

## PERBEDAAN TEKNIK PEMASANGAN *TOURNIQUET* TERHADAP KADAR KALIUM SERUM

### THE DIFFERENCES APPLICATION TECHNIQUE OF *TOURNIQUET* TO POTASSIUM LEVEL IN SERUM

Bastian<sup>1</sup>, FD Anindita Marson<sup>2</sup>, Asmarani<sup>3</sup>, Pariyana<sup>4</sup>

<sup>1</sup>STIKes Muhammadiyah Palembang,

<sup>2</sup>ATLM RS Charitas Bengkulu

<sup>3</sup>FK. Universitas Muhammadiyah Palembang

<sup>4</sup>FK. Universitas Sriwijaya

Email: [bastiandarwin51@yahoo.com](mailto:bastiandarwin51@yahoo.com)

DOI : [10.24252/kesehatan.v11i2.6328](https://doi.org/10.24252/kesehatan.v11i2.6328)

#### Abstrak

Kalium adalah analit yang penting karena jika ada kekurangan atau terlalu banyak kalium, itu akan menyebabkan kematian seseorang, itulah alasan mengapa kesalahan dalam pengukuran kalium dapat membuat kondisi serius bagi pasien jika terapi berdasarkan pada hasil laboratorium tidak akurat. Keadaan hemokonsentrasi sampel dapat mempengaruhi hasil akhir yang diperoleh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik aplikasi *Tourniquet* terhadap kadar kalium, dimana penggunaan *Tourniquet* yang kurang tepat juga dapat menyebabkan hemokonsentrasi sampel yang dapat meningkatkan kadar kalium dalam serum. Penelitian ini adalah eksperimental laboratorium yang menggunakan serum dari subjek. Semua data kemudian diolah secara statistik dengan T- Test berpasangan. Hasil penelitian adalah rata-rata kadar kalium dengan teknik *Tourniquet* yang dilepaskan tepat setelah vena dapat diakses adalah sekitar 3,86 mmol / L, lebih rendah dari intervensi kedua yang menggunakan aplikasi *Tourniquet* yang tidak dilepaskan sampai volume darah cukup, sekitar 4,05 mmol / L. Menurut hasil Uji T berpasangan, nilai p adalah 0,003 dengan signifikansi 2 tailed ( $\alpha = 0,025$ ) yang membuat  $p < \alpha$ . Hasil ini menunjukkan bahwa ada perbedaan kadar potasium antara dua teknik aplikasi turniket

**Kata Kunci:** Kalium Serum, *Tourniquet*

#### Abstract

*Potassium is an analyte that important because if there is a lack or too much potassium, it will causes someone is death, that is the reason why is the fault in measurement of potassium can make a serious condition to the patient if the therapy based on the laboratory result is not accurate. This study aims to know the effect of application technique of Tourniquet to potassium level. This study was a laboratory experimental that using serum from the subject. All of the data then processed statistically with paired T-Test. The result of the study was the mean of potassium level with Tourniquet application that released right after the vein can be accesed was about 3,86 mmol/L, lower than the second intervention that using Tourniquet application that not released until the volume of blood was enough, about 4,05 mmol/L. According to paired T Test result, p value is 0.003 with significancy 2 tailed ( $\alpha=0.025$ ) that makes  $p < \alpha$ .*

*This result show that there are differences of potassium level between two application technique of Tourniquet.*

**Keywords:** *Potassium Serum, Tourniquet*

---

## PENDAHULUAN

Pemeriksaan elektrolit adalah salah satu pemeriksaan yang biasa dilakukan dalam laboratorium klinik. Elektrolit berperan penting dalam tubuh manusia terutama karena hampir semua proses metabolisme tubuh manusia dipengaruhi oleh elektrolit (Sacher dan Pherson, 2004). Potensial elektrokimiawi membran sel dipelihara oleh elektrolit, sehingga akhirnya akan mempengaruhi fungsi saraf, otot, dan aktivitas sel seperti sekresi, kontraksi, dan berbagai proses metabolik lainnya (Sacher dan Pherson, 2004).

Pemeriksaan elektrolit yang sering diminta di laboratorium adalah pemeriksaan Na, K dan Cl. Hal ini dilakukan untuk menilai keseimbangan kadar elektrolit dalam tubuh. Kalium merupakan analit kimia yang penting karena kelainannya dapat segera mengancam nyawa, sehingga kesalahan pengukuran dapat menimbulkan konsekuensi serius apabila terapi yang dilakukan didasari pada hasil yang tidak akurat (Sacher dan Pherson, 2004).

Tahap yang dilalui dalam berbagai pemeriksaan laboratorium meliputi tahap pra analitik, tahap analitik dan tahap pasca analitik. Kesalahan yang sering terjadi pada pemeriksaan laboratorium klinik pada tahap pre analitik yaitu 32-75%, analitik 13-32%, sedangkan pasca analitik 9-31% (Wolcott et al, 2008). Tahap pre analitik meliputi persiapan pasien, pengambilan spesimen, penerimaan spesimen, pengolahan, penyimpanan, dan pengiriman. Teknik pengambilan spesimen juga perlu diperhatikan dalam pemeriksaan kalium.

*Tourniquet* merupakan bahan mekanis yang fleksibel yang biasanya dibuat dari karet sintesis yang bisa meregang. Tujuan penggunaan bendungan ini adalah untuk fiksasi, pengukuhan vena yang akan diambil darahnya, juga untuk menambah tekanan vena yang akan diambil sehingga akan mempermudah proses penyedotan darah ke dalam spuit. Pembendungan pembuluh darah vena akan menyebabkan perubahan pada beberapa komponen dalam darah jika *tourniquet* dibiarkan lebih dari satu menit, maka pemasangan *tourniquet* harus sedemikian rupa agar mudah dilepaskan dengan satu tangan pada saat jarum sudah memasuki dinding vena (Kiswari, 2014).

Keadaan hemokonsentrasi dapat mempengaruhi hasil akhir yang didapatkan. Penggunaan *tourniquet* yang kurang tepat juga dapat menyebabkan hemokonsentrasi sampel. Pada praktiknya, petugas laboratorium lebih sering menggunakan bantuan *tourniquet* untuk pengambilan sampel. Penggunaan *tourniquet* juga bervariasi antar petugas laboratorium. Ada yang menggunakan *tourniquet* hanya sampai pada awal

proses pengambilan darah, ada yang menggunakan *tourniquet* hingga proses pengambilan darah telah selesai.

## METODOLOGI PENELITIAN

### a. Subyek dan Metode

Jenis penelitian merupakan penelitian eksperimen laboratorium dengan menggunakan serum yang diperoleh dari subyek penelitian. Populasi penelitian berjumlah 53 orang, dengan kriteria inklusi mengisi *informed consent* dan tidak sedang mengkonsumsi obat-obatan diuretic (tiazid, furosemid). Dari total populasi, sampel dipilih dengan menggunakan teknik simple random sampling dan diperoleh sejumlah 20 orang subyek penelitian. Lokasi penelitian bertempat di Laboratorium Kimia Klinik Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Musi Charitas Palembang dan Laboratorium Klinik RS Myria Palembang. Sampel darah diambil dengan menggunakan bantuan *sphygmomanometer* sebagai pengganti *tourniquet* dengan perhitungan besar tekanan sebagai berikut:

$$\text{Tekanan sphygmomanometer} = \frac{\text{Tekanan sistolik} + \text{Tekanan diastolik}}{2}$$

Perlakuan pertama dilakukan pengambilan darah dengan menggunakan teknik pemasangan *tourniquet* yang dilepaskan setelah vena dapat diakses, dan perlakuan kedua dilakukan pengambilan darah dengan menggunakan teknik pemasangan *tourniquet* yang tidak dilepaskan hingga volume darah yang diinginkan tercapai.

### b. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: a) Spuit 3 cc; b) *tourniquet*/sphygmomanometer; c) Kapas; d) Tabung vacutainer; e) Pipet mikro 500 µl; f) Blue tip; g) Rak/ tempat tabung; h) Sentrifuge; i) cup serum; j) EasyLyte Na/K/Cl Analyzer. Bahan pemeriksaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah vena, yang dibiarkan membeku sempurna (15-30 menit) kemudian diambil serumnya, dan segera diperiksa menggunakan analyzer.

### c. Cara Kerja

Subyek penelitian terpilih diukur tekanan darahnya untuk mengetahui besar tekanan pembendungan saat pengambilan darah. Subyek kemudian diambil darahnya sebanyak dua kali pada masing-masing lengan dengan dua perlakuan yang berbeda. Pada lengan pertama, ketika darah sudah masuk spuit, tekanan *sphygmomanometer* dilepaskan, dan pengambilan darah tetap dilanjutkan hingga volume mencapai 3 cc. Pada lengan kedua, tekanan *sphygmomanometer* dipertahankan hingga volume

mencapai 3cc. Kedua perlakuan ini diperhatikan waktunya agar pemasangan *sphygmomanometer* tidak melebihi 1 menit. Darah yang sudah diperoleh kemudian di sentrifus untuk memperoleh serum yang kemudian diperiksa kadar kaliumnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Hasil

Sebanyak 20 data yang diperoleh pada perlakuan pertama (*tourniquet* yang dilepas) memiliki rata rata sebesar 3,86 mmol/L dengan nilai terendah pada 3,36 mmol/L dan nilai kalium tertinggi sebesar 4,19 mmol/L. Perlakuan kedua (*tourniquet* yang tidak dilepas) memiliki rata rata kadar kalium sebesar 4,05 mmol/L dengan nilai terendah pada 3,64 mmol/L dan nilai tertinggi pada 4,54 mmol/L

Kode sample	Kadar kalium dengan <i>Tourniquet</i> dengan dilepaskan (A)	Kadar kalium dengan <i>Tourniquet</i> tidak dilepaskan (B)
1	3,66 mmol/L	3,80 mmol/L
2	3,58 mmol/L	4,09 mmol/L
3	3,73 mmol/L	4,17 mmol/L
4	3,97 mmol/L	3,87 mmol/L
5	3,99 mmol/L	3,99 mmol/L
6	4,19 mmol/L	4,14 mmol/L
7	3,74 mmol/L	3,96 mmol/L
8	3,68 mmol/L	4,33 mmol/L
9	3,36 mmol/L	3,74 mmol/L
10	4,19 mmol/L	4,22 mmol/L
11	4,11 mmol/L	4,01 mmol/L
12	3,89 mmol/L	4,09 mmol/L
13	4,07 mmol/L	4,32 mmol/L
14	3,90 mmol/L	4,21 mmol/L
15	3,94 mmol/L	3,79 mmol/L
16	3,87 mmol/L	4,07 mmol/L
17	3,97 mmol/L	4,30 mmol/L
18	4,00 mmol/L	4,54 mmol/L
19	3,91 mmol/L	3,75 mmol/L
20	3,61 mmol/L	3,64 mmol/L
MEAN	3,86 mmol/L	4,05 mmol/L
MIN	3,36 mmol/L	3,64 mmol/L
MAX	4,19 mmol/L	4,54 mmol/L
S	0,2164	0,2367

**Tabel 1: Hasil Pemeriksaan**

Tabel hasil pemeriksaan menunjukkan sebanyak 70% data sampel mengalami kenaikan kadar kalium yang sampelnya diambil menggunakan teknik pemasangan *tourniquet* yang tidak dilepaskan (14 data). Sebanyak 25% sampel mengalami penurunan kadar kalium yang sampelnya diambil menggunakan teknik pemasangan *tourniquet* yang tidak dilepaskan (5 data). Sebesar 5% sampel tidak mengalami perubahan kadar kalium meskipun diambil menggunakan dua teknik pemasangan *tourniquet* yang berbeda (1 data).



Gambar 1: Rerata Kadar Kalium

**b. Pembahasan**

Hasil pemeriksaan kadar kalium pada subyek penelitian, sebanyak 70% sampel mengalami kenaikan kadar kalium pada perlakuan kedua yaitu dengan pengambilan sampel menggunakan teknik pemasangan *tourniquet* yang tidak dilepaskan. Uji T berpasangan (paired T-test) dilakukan pada data yang terdistribusi normal, dan terhadap data yang berhubungan satu sama lain. Tingkat kepercayaan yang digunakan dalam uji T berpasangan ini sebesar 95% dengan resiko terjadinya kesalahan sebesar 0,05 apabila  $p \text{ value} < 0,05$  maka ada perbedaan terhadap kadar kalium yang diambil dengan dua teknik pemasangan *tourniquet* yang berbeda.

Teknik Pemasangan <i>Tourniquet</i>	Mean	SD	<i>P Value</i>	Kesimpulan
Dilepaskan	3,86	0,216		
Tidak dilepaskan	4,05	0,236	0,003	Ada perbedaan

**Tabel 2 Uji T Berpasangan**

Hal ini dapat disebabkan karena adanya perpanjangan waktu pembendungan yang meningkatkan tekanan intravena dan akibatnya terjadi hipoksia pada jaringan vasuler yang menyebabkan terjadinya infiltrasi molekul kecil serta cairan dari dalam lumen ke jaringan perifer (Serdar Muhittin et al., 2008). Hipoksia karena waktu stasis yang diperpanjang juga dapat menyebabkan elemen intraselular berinfiltrasi ke dalam

plasma. Akibatnya kadar kalium dalam sampel mengalami peningkatan yang berarti secara statistik.

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, menurut Lippi G et al (2005) penelitian ini menyebutkan bahwa penggunaan *tourniquet* pada tekanan 60 mmHg selama 1 dan 3 menit akan menyebabkan perubahan signifikan pada kadar kalium serum. Pada penelitian tersebut sedikit terdapat perbedaan pada perlakuan dimana *tourniquet* dipertahankan selama satu dan tiga menit, sementara pada penelitian ini *tourniquet* dipertahankan hanya hingga vena dapat diakses dan hingga pengambilan darah mencapai volume yang diinginkan.

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) dalam Strasinger (2011) menyebutkan bahwa *tourniquet* sebaiknya segera dilepaskan segera setelah vena dapat diakses. Peningkatan hasil sebagai akibat perpanjangan waktu pembendungan dengan *tourniquet* ini menunjukkan bahwa teknik pemasangan *tourniquet* cukup berpengaruh dalam hasil akhir pemeriksaan kalium serum. Dengan ini dapat diambil kesimpulan bahwa teknik pengambilan yang pertama, dengan cara langsung melepas tekanan *sphygmomanometer* segera setelah vena dapat diakses, adalah cara terbaik untuk mendapatkan sampel darah dalam pemeriksaan kalium.

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan tentang “Perbedaan Teknik Pemasangan *tourniquet* terhadap Kadar Kalium Serum” dapat disimpulkan 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.

Untuk selanjutnya dapat dilakukan penelitian serupa untuk melihat pengaruh penggunaan pembendung (*Tourniquet*) terhadap analit lain, dan dengan memperhatikan waktu penggunaan pembendung tersebut. Berdasarkan penelitian ini maka sebaiknya para petugas pengambil sampel menggunakan *tourniquet* seminimal mungkin agar tidak mempengaruhi hasil pemeriksaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arneson W, Brickell J (2007). *Clinical Chemistry: A Laboratory Perspective*. Philadelphia: F.A Davis Company.
- Burtis C, Ashwood ER, Burns DE (eds) (2008). *Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry*. Sixth edition. Missouri: Saunders Elsevier.



- Cengiz M, Ulker P, Meiselman HJ, Baskurt OK (2009). Influence of Tourniquet Application on Venous Blood Sampling for Serum Chemistry, Hematological Parameters, Leukocyte Activation and Erythrocyte Mechanical Properties. *Clin Chem Lab Med*, 47 (6):769-776.
- Clinical Laboratory Improvement Amandement (2013). Dalam ASVCP TEa Guideline (Biochemistry).USA
- Dahlan M.S. (2012). *Langkah-Langkah Membuat Proposal Penelitian Bidang Kedokteran dan Kesehatan*. Edisi 2. Jakarta: Sagung Seto
- Guyton AC (2012). *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit*. Edisi 3. Jakarta: EGC.
- Kee JL (2007). *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik*. Edisi 9. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 1792/MENKES/SK/XII/2010 tentang Pedoman Pemeriksaan Kimia Klinik
- Kiswari R (2014). *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Brocco G, Guidi GC (2005). Influence of Short Term Venous Stasis on Clinical Chemistry Testing. *Clin Chem Lab Med*, 43 (8), 869-875.
- Marlinda Novi PSH (2015). *Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa 1 Jam dan 2 Jam Setelah Asupan Permen pada Mahasiswa DIV Teknologi Laboratorium Medik Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Musi Charitas Palembang*. Palembang, Universitas Katolik Musi Charitas Palembang. Skripsi
- Medica Corp. (2014). *Medica Easy Lyte Operator's Manual*. USA: Bedford
- Mulyono H (2010). *Pemantapan Mutu Laboratorium Kimia Klinik*. Dalam: Sukorini U., Dwi KN, Mohammad R., Bambang H.P.J (eds). *Pemantapan Mutu Internal Laboratorium Klinik*. Jogjakarta: Alfabedia. pp 85-89
- Notoatmodjo S. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 43 Tahun 2013 Tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik
- Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia (2012). *Modul Pelatihan Nasional Flebotomi Dasar bagi Analis Kesehatan*. Edisi 2.
- Sacher RA, Mc Pherson RA (2004). *Pengaturan Asam-basa dan Elektrolit*. Dalam: *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Alih bahasa: Pendit, BU dan Wulandari B, Edisi 11. Jakarta: EGC, pp: 327-330
- Serdar MA, et al (2008). Tourniquet Application Time during Phlebotomy and The Influence on Clinical Chemistry Testing; Is It Negligible?. *Turkish Journal of Biochemistry*. 33 (3), 85-88.
- Sinaga H. (2011). *Urinalisis*. Palembang: Multi Sarana
- Sunyoto D. (2012). *Statistik Kesehatan*. Jogjakarta: Nuha Medika
- Sutoro (2014). *Penyimpangan Hasil Pemeriksaan Kadar Elektrolit Darah (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>) yang di Tampung dalam Tabung Vakum Baru dan Bekas*. Semarang, Universitas Muhammadiyah Semarang. Skripsi.
- Strasinger SK, Marjorie S. (2011). *The Phlebotomy Textbook*. Third Edition. Philadelphia: F.A. Davis Company. pp:178; 194; 226

- Wilson L.M. (2006). *Gangguan Volume, Osmolalitas, dan Elektrolit Cairan. Dalam: Price S.A, Wilson L.M (eds). Patofisiologi: Konsep Klinis Proses Proses Penyakit. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.*
- Wolcott J, Schwartz A, Goodman C (2008). *Laboratory Medicine: A National Status Report. The Lewin Group, 150.*
- Yaswir R, Ira F (2012). Fisiologi dan Gangguan Keseimbangan Natrium, Kalium dan Klorida serta Pemeriksaan Laboratorium. *Jurnal Kesehatan Andalas, 1(2), 80-85*