



Perbandingan Pemeriksaan Elektrolit Menggunakan Metode Ion Selective Elektrode Pada Sampel Serum Segera dan di Tunda 8 Jam

Comparison of Electrolyte Examination Using Ion Selective Electrode Method on Serum Samples Immediately and Delayed 8 Hours

Hardyansa*

¹Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Sandi Karsa, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i1.1182>

Received: 2022-12-01 / Accepted: 2023-04-04/ Published: 2023-06-01



©The Authors 2023. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license

ABSTRACT

Electrolytes play an essential role in the human body that can affect metabolism. Electrolyte tests that clinicians often request to assess the balance of electrolyte levels in the body are Sodium (Na), Potassium (K), and Florida (Cl) examinations. Blood electrolyte examination using serum as a specimen. Serum specimens, if delayed 8 hours after sampling, will experience bacterial development, and red blood cell shrinkage occurs so that serum squeezed out in this process will change blood electrolyte levels. The study aimed to determine the difference in blood electrolyte levels (Na, K, Cl) in the sample immediately and delayed 8 hours. This type of research is analytical research with an experimental research design, namely by conducting treatment first as a control to test changes that occur after the 8-hour delay treatment. The study samples used serum, and the data directly examined electrolyte levels in this study using the ISE (ion selective electrode) method. The collected data will be tested for normality with the Kolmogorov-Smirnov test and then analyzed using the paired test sample t-test. The results showed that blood electrolyte levels Na using immediate samples had a mean value of 138.0 mmo/L, while samples delayed 8 hours had a mean value of 138 Mmo/L. Blood electrolyte levels K immediately had an average value of 4.33 Mmo/L, while samples delayed 8 hours at an average value of 4.50 Mmo/L. Blood electrolyte levels Cl immediately had an average value of 106 Mmo/L, while the sample was delayed 8 hours with an average value of 106 Mmo/L. The conclusion was that there was no difference in sodium, potassium, and chloride levels in the sample immediately and delayed 8 hours.

Keywords: chlorides; erythrocytes; ion-selective electrodes.

ABSTRAK

Elektrolit berperan penting dalam tubuh manusia yang dapat mempengaruhi metabolisme. Pemeriksaan elektrolit yang sering diminta oleh para klinisi untuk menilai keseimbangan kadar elektrolit dalam tubuh yaitu pemeriksaan Natrium (Na), Kalium (K), Clorida (Cl). Pemeriksaan elektrolit darah menggunakan serum sebagai spesimen. Spesimen serum jika ditunda 8 Jam setelah pengambilan sampel akan mengalami perkembangan bakteri dan terjadi pengerutan sel darah merah sehingga serum terperas keluar pada proses ini akan mengubah kadar elektrolit darah. Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan kadar elektrolit darah (Na, K, Cl) pada sampel segera dan ditunda 8 Jam. Jenis penelitian adalah penelitian analitik dengan desain penelitian eksperimen yaitu dengan melakukan perlakuan terlebih dahulu sebagai kontrol sehingga dapat menguji perubahan yang terjadi setelah perlakuan penundaan 8 Jam. Sampel pada penelitian menggunakan serum dan data yang digunakan berupa pemeriksaan langsung kadar elektrolit. Pada penelitian ini menggunakan metode ISE (ion selective elektrode). Data yang terkumpul akan dilakukan uji normalitas dengan uji kolmogorov smirnov, kemudian dianalisa dengan menggunakan uji paried sampel t tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar elektrolit darah Na menggunakan sampel segera nilai rata-rata 138.0 mmo/L, sedangkan sampel ditunda 8 Jam nilai rata-rata 138 Mmo/L. Kadar elektrolit darah K segera nilai rata-rata 4,33 Mmo/L, sedangkan sampel ditunda 8 Jam nilai rata-rata 4,50 Mmo/L. Kadar elektrolit darah Cl segera nilai rata-rata 106 Mmo/L, sedangkan sampel ditunda 8 Jam nilai rata-rata 106 Mmo/L. Kesimpulannya yaitu tidak ada perbedaan yang bermakana pada kadar Natrium, Kalium dan Klorida pada sampel segera dan ditunda 8 Jam.

Kata kunci: klorida; eritrosit; elektroda selektif ion.

*) Corresponding Author

Nama : Hardyansa

Email : hardyansa00@gmail.com

Pendahuluan

Elektrolit adalah zat kimia terkecil dan penting bagi sel dalam tubuh manusia agar tubuh dapat melakukan fungsinya dengan baik. Elektrolit di dalam tubuh manusia terdiri dari natrium, kalium, klorida dan magnesium [1]. Elektrolit seperti natrium dan kalium berperan dalam menghasilkan energi, menjaga stabilitas dinding sel, membantu kontraksi otot, memindahkan air dan cairan dalam tubuh [2]. Elektrolit berperan penting dalam tubuh manusia yang dapat mempengaruhi metabolisme. Elektrolit darah pada setiap zat yang mengandung ion bebas yang membuat substansi elektrolit konduktif. Elektrolit merupakan ion yang berada didalam cairan tubuh yang berupa kation misalnya : Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , anion misalnya : Cl^- , HCO_3^- , HPO_4^{2-} , SO_4^{2-} , dan berupa laktat. Dalam keadaan normal, nilai kadar anion dan kation seimbang, sehingga serum bersifat netral [3]. Cairan ekstrasel kation utama Na^+ dan anion utama Cl^- dan HCO_3^- - sedangkan pada cairan intrasel kation utama K^+ . Natrium merupakan salah satu mineral yang banyak terdapat pada cairan elektrolit ekstraselular, jumlahnya bisa mencapai 60 mEq perkilogram berat badan yang mempunyai efek menahan air yang memiliki fungsi untuk mempertahankan cairan dalam tubuh, mengaktifkan enzim, sebagai konduksi impuls saraf dan sebagian kecil (sekitar 10-14 mmo/L) berada didalam intrasel. Berkurangnya natrium dalam tubuh (hiponatremia) secara akut menimbulkan gejala-gejala hipovolemia, syok dan kelainan jantung terkait seperti takikardi. Keadaan yang lebih kronis, hiponatremia menyebabkan kelainan susunan syaraf pusat seperti kebingungan dan kelainan mental [4]. Kekurangan natrium dapat mengakibatkan penyakit ginjal yang disertai pengeluaran garam atau penyakit ginjal lain yang mengganggu kemampuan ginjal mengatur elektrolit. Suatu gangguan yang sering terjadi yaitu pemakaian jangka panjang diuretik pada pasien yang membatasi penggunaan garam [5].

Peningkatan natrium atau hipernatremia biasanya terjadi akibat pasien yang lemah ekresi air melebihi ekresi natrium atau kurang mengkonsumsi air putih dan menjadi dehidrasi [6]. Kalium merupakan kation utama dalam sel dan kebutuhan tubuh yang berada di dalam cairan intrasel yang berfungsi memelihara keseimbangan osmotik dalam sel, meregulasikan aktifitas otot, enzim dan keseimbangan asam basa. Nilai normal kalium adalah 2,3-5 mmo/L. Hiperkalemia dapat terjadi pada kerusakan ginjal seperti pada cedera mekanis yang berat. Selain itu, pasien gagal ginjal dan gangguan ekresi kalium dapat mengalami kelebihan melalui makanan tidak dibatasi [7]. Gangguan keseimbangan elektrolit terdapat pada pemeriksaan kalium walaupun kurang kompleks dibanding natrium tetapi lebih berbahaya, karena kalium merupakan analit terpenting apabila terjadi kesalahan pemeriksaan dapat menimbulkan akibat kefatalan dalam pemberian obat berdasarkan hasil yang tidak akurat [8]. Klorida merupakan anion utama dalam cairan ekstrasel. Pemeriksaan konsentrasi klorida dalam plasma berguna sebagai diagnosis banding pada gangguan keseimbangan asam basa. Konsentrasi klorida lebih tinggi dibandingkan anak-anak atau dewasa. Nilai normal klorida adalah 98-108 mmo/L. Keseimbangan antara klorida yang masuk tergantung dari jumlah dan jenis makanan. Kandungan klorida dalam makanan sama dengan natrium orang dewasa pada keadaan normal rerata mengkonsumsi 50-200 mEq/ klorida perhari, dan ekresi klorida bersama feses sekitar 1-2 mEq perhari [9].

Gangguan keseimbangan pada klorida penyebab hipoklorinemia terjadi jika pengeluaran klorida melebihi pemasukan. Penyebab hipoklorinemia umumnya sama dengan hiponatremia, tetapi tetapi pada alkalosis metabolik dengan hipoklorinemia, defisit klorida tidak disertai defisit natrium [10]. Hiperklorinemia terjadi jika pemasukan melebihi pengeluaran pada gangguan mekanisme homeostasis dari klorida. Penyebab hiperklorinemia sama dengan hipernatremia. Hiperklorinemia dapat dijumpai pada kasus dehidrasi, asidosis tubular ginjal, gagal ginjal akut, asidosis metabolik yang disebabkan karena diare yang sama dan kehilangan natrium bikarbonat. Asidosis hiperklorinemia dapat menjadi pertanda pada gangguan tubulus ginjal yang luas. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbandingan pemeriksaan elektrolit menggunakan metode ion selective elektrode pada sampel serum segera dan di tunda 8 jam.

Metode

Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimen yaitu dengan melakukan perlakuan terlebih dahulu sebagai kontrol sehingga peneliti dapat menguji perubahan-perubahan yang terjadi setelah adanya perlakuan penundaan 8 Jam. Penelitian dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Universitas Hasanuddin Makassar pada Maret 2023. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin Makassar, pengulangan yang dilakukan sebanyak 10 kali sedangkan unit percobaan sebanyak 4 kali. Alat yang digunakan antara lain : tabung vacuntainer, jarum vacuntainer, tourniquet, kapas, alkohol 70%, plasterin, centrifuge. Alat yang digunakan buat pemeriksaan adalah NOVA BIOMEDICAL. Sedangkan bahan yang digunakan adalah sampel serum segera dan serum ditunda 8 Jam. Data yang digunakan adalah data primer yaitu berupa pemeriksaan secara langsung kadar elektrolit darah menggunakan sampel serum. Data yang dikumpul akan dilakukan uji normalitas dengan uji kolmogorov smirnov, kemudian dianalisa dengan menggunakan uji paried sampel t tes untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan bermakna hasil kadar elektrolit darah menggunakan sampel yang di diamkan.

Hasil

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Elektrolit pada sampel Segera di periksa

No.	Jenis Kelamin	Natrium	Kalium Clorida
1.	P	138.0	4.33 106.1
2.	P	139.0	4.25 106.2
3.	L	138.1	4.28 106.5
4.	P	138.0	4.55 106.3
5.	P	138.4	4.96 106.4
6.	P	139.2	4.57 106.2
7.	P	138.0	4.34 106.5
8.	L	138.0	4.22 106.4
9.	L	138.1	4.13 106.2
10.	P	139.0	4.87 106.5

Sumber : Data primer

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Elektrolit pada sampel tunda 8 Jam

No.	Jenis Kelamin	Natrium	Kalium Clorida
1.	P	138.0	4.23 106.1
2.	P	139.0	4.15 106.2
3.	L	138.1	4.30 106.5
4.	P	138.0	4.55 106.3
5.	P	138.4	4.96 106.1
6.	P	139.2	4.56 106.0
7.	P	138.0	4.32 106.3
8.	L	138.0	4.20 106.3
9.	L	138.2	4.09 106.2
10.	P	139.0	4.56 106.

Sumber : Data primer

Pembahasan

Peneliti menemukan bahwa tidak ada pebedaan yang bermakana pada kadar natrium, kalium dan klorida pada sampel segera dan ditunda 8 Jam. Berdasarkan hasil penelitian penanganan sampel secara cepat dan tepat dapat memberikan hasil yang tepat dan akurat. Penanganan sampel darah dengan cara di sentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 15 menit membuat serum terpisah dari komponen lainnya jauh lebih baik untuk pemeriksaan dan lebih tahan lama apabila di simpan kemudian penanganan sampel yang cepat dan tepat membuat resiko hemolisis menjadi berkurang [11]. Selain itu faktor yang dapat menyebabkan perbedaan hasil

pemeriksaan yaitu suhu penundaan sampel tabung dimana kadar elektrolit mengalami proses perubahan morfologi sel darah merah menyebabkan perkembangan bakteri dalam darah, pada suhu diatas 30°C menyebabkan konsentrasi kadar elektrolit menurun dan pada kesalahan penanganan sampel dapat menyebabkan hemolisis [12]. Dalam suatu pemeriksaan dituntut untuk memberikan hasil yang dapat dipercaya yang nantinya digunakan sebagai acuan dalam diagnosis suatu penyakit oleh dokter spesialis, hal ini bisa terjadi apabila bisa menghindari kesalahan dengan memperhatikan standar prosedur operasional serta memperhatikan faktor- faktor yang mempengaruhi hasil dan tahap dalam suatu pemeriksaan. Penting untuk meninjau metode pengambilan sampel karena jika tidak ada perbedaan yang signifikan antara sampel yang diambil segera dan ditunda, hal ini mungkin menunjukkan bahwa pengambilan sampel yang ditunda tidak mempengaruhi kadar elektrolit yang diukur. Temuan ini juga bisa menunjukkan bahwa elektrolit tertentu, seperti natrium, kalium, dan klorida, relatif stabil dalam sampel darah meskipun ada penundaan waktu pengambilan sampel selama 8 jam. Memiliki implikasi penting dalam pengambilan dan pengujian sampel dalam konteks medis atau laboratorium. Jika kita dapat yakin bahwa kadar natrium, kalium, dan klorida stabil dalam jangka waktu tertentu, kita mungkin bisa lebih fleksibel dalam pengelolaan waktu pengujian tanpa khawatir terhadap perubahan signifikan dalam hasil [13].

Namun, penting untuk dicatat bahwa interpretasi ini sangat tergantung pada konteks dan protokol pengujian yang digunakan. Beberapa zat kimia mungkin lebih rentan terhadap perubahan dari waktu ke waktu, sementara yang lain lebih stabil [14]. Oleh karena itu, hasil ini perlu dievaluasi dalam konteks spesifik pengujian dan jenis sampel yang diuji informasi ini bisa memengaruhi cara pengambilan dan penanganan sampel darah untuk analisis elektrolit. Jika tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hasil antara sampel segera dan ditunda, ini bisa mempengaruhi kebijakan laboratorium atau praktik klinis terkait prosedur pengambilan sampel. kadar natrium, kalium, dan klorida dalam serum tidak mengalami perubahan yang signifikan dalam jangka waktu 8 jam setelah pengambilan sampel. Ini bisa menjadi informasi penting dalam merencanakan pengambilan sampel untuk analisis laboratorium yang memerlukan stabilitas sampel dalam jangka waktu tertentu. Interpretasi hasil seperti ini harus selalu dipertimbangkan dalam konteks spesifik dari studi atau situasi klinis yang sedang diteliti. Faktor seperti jenis sampel, kondisi penyimpanan, dan metode analisis juga dapat memengaruhi hasil akhir. Terdapat perbedaan yang signifikan, hal ini menunjukkan bahwa kadar elektrolit dalam sampel darah dapat mengalami perubahan dalam waktu yang relatif singkat [15]. Ini dapat menjadi perhatian dalam penanganan dan pengambilan sampel darah, terutama jika hasil yang akurat diperlukan untuk diagnosis atau pemantauan kondisi medis. Waktu pengambilan sampel dapat memengaruhi hasil analisis elektrolit. Dalam konteks klinis, hal ini dapat mempengaruhi rekomendasi tentang kapan sebaiknya sampel darah diambil untuk mendapatkan hasil yang paling representatif [16].

Kadar elektrolit darah pada klorida terjadi perbedaan padapenundaan disebabkan karena konsentrasi klorida di dalam eritrosit sekitar setengahnya yang ada di dalam serum atau plasma. Klorida sangat kecil terikat protein, sehingga perubahan postur tubuh atau penggunaan tourniquet juga berpengaruh pada konsentrasinya di serum atau plasma. Faktor lain yang dapat menyebabkan perbedaan hasil pemeriksaan yaitu apabila serum tidak bisa segera dianalisis maka disimpan dalam tabung ependorf di lemari pendingin dengan suhu 4°C dan sebelum dianalisis serum dibiarkan berada di suhu ruangan agar serum tetap dalam keadaan stabil serta didapatkan hasil yang akurat [17]. Elektrolit dalam darah dapat mengalami perubahan seiring waktu, terutama jika sampel tidak disimpan dalam kondisi yang optimal. Misalnya, aktivitas enzim atau proses kimia dalam darah bisa terus berlangsung setelah pengambilan sampel, mengubah kadar elektrolit. perbedaan dalam proses pengolahan sampel segera dan ditunda, seperti suhu penyimpanan atau penggunaan bahan kimia tertentu, itu bisa memengaruhi kadar elektrolit. Setiap individu dapat memiliki respons yang berbeda terhadap penundaan pengambilan sampel. Faktor-faktor seperti kondisi kesehatan, diet, atau penggunaan obat-obatan dapat memengaruhi kadar elektrolit dalam darah [18].

Kesimpulan

Tidak ada perbedaan yang bermakna pada kadar Natrium, Kalium dan Klorida pada sampel segera dan ditunda 8 Jam. Peneliti selanjutnya di sarankan menguji dengan menggunakan dua metode yang berbeda untuk pemeriksaan elektrolit dengan menentukan kadar natrium, kalium, clorida dengan sampel yang segera di periksa dan sampel yang mengalami penundaan.

Daftar Pustaka

- [1] S. P. Lestari, "Perbedaan Kadar Kalium Menggunakan Spesimen Serum dan Plasma Na₂EDTA." Universitas Muhammadiyah Semarang, 2018.
- [2] S. S. Aziz, "Pengaruh Pemberian Infused Water Kurma Terhadap Perubahan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik Mahasiswa Poltekkes Kemenkes Yogyakarta dengan Prehipertensi." Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, 2020.
- [3] I. Apriliani, "Perbedaan Kadar Elektrolit (Na, K, Cl) Pada Sampel Segera dan Ditunda 150 Menit." Universitas Muhammadiyah Semarang, 2018.
- [4] E. S. Ramdany, "Gambaran Kadar Elektrolit Serum (Na⁺, K⁺, Cl⁻) Pada Pasien Diare Anak Usia 1 Sampai 5 Tahun Di Rsud Depok." Universitas Binawan, 2022.
- [5] D. N. Okthavia and A. M. Kes, "Gambaran Kadar Elektrolit Darah Natrium, Kalium, Clorida Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik di Rumah Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo." STIKES RS ANWAR MEDIKA, 2020.
- [6] A. L. Oktarini, "Pengaruh Pemberian Konsumsi Cairan Terhadap Status Hidrasi Dan Kadar Laktat Setelah Aktivitas Aerobik," *Pengaruh Pemberian Konsumsi Cairan Terhadap Status Hidrasi Dan Kadar Laktat Setelah Akt. Aerobik*, 2020.
- [7] P. P. Prasnadistya, "Gambaran kadar Elektrolit Kalium (k⁺) Pada serum Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Di RSUD Majenang Periode Maret-April 2020." Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, 2020.
- [8] T. Winda, "Pengaruh Pemberian Asetosal Dan Kombinasinya Dengan Kaptoprilterhadap Kadar Elektrolit Serum Darah Pada Tikus Putih Jantan." Universitas Perintis Indonesia, 2021.
- [9] R. E. Nur Indah Sari, "Perbedaan Lama Penundaan Serum Terhadap Kadar Kalium." Universitas Muhammadiyah Surabaya, 2018.
- [10] Y. Kasuba and R. R. Ramli, "Gambaran Kadar Elektrolit Darah pada Penderita Stroke Hemoragik dengan Kesadaran Menurun yang di Rawat di Bagian Neurologi RSUD Anutapura Palu Tahun 2017," *Med. Alkhairaat J. Penelit. Kedokt. dan Kesehat.*, vol. 1, no. 1, pp. 30–33, 2019.
- [11] D. S. Arni, "Perbedaan Jumlah Trombosit Sampel Darah Vena Dan Kapiler Menggunakan Micro Pipette Hematologi Analyzer." Universitas Muhammadiyah Semarang, 2018.
- [12] H. Susianti, *Memahami Interpretasi Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Ginjal Kronis*. Universitas Brawijaya Press, 2019.
- [13] E. Budiyanto, *Pengujian Material*. Laduny Alifatama, 2020.
- [14] H. R. Rabbani, "Pengaruh Penambahan Serbuk Buah Jambu Biji Atau Buah Lemon Terhadap Stabilitas Kadar (-)-Epigallocatechin Gallate Dan Aktivitas Antioksidan Seduhan Teh Hijau (Camellia Sinensis)." UNIVERSITAS AIRLANGGA, 2020.
- [15] P. Dash, R. Tiwari, S. Nayak, and M. Mangaraj, "Impact of Time Delay in the Analysis of Serum Ionized Calcium, Sodium, and Potassium," *J. Lab. Physicians*, vol. 14, no. 04,

pp. 373–376, Dec. 2022, doi: 10.1055/s-0042-1757228.

- [16] T. Estiasih, E. Waziroh, and K. Fibrianto, *Kimia dan Fisik Pangan*. Bumi Aksara, 2022.
- [17] A. N. Fauziah, M. A. Martsiningsih, and B. Setiawan, “Electrolytes Levels (Na, K, Cl) in Serum Stored at 4°C Temperature,” *Indones. J. Med. Lab. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 90–98, Oct. 2021, doi: 10.33086/ijmlst.v3i2.1870.
- [18] J. T. Payankan, “Evaluation of Electrolyte Estimation in Whole Blood Versus Serum—A Comparative Study.” Rajiv Gandhi University of Health Sciences (India), 2019.