi yang dapat mempengaruhi pemeriksaan, namun ada beberapa jurnal yang menyebutkan bahwa pemasangan *tourniquet* tidak ada perbedaan yang berarti mulai dari 5 detik sampai 3 menit dan satu-satunya perbedaan hasil jika waktu pemasangan *tourniquet* selama 5 menit. Maka hal tersebut yang mendasari penulis dalam melakukan penelitian ini tentang perbedaan kadar kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) total dalam serum yang diperoleh dengan pemasangan *tourniquet* selama 1 menit 3 menit.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pre-eksperimental. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar kalsium total dalam serum yang diambil dengan waktu pemasangan *tourniquet* selama 1 menit dan 3 menit menggunakan autoanalyzer.

Subjek Penelitian adalah 35 mahasiswa DIV Teknologi Laboratorium Medis yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi kemudian subjek diambil darah dengan lama waktu pemasangan *tourniquet* selama 1 menit dan 3 menit. Pemeriksaan kadar kalsium dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang, dan sampel darah diambil di Laboratorium Fikes UKMC.

Teknik sampling yang digunakan adalah teknik aksidental (*accidental*). Sampel yang digunakan adalah mahasiswa DIV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan UKMC. Data hasil penelitian diuji dengan uji statistik Paired T-Test dengan tingkat kepercayaan 95%.

## HASIL PENELITIAN

### Hasil Verifikasi Metoda Pemeriksaan Kalsium

Tabel. 1  
Hasil Verifikasi Metoda Arsenso III,  
Pemeriksaan Kalsium

Hasil Uji	Hasil Perhitungan	Batas Keterimaan	Keterangan
Presisi/ CV	1,13%	$\leq 2,2\%$ *	Diterima
Akurasi/Bias	5,10%	$\leq 10\%$ *	Diterima

Berdasarkan tabel 1 hasil verifikasi metode diperoleh nilai presisi 1,13%. tidak melebihi batas maksimum yang diperbolehkan dari nilai presisi(CV) yaitu kurang dari 2,2%. Nilai bias atau akurasi yang diperoleh sebesar 5,10% artinya tidak melebihi batas maksimum yang diperbolehkan dari nilai bias yaitu kurang dari 10%. Dapat dilihat hasil yang diperoleh baik nilai presisi maupun akurasi lebih kecil dari nilai batas keterimaan. Hal ini sesuai dengan *Westgard* yang menyatakan bahwa semakin kecil bias dan semakin tidak jauh berbeda hasil pemeriksaan yang diperoleh maka semakin tinggi presisi dan akurasi pada verifikasi metode yang dilakukan.

### Hasil Uji Paired T-Test

Tabel. 2  
Hasil Uji Paired T-Test

Perlakuan	p-Value	Taraf Signifikansi	Keterangan
Pemasangan Tourniquet Selama 1 Menit dan 3 Menit	0,110	$> 0,05$	Tidak Terdapat Perbedaan

Berdasarkan tabel 3 hasil uji paired t-test diperoleh nilai probabilitas sig. (2-tailed) 0,110  $> 0,005$  yang bearti tidak terdapat perbedaan antara kedua sampel pada pemasangan *tourniquet* selama 1 menit dan 3 menit.

## PEMBAHASAN

Pada penelitian yang dilakukan peneliti menggunakan subyek penelitian yang sama yaitu mahasiswa/i DIV Teknologi Laboratorium Medis yang membedakan hanya perlakuannya yaitu lama waktu pemasangan *tourniquet* selama 1 menit dan 3 menit. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, telah didapatkan hasil verifikasi metode pada Tabel 1 dan hasil pengukuran kadar kalsium serum lama waktu pemasangan *tourniquet* selama 1 menit dan 3 menit dapat dilihat pada Tabel 2. Pada penelitian ini dilakukan verifikasi metode yaitu dengan cara memeriksa bahan kontrol terhadap kalsium.

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa hasil uji presisi sebesar 1,13 %. Berdasarkan pada prosedur yang ada pada Kit Insert batas maksimum yang diperbolehkan untuk presisi yaitu kurang dari sebesar 2,2 % artinya uji presisi masih dalam batas yang diperbolehkan atau lebih kecil dari batas maksimum (2,2%). Semakin kecil nilai CV yang didapatkan maka semakin teliti metode yang digunakan. Dari hasil

presisi tersebut metode pemeriksaan kalsium pada penelitian ini dapat digunakan dan dipercaya. Pada hasil uji akurasi didapatkan nilai bias sebesar 5,10%. Didapatkan nilai bias maksimum yang diperbolehkan yaitu kurang dari 10% yang artinya bahwa hasil akurasi pada penelitian ini masih masuk dalam batas yang diperbolehkan sehingga metode yang digunakan memiliki akurasi atau ketetapan yang baik (Nurul, 2020).

Berdasarkan Tabel 2 pada kadar kalsium dalam serum yang pemasangan *tourniquet* selama 1 menit mendapatkan hasil mean 9,40 mg/dl sedangkan pada pemasangan *tourniquet* selama 3 menit hasil mean 9,55 mg/dl. Hasil pengukuran yang didapatkan diuji dengan uji statistik yaitu uji *paired t test* dengan tingkat kepercayaan 95% dan memperoleh nilai sig (2 tailed) sebesar  $0,110 > 0,05$ . Perbedaan kadar kalsium total dalam serum dengan pemasangan *tourniquet* selama 1 menit dan 3 menit menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada penelitian ini.

Hasil penelitian Bastian et al., (2018) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar kalium yang diambil dengan menggunakan teknik pemasangan *tourniquet* yang dilepaskan dan menggunakan teknik pemasangan *tourniquet* yang tidak dilepaskan, dan sebaiknya penggunaan pembendung dalam proses pengambilan darah dilakukan dalam waktu sesingkat mungkin agar tidak mempengaruhi hasil pemeriksaan.

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) menyatakan bahwa *tourniquet* harus dilepaskan segera setelah jarum berhasil memasuki vena. Pemasangan *tourniquet* yang terlalu lama, dapat menyebabkan hemokonsentrasi karena tekanan menyebabkan penyempitan pembuluh darah yang mendorong plasma keluar dan masuk ke jaringan sehingga mengganggu proses pemeriksaan kalsium (Mieebi et al., 2019).

Syarat pemasangan *tourniquet* yang baik adalah posisi *tourniquet* harus diatas dari pengambilan, jarak *toruniquet* dari fossa cubiti berjarak 3-4 inci (7–10 cm) dan tidak terlalu keras. Serta teknik pemasangan *tourniquet* yang benar adalah posisi lubang jarum harus menghadap ke atas dan lama pemasangannya tidak boleh lebih dari 1 menit (Armal et al., 2019; Permenkes RI No 43, 2013).

Hemokonsentrasi adalah pembekuan darah yang disebabkan oleh rembesan plasma (komponen darah cair non seluler) yang diukur dengan hematokrit. Rasio sel darah merah terhadap serum darah dikenal sebagai hematokrit (cairan darah). Semakin rendah nilai serum darah, semakin besar nilai hematokrit (Kafrawi et al., 2019). Hal ini dapat terjadi akibat waktu pemasangan *tourniquet* yang lama sehingga menyebabkan peningkatan analit berupa serum enzim, protein dan substansi yang terikat dengan protein termasuk juga kalsium (Nugraha & Rohayati, 2019).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mieebi et al., (2019) menyatakan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan pada kadar kalsium dalam darah yang dikumpulkan setelah dilakukan pembendungan dengan *toruniquet* selama 5 menit. Peningkatan terjadi karena proses glikolisis anaerobik sebagai akibat dari penggunaan *tourniquet* yang terlalu lama, mengakibatkan terjadinya peningkatan konsentrasi laktat dalam plasma yang menyebabkan penurunan pH darah dan peningkatan konsentrasi kalsium dalam darah. Pengaruh pH pada konsentrasi kalsium dalam darah pada dasarnya disebabkan oleh penurunan nilai pH dengan peningkatan ion  $H^+$  yang menggantikan  $Ca^{2+}$  dari proses pembendungan mengakibatkan peningkatan konsentrasi terionisasi  $Ca^{2+}$ .

## SIMPULAN

Tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kadar pemeriksaan kalsium dalam serum yang dilakukan dengan pemasangan *tourniquet* selama 1 menit dan 3 menit.

## SARAN

Disarankan untuk bagi tenaga medis untuk melepaskan tourniquet sesaat darah masuk kedalam jarum spuit saat pengambilan darah vena untuk menghindari tingginya kadar kalsium dalam serum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, P., Kurniawan, E., Rahayu, I. G., & Noviar, G. (2019). Analisis Faktor-Faktor Kepatuhan Penerapan Standar Operasional Prosedur Pengambilan Darah Vena. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(2), 211. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v11i2.751>
- Anthoni, A., Supriyadi, R., & Fatimah, S. N. (2019). Serum Calcium Levels in Chronic Kidney Disease Patient Stratified By Body Mass Index. *Althea Medical Journal*, 6(2), 55–59. <https://doi.org/10.15850/amj.v6n2.1516>
- Armal, H. L., Khasanah, H. R., & Marlina, L. (2019). Pengaruh Waktu Pelepasan Tourniquet Terhadap Kadar Kalium Pada Pengambilan Darah Vena. *Poltekita Jurnal Ilmu Kesehatan*, 13(1), 36-41. <http://jurnal.poltekkespalu.ac.id/index.php/JIK>
- Bastian, B., Marson, F. D. A., Asmarani, A., & Pariyana, P. (2018). Perbedaan Teknik Pemasangan Tourniquet terhadap Kadar Kalium Serum. *Jurnal Kesehatan*, 11(2), 91-97. <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/kesehatan/article/view/6328>
- Elly, N., Zainal, E., Nilawati, I. (2020). Relationship of Calcium Levels to Hypertension In Pregnancy. *JNKI Jurnal Ners dan Kebidanan Indonesia*, 8(3), 232–238. [http://dx.doi.org/10.21927/jnki.2020.8\(3\).232-238](http://dx.doi.org/10.21927/jnki.2020.8(3).232-238)
- Kafrawi, V. U., Dewi, N. P., & Adelin, P. (2019). Gambaran Jumlah Trombosit dan Kadar Hematokrit Pasien Demam Berdarah Dengue di Rumah Sakit Islam Siti Rahmah Padang. *Health & Medical Journal*, 1(1), 38–44. <https://doi.org/10.33854/heme.v1i1.217>
- Kitamura, M., Tateishi, Y., Sato, S., Kitamura, S., Ota, Y., Muta, K., Yamashita, H., Uramatsu, T., Obata, Y., Mochizuki, Y., Nishikido, M., Izumo, T., Harada, T., Funakoshi, S., Matsuo, T., Tsujino, A., Sakai, H., Mukae, H., & Nishino, T. (2019). Association between Serum Calcium Levels and Prognosis, Hematoma Volume, and Onset of Cerebral Hemorrhage in Patients Undergoing Hemodialysis. *BMC Nephrology*, 20(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1400-4>
- Mieebi, W. M., Solomon, A. E., Wabote, A. P., & Tommy, E. O. (2019). The Effect of Tourniquet Application on Serum Calcium and Inorganic Phosphorus Determination. *Journal of Health Medicine and Nursing*, 65, 51-54. <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JHMN/article/view/49098/50731>
- Nugraha, G., & Rohayati, R. (2019). Shaking Red-Cap Blood Collection Tube without Additive Substances is Recommended to Accelerate The Blood Clotting Process. *Journal Medicine Laboratory Science Technology*, 1(1), 33-37. <https://doi.org/10.33086/ijmlst.v1i1.913>
- Nurul, D. S. (2020). Validation Method For Determination of Niclosamide Monohidrate in Veterinary Medicine Using Uv-Vis Spectrophotometry Niklosamid Monohidrat dalam Sediaan Obat Hewan dengan Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(2), 153–160. <https://journal.uniga.ac.id/index.php/JFB/article/view/847>

- Permenkes RI No 43 TAHUN. (2013). *Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik*. <https://pamki.or.id/download/peraturan-menteri-kesehatan-republik-indonesia-nomor-43-tahun-2013>
- Setyaningsih, S. (2022). *Perbedaan Kadar Kalium Serum pada Pembendungan Vena Selama 1 Menit dan 2 Menit*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. <http://poltekkesjogja.ac.id/>
- Sonmez, C., Yıldız, U., Akkaya, N., & Taneli, F. (2020). Preanalytical Phase Errors: Experience of a Central Laboratory. *Cureus*, *12*(3). <https://doi.org/10.7759/cureus.7335>
- Villa-Etchegoyen, C., Lombarte, M., Matamoros, N., Belizán, J. M., & Cormick, G. (2019). Mechanisms Involved in the Relationship between Low Calcium Intake and High Blood Pressure. *Nutrients*, *11*(5), 1–16. <https://doi.org/10.3390/nu11051112>
- Yuan, S., Yu, L., Gou, W., Wang, L., Sun, J., Li, D., Lu, Y., Cai, X., Yu, H., Yuan, C., Zheng, J. sheng, Larsson, S. C., Theodoratou, E., & Li, X. (2022). Health Effects of High Serum Calcium Levels: Updated Phenome-Wide Mendelian Randomisation Investigation and Review of Mendelian Randomisation Studies. *EBioMedicine*, *76*, 103865. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2022.103865>
- Zhu, H., Wang, H., Jia, Y., Cheng, L., & Cheng, X. (2021). Increased Serum Calcium Levels are Associated with Carotid Atherosclerotic Plaque in Normocalcaemic Individuals with Type 2 Diabetes. *Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism*, *12*, 1–11. <https://doi.org/10.1177/2042018821995369>