

SKRIPSI

**ANALISIS KADAR ELEKTROLIT YANG DIPERIKSA
MENGUNAKAN BLOOD GAS ANALYZER DAN NOVA
ELEKTROLIT ANALYZER PADA PASIEN ICU
DI RSUP Dr. MOHAMMAD HOESIN
PALEMBANG**



**DESSYA MONIKA
PO.71.34.2.25.143**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN PALEMBANG
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
TAHUN 2026**

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Elektrolit merupakan mineral bermuatan listrik yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh, tekanan osmotik, keseimbangan asam basa, transmisi impuls saraf, kontraksi otot, serta fungsi jantung. Natrium (Na^+) dan kalium (K^+) merupakan elektrolit utama yang berperan dalam mempertahankan homeostasis tubuh. Natrium merupakan kation utama ekstraseluler yang berfungsi mengatur distribusi cairan tubuh dan tekanan osmotik, sedangkan kalium merupakan kation utama intraseluler yang berperan dalam aktivitas neuromuskular dan fungsi listrik jantung. Gangguan keseimbangan kedua elektrolit tersebut dapat menyebabkan berbagai komplikasi klinis yang serius, terutama pada pasien dengan kondisi kritis (Burtis & Bruns, 2019; MedlinePlus, 2024).

Natrium merupakan salah satu elektrolit yang sering mengalami gangguan pada pasien kritis. Natrium berperan penting dalam menjaga keseimbangan cairan ekstraseluler, tekanan osmotik, dan fungsi neurologis. Gangguan kadar natrium berupa hiponatremia maupun hipernatremia sering ditemukan pada pasien ICU dan diketahui berhubungan dengan peningkatan lama rawat, komplikasi klinis, serta mortalitas pasien. Oleh karena itu, pemantauan kadar natrium yang akurat menjadi bagian penting dalam tata laksana pasien kritis, bersamaan dengan pemantauan kadar kalium.

Kalium merupakan salah satu elektrolit utama di dalam tubuh yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan cairan, transmisi impuls saraf, kontraksi

otot, serta mempertahankan aktivitas listrik jantung. Sekitar 98% kalium berada di dalam cairan intraseluler dan hanya sebagian kecil berada di cairan ekstraseluler termasuk darah. Meskipun jumlahnya relatif sedikit di dalam darah, perubahan kadar kalium dapat menimbulkan gangguan klinis yang serius. Hipokalemia maupun hiperkalemia dapat menyebabkan gangguan neuromuskular, perubahan aktivitas listrik jantung, aritmia, hingga komplikasi klinis yang dapat meningkatkan risiko mortalitas apabila tidak ditangani dengan tepat (Burtis & Bruns, 2019).

Gangguan kadar natrium dan kalium masih menjadi salah satu masalah yang sering ditemukan pada pasien dengan kondisi kritis, terutama pasien yang dirawat di ruang *Intensive Care Unit* (ICU). Pasien ICU umumnya mengalami kondisi klinis yang tidak stabil akibat gangguan fungsi organ, infeksi berat, syok, gagal ginjal, maupun penggunaan obat-obatan tertentu yang dapat memengaruhi keseimbangan elektrolit tubuh. Perubahan kadar kalium pada pasien kritis memerlukan pemantauan laboratorium secara cepat dan akurat karena dapat memengaruhi kondisi klinis pasien serta menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan terapi (Bishop et al., 2018).

Gangguan kadar kalium merupakan salah satu kelainan elektrolit yang sering ditemukan pada pasien kritis. Prevalensi dyskalemia saat masuk ICU dilaporkan mencapai 29,4%, yang terdiri atas 17,4% hipokalemia dan 12,0% hiperkalemia. Gangguan kadar kalium diketahui berhubungan dengan peningkatan kejadian kardial dan mortalitas pada pasien kritis. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa hiperkalemia ditemukan pada 18,8% pasien ICU serta berhubungan dengan

peningkatan mortalitas ICU maupun mortalitas 30 hari. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kadar kalium merupakan parameter laboratorium yang penting untuk dipantau secara cepat dan akurat pada pasien kritis (Bouadma dkk., 2019).

Selain kalium, natrium merupakan kation utama ekstraseluler yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh, tekanan osmotik, serta fungsi neurologis. Gangguan kadar natrium berupa hiponatremia maupun hipernatremia sering ditemukan pada pasien kritis dan berhubungan dengan peningkatan morbiditas, mortalitas, serta lama rawat pasien di ICU. Oleh karena itu, pemantauan kadar natrium yang akurat menjadi bagian penting dalam tata laksana pasien kritis, bersamaan dengan pemantauan kadar kalium (Burtis & Bruns, 2019)

Gangguan natrium (dysnatremia) juga merupakan salah satu kelainan elektrolit yang paling sering ditemukan pada pasien kritis. Hiponatremia dan hipernatremia diketahui berhubungan dengan peningkatan lama rawat, komplikasi neurologis, serta mortalitas pasien ICU. Oleh karena itu, kadar natrium menjadi parameter yang penting untuk dipantau bersama kadar kalium dalam tata laksana pasien kritis (Verbalis dkk., 2013)

Dalam pelayanan laboratorium di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang, pemeriksaan natrium dan kalium merupakan parameter elektrolit yang sering menjadi dasar pelaporan nilai kritis (critical value), terutama pada pasien ICU dan pasien dengan kondisi kegawatdaruratan. Hasil pemeriksaan yang berada di luar rentang normal harus segera dilaporkan kepada dokter penanggung jawab karena dapat memengaruhi keputusan terapi secara langsung. Oleh karena itu, ketepatan

dan kecepatan hasil pemeriksaan elektrolit menjadi sangat penting dalam mendukung pelayanan pasien kritis.

Pemeriksaan elektrolit, khususnya natrium dan kalium, dapat dilakukan menggunakan beberapa alat laboratorium, di antaranya Blood Gas Analyzer (BGA) dan Nova Elektrolit Analyzer (NEA). Blood Gas Analyzer banyak digunakan pada pasien kritis karena mampu memberikan hasil pemeriksaan dalam waktu yang relatif singkat serta dapat dilakukan langsung di dekat pasien (point-of-care testing). Kecepatan memperoleh hasil pemeriksaan sangat penting karena keterlambatan identifikasi gangguan elektrolit dapat menyebabkan keterlambatan terapi yang berpotensi memperburuk kondisi pasien. Sementara itu, Nova Elektrolit Analyzer digunakan sebagai pemeriksaan laboratorium rutin dengan prosedur pemeriksaan yang lebih terstandarisasi.

Meskipun kedua alat tersebut sama-sama digunakan untuk pemeriksaan elektrolit, khususnya natrium dan kalium, terdapat perbedaan pada jenis spesimen yang digunakan. Blood Gas Analyzer menggunakan sampel darah utuh (whole blood) dengan antikoagulan heparin, sedangkan Nova Elektrolit Analyzer menggunakan serum. Kadar kalium pada serum cenderung memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan whole blood karena selama proses pembentukan serum dapat terjadi pelepasan ion kalium dari trombosit maupun komponen seluler lainnya. Perbedaan spesimen tersebut berpotensi menyebabkan variasi hasil pemeriksaan kadar kalium (Fogh-Andersen dkk, 1984). Namun demikian, efektivitas alat dengan sampel yang berbeda perlu untuk memastikan efisiensi pemeriksaan elektrolit kalium dan natrium.

Berdasarkan data Laboratorium Patologi Klinik RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang, selama periode Maret–April 2026 terdapat sekitar 1.200 pemeriksaan kadar elektrolit menggunakan Blood Gas Analyzer dan Nova 5 Elektrolit Analyzer. Tingginya jumlah pemeriksaan tersebut menunjukkan bahwa pemantauan kadar elektrolit (natrium dan kalium) merupakan bagian penting dalam pelayanan laboratorium, khususnya pada pasien kritis. Namun hingga saat ini belum terdapat penelitian yang membandingkan hasil pemeriksaan kadar elektrolit (natrium dan kalium) antara kedua alat tersebut di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbedaan hasil pemeriksaan elektrolit, khususnya natrium dan kalium menggunakan Blood Gas Analyzer dan Nova 5 Elektrolit Analyzer pada pasien ICU di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah belum diketahuinya perbedaan hasil pemeriksaan kadar natrium dan kalium menggunakan Blood Gas Analyzer Nova pHox Ultra dan Nova 5 Elektrolit Analyzer pada pasien ICU di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang

C. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana distribusi statistik deskriptif kadar natrium dan kalium pasien ICU yang diperiksa menggunakan Blood Gas Analyzer Nova pHox Ultra?

2. Bagaimana distribusi statistik deskriptif kadar natrium dan kalium pasien ICU yang diperiksa menggunakan Nova 5 Elektrolit Analyzer ?
3. Apakah terdapat perbedaan hasil pemeriksaan kadar natrium dan kalium pada pasien ICU yang diukur menggunakan Blood Gas Analyzer Nova pHox Ultra dan Nova 5 Elektrolit Analyzer ?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah diketahuinya perbedaan hasil pemeriksaan kadar elektrolit (natrium dan kalium) menggunakan Blood Gas Analyzer Nova pHox Ultra dan Nova 5 Elektrolit Analyzer pada pasien ICU di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketahuinya distribusi statistik kadar natrium dan kalium yang diperiksa menggunakan Blood Gas Analyzer Nova pHox Ultra.
- b. Diketahuinya distribusi statistik kadar natrium dan kalium yang diperiksa menggunakan Nova 5 Elektrolit Analyzer.
- c. Diketahuinya perbedaan hasil pemeriksaan kadar natrium dan kalium menggunakan Blood Gas Analyzer Nova pHox Ultra dan Nova 5 Elektrolit Analyzer pada pasien ICU.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang laboratorium klinik, khususnya dalam hal pemahaman mengenai perbedaan hasil pemeriksaan elektrolit (natrium dan kalium) menggunakan dua alat pemeriksaan yang berbeda.
- b. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam upaya meningkatkan kualitas, akurasi, dan validitas hasil pemeriksaan laboratorium.

2. Manfaat Praktis

- a. Memberikan informasi mengenai perbedaan hasil pemeriksaan elektrolit (natrium dan kalium) menggunakan Blood Gas Analyzer Nova pHox Ultra dan Nova 5 Elektrolit Analyzer sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam penggunaan hasil pemeriksaan laboratorium pada pasien ICU.
- b. Menjadi referensi dalam pengambilan keputusan klinis, khususnya terkait hasil pemeriksaan natrium dan kalium pada pasien ICU yang diperoleh menggunakan Blood Gas Analyzer Nova pHox Ultra maupun Nova 5 Elektrolit Analyzer.

A. Ruang Lingkup

Penelitian ini termasuk dalam bidang Ilmu Teknologi Laboratorium Medik (TLM), khususnya pada bidang Kimia Klinik. Penelitian difokuskan

pada analisis kadar elektrolit yang meliputi natrium (Na^+) dan kalium (K^+) yang diperiksa menggunakan Blood Gas Analyzer dan Nova Elektrolit Analyzer pada pasien yang dirawat di Intensive Care Unit (ICU) RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil pemeriksaan kadar elektrolit dari kedua alat tersebut serta menganalisis perbedaan hasil yang diperoleh. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik dan ICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang pada periode penelitian yang telah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Enezi, F. A. (2015). Arterial and venous estimation of hemoglobin: A correlational study. *Journal of Hematology*, 187–192.
- Baharuddin, B. (2024). *Pembacaan BGA (Blood Gas Analysis)*. University of Surabaya Repository.
- Burtis, C. A., & Bruns, D. E. (2019). *Tietz fundamentals of clinical chemistry and molecular diagnostics* (8th ed.). Elsevier.
- Biomedical, N. (2021). *Stat Profile pHox Ultra*. <https://ilki.or.id/detpro/58/Stat-Profile-pHOx-Ultra/pt-tamara-overseas-corporindo/16>.
- Bishop, M. L., Fody, E. P., & Schoeff, L. E. (2018). *Clinical chemistry: Principles, techniques, and correlations* (8th ed.). Wolters Kluwer.
- Bouadma, L., Mankikian, S., Darmon, M., Argaud, L., Vincclair, C., Siami, S., et al. (2019). *Influence of dyskalemia at admission and early dyskalemia correction on survival and cardiac events of critically ill patients*. *Critical Care*, 23(1), 415.
- Castro, D., Patil, S. M., Zubair, M., & Keenaghan, M. (2024). *Gas darah arteri*. National Library of Medicine.
- Chacko, B., Peter, J. V., Patole, S., Fleming, J. J., & Selvakumar, R. (2011). Electrolytes assessed by point-of-care testing: Are the values comparable with results obtained from the central laboratory? *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 15(1), 24–29.
- Diah, A. K., & Rhamawati, B. (2019). Perbedaan parameter analisa gas darah (AGD) pada mixing sampel sesuai dan tidak sesuai standar Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). *Intisari Sains Medis*, 214–217.
- Direktorat Jenderal Kesehatan Lanjutan. (2022, Agustus 26). *Hipokalemia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. https://keslan.kemkes.go.id/view_artikel/1395/hipokalemia
- Fogh-Andersen, N., Wimberley, P. D., Thode, J., & Siggaard-Andersen, O. (1984). Determination of sodium and potassium with ion-selective electrodes. *Clinical Chemistry*, 30(3), 433–436. <https://academic.oup.com/clinchem/article/30/3/433/5668587>

- Hessels, L., Hoekstra, M., Mijzen, L., et al. (2019). *Association between potassium concentrations, variability and supplementation, and in-hospital mortality in ICU patients: A retrospective analysis*. *Annals of Intensive Care*, 9(1), 100
- Jain, A., Subhan, I., & Joshi, M. (2009). *Comparison of the point-of-care blood gas analyzer versus the laboratory auto-analyzer for the measurement of electrolytes*. *International Journal of Emergency Medicine*, 2(2), 117–120.
- McDonough, A. A., & Youn, J. H. (2017). *Potassium Homeostasis: The Knowns, the Unknowns, and the Health Benefits*. *Physiology*, 32(2), 100–111.
- MedlinePlus. (2024). Sodium Blood Test. U.S. National Library of Medicine.
- MedlinePlus. (2024). *Potassium blood test*. U.S. National Library of Medicine. <https://medlineplus.gov/lab-tests/potassium-blood-test/>
- Marshall, J. C., Bosco, L., Adhikari, N. K., Connolly, B., Diaz, J. V., Dorman, T., Fowler, R. A., Meyfroidt, G., Nakagawa, S., Pelosi, P., Vincent, J. L., Vollman, K., & Zimmerman, J. (2017). What is an intensive care unit? A report of the task force of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. *Journal of Critical Care*, 37, 270–276.
- Nova Biomedical. (2021). *Stat Profile pHox Ultra Operator's Manual*.
- Nova Biomedical. (2021). *Stat Profile pHox Ultra Product Specifications*.
- Nova Biomedical. (2019). *Instructions for use manual Stat Profile pHox Ultra analyzer*. Nova Biomedical.
- Nova Biomedical. (2023). *Nova 5 electrolyte analyzer operator's manual*. Nova Biomedical Corporation.
- Sahoo, S. S. (2022). Point-of-care versus central laboratory measurements of electrolytes and hemoglobin: A prospective observational study in critically ill patients in a tertiary care hospital. *International Journal of Critical Illness and Injury Science*, 160–164.
- Rifai, N. (2018). *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics* (6th ed.). Elsevier.
- Physiopedia. (2023). *Monitoring of patients in the ICU*. https://www.physiopedia.com/index.php?title=Monitoring_of_Patients_in_the_ICU&oldid=337951

- RSMH. (2023). *Sejarah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang*. <https://www.rsmh.co.id/profil/sejarah>
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. PT Alfabeta.
- Uysal, E., Acar, Y. A., Aksel, G., Salman, N., & Dogan, N. O. (2016). Comparison of different methods for measurement of electrolytes in patients admitted to the intensive care unit. *Saudi Medical Journal*, 37(3), 262–267
- Verbalis, J. G., Goldsmith, S. R., Greenberg, A., Korzelius, C., Schrier, R. W., Sterns, R. H., & Thompson, C. J. (2013). Diagnosis, evaluation, and treatment of hyponatremia: Expert panel recommendations. *The American Journal of Medicine*, 126(10), S1–S42.
- Yartsev, A. (2023). *Pre-analytical errors in blood gas analysis*. Deranged Physiology. Retrieved from <https://derangedphysiology.com/main/cicm-primary-exam/required-reading/acid-base-physiology/Chapter-614/preanalytical-errors-blood-gas-analysis>.