

Penanganan Nilai Kritis pada Pemeriksaan Ureum

Astari Nurisani^{1*}, Lia Mar'atiningsih², Muhammad Hadi Sulhan³, Gina Nafsa

Mutmaina⁴, Sugiah⁵, Mamay⁶, Meti Rizki Utari⁷, Arsylia Intan Zori Ichsani⁸

¹⁻⁸ Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis, STIKes Karsa Husada Garut, Indonesia

Alamat: Jl. Nusa Indah No 24, Desa Jayaraga, Kecamatan Tarogong Kidul, Kabupaten Garut

Korespondensi penulis: nurisani.astari@gmail.com

Abstract. Critical values in an examination indicate a disorder that requires special and rapid action to improve patient safety. Urea examination is one of the laboratory parameters that functions as an indicator in assessing the level of kidney function. Urea levels are considered critical if the results exceed 100 mg/dl. This study aims to understand how to handle critical values in urea examinations. This study describes a case in the field of clinical chemistry related to critical results obtained from urea examinations. The object of the case study used in this study was a serum sample, with data showing a critical urea level of 185 mg/dl. Based on the confirmation results, this figure is in accordance with the condition of patients who have kidney failure and will undergo hemodialysis therapy. The conclusion of this study shows that handling critical values in urea examinations is carried out by identifying patient identity and ensuring good sample quality. In addition, the sample testing process must be carried out carefully and precisely, control results must be optimal, the reagents used must have the appropriate temperature and not expired, and the equipment must be properly maintained and calibrated. Finally, confirmation and reporting of results must be carried out accurately and on time.

Keywords: critical value, handling of critical values, urea

Abstrak. Nilai kritis dalam suatu pemeriksaan menunjukkan adanya gangguan yang membutuhkan tindakan khusus dan cepat demi meningkatkan keselamatan pasien. Pemeriksaan ureum merupakan salah satu parameter laboratorium yang berfungsi sebagai indikator dalam menilai tingkat fungsi ginjal. Kadar ureum dianggap sebagai nilai kritis jika hasilnya melebihi 100 mg/dl. Penelitian ini bertujuan untuk memahami cara penanganan nilai kritis dalam pemeriksaan ureum. Penelitian ini menggambarkan kasus di bidang kimia klinik terkait hasil kritis yang diperoleh dari pemeriksaan ureum. Objek studi kasus yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel serum, dengan data yang menunjukkan kadar ureum kritis sebesar 185 mg/dl. Berdasarkan hasil konfirmasi, angka tersebut sesuai dengan kondisi pasien yang mengalami gagal ginjal dan akan menjalani terapi hemodialisis. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penanganan nilai kritis dalam pemeriksaan ureum dilakukan dengan mengidentifikasi identitas pasien dan memastikan kualitas sampel yang baik. Selain itu, proses pengujian sampel harus dilakukan dengan teliti dan tepat, hasil kontrol harus optimal, reagen yang digunakan harus memiliki suhu yang sesuai dan tidak kadaluwarsa, serta alat harus dipelihara dan dikalibrasi dengan baik. Terakhir, konfirmasi serta pelaporan hasil harus dilakukan secara akurat dan tepat waktu.

Kata kunci: nilai kritis, penanganan nilai kritis, ureum.

1. LATAR BELAKANG

Laboratorium klinik memiliki peranan penting dalam setiap tindakan medis, sekitar 70% keputusan diambil berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium. Salah satu peran terpenting dari laboratorium klinik adalah komunikasi yang jelas, akurat dan cepat dalam pelaporan nilai kritis pasien (Rocha et al., 2016). Nilai kritis dalam pemeriksaan laboratorium kesehatan merupakan hasil yang membutuhkan tindakan segera, baik untuk kepentingan individu maupun masyarakat. Meskipun tidak selalu menunjukkan kondisi yang mengancam nyawa secara

langsung, hasil kritis dapat berkembang menjadi situasi berbahaya jika tidak segera ditindaklanjuti dengan tepat dan cepat. Oleh karena itu, setiap hasil kritis harus segera dilaporkan kepada pihak yang mengajukan pemeriksaan laboratorium, dengan batas waktu maksimal 30 menit sejak hasil diketahui (Kementerian Kesehatan RI, 2022). Pelaporan ini bertujuan untuk memberi peringatan kepada tenaga medis, terutama dokter, agar segera mengambil tindakan setelah menerima laporan tersebut (Rosita, 2020).

Pelaporan nilai kritis dalam pemeriksaan laboratorium dilakukan dengan memperhatikan tiga tahapan utama, yaitu pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik. Tahap pertama melibatkan identifikasi nilai kritis oleh petugas laboratorium, yang dapat diketahui melalui peringatan pada alat atau sistem informasi laboratorium. Setelah itu, dilakukan verifikasi ulang tahap pra-analitik, karena kesalahan pada tahap ini dapat menyebabkan ketidakakuratan hasil, seperti kontaminasi sampel, jumlah sampel yang tidak mencukupi, waktu pengambilan sampel yang tidak tepat, serta keterlambatan dalam pemrosesan (Genzen, 2011). Selanjutnya, tahap analitik mencakup pemeliharaan dan kalibrasi alat serta pengawasan ketelitian dan ketepatan dalam pengolahan sampel (Khotimah, 2022). Jika tidak ditemukan kesalahan dalam tahapan sebelumnya, hasil pemeriksaan dilaporkan kepada tenaga medis yang bertanggung jawab, baik melalui telepon maupun sistem informasi laboratorium (Rocha et al., 2016).

Pemeriksaan ureum merupakan salah satu parameter dalam analisis laboratorium kimia klinik yang digunakan untuk menilai fungsi ginjal (Syuryani et al., 2021). Ureum sendiri merupakan produk akhir dari metabolisme protein dan asam amino yang diproduksi oleh hati, kemudian menyebar melalui cairan intraseluler dan ekstraseluler sebelum akhirnya dikeluarkan oleh ginjal (Kustiyah, 2020). Nilai rujukan pemeriksaan ureum berkisar antara 15-43 mg/dl, sedangkan nilai kritisnya ditetapkan pada 2 mg/dl sebagai batas terendah dan lebih dari 100 mg/dl sebagai batas tertinggi (Heriansyah et al., 2019). Kadar ureum yang tinggi menunjukkan adanya gangguan fungsi ginjal, yang dikenal sebagai uremia—suatu kondisi berbahaya bagi pasien yang memerlukan penanganan berupa terapi hemodialisis atau transplantasi ginjal (Verdiansyah, 2016). Kadar ureum yang tinggi dapat menyebabkan anemia, kerusakan ginjal, menurunnya respon imun, perubahan warna pada urin, dan kerusakan pada sistem saraf pusat (Sinaga et al., 2023).

Nilai kritis dalam suatu pemeriksaan menunjukkan adanya kondisi yang membutuhkan penanganan khusus dan segera. Ketika hasil pemeriksaan menunjukkan nilai yang masuk dalam kategori kritis, langkah-langkah seperti identifikasi, analisis, dan penerapan solusi harus dilakukan guna meningkatkan keselamatan pasien serta mengurangi risiko yang mungkin

terjadi (Sumaida et al., 2022). Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk malukan penelitian mengenai cara penanganan nilai kritis dalam pemeriksaan ureum.

2. KAJIAN TEORITIS

Nilai kritis dalam pemeriksaan laboratorium menunjukkan kondisi pasien yang memerlukan tindakan cepat dan tepat untuk menghindari risiko serius. Oleh karena itu, nilai kritis harus segera dilaporkan kepada dokter yang bertanggung jawab tanpa penundaan (Alsadah et al., 2019). Proses pemeriksaan laboratorium sendiri terdiri dari tiga tahap utama: pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik. Tahap pra-analitik mencakup persiapan pasien, pemberian identitas pada sampel, pengambilan, penyimpanan, serta pengiriman sampel ke laboratorium. Sementara itu, tahap analitik melibatkan pemeliharaan dan kalibrasi alat, serta pemeriksaan dan pengawasan terhadap ketelitian dan akurasi hasil. Setelah pemeriksaan selesai, tahap pasca-analitik mencakup pencatatan, verifikasi, pelaporan, serta validasi hasil. Kesalahan pada tahap pasca-analitik dapat berupa kesalahan pencatatan atau penginputan data, serta kesalahan perhitungan jika masih menggunakan metode manual (Khotimah, 2022). Kesalahan yang terjadi dalam setiap tahap pemeriksaan laboratorium dapat berdampak besar terhadap pasien, seperti hasil yang tidak valid, keterlambatan atau kesalahan diagnosis, hingga risiko keselamatan yang serius (Plebani et al., 2014).

Penanganan nilai kritis dilakukan dengan mengidentifikasi hasil abnormal oleh petugas laboratorium. Dalam pengujian otomatis, instrumen atau Sistem Informasi Laboratorium (SIL) akan memberikan peringatan terkait hasil yang masuk kategori kritis. Kebijakan laboratorium harus secara jelas menetapkan apakah diperlukan pengulangan pemeriksaan sebelum pelaporan, serta menentukan batas waktu yang diperlukan untuk proses tersebut (Genzen, 2011).

Penanganan nilai kritis biasanya dilakukan dengan melalui 5 tahapan (Li et al., 2020), yaitu:

- Identifikasi nilai kritis oleh petugas.
- Pelaporan segera ke perawat/dokter.
- Penerimaan laporan oleh tenaga medis.
- Tindakan medis terhadap pasien.
- Pencatatan di Rekam Medis Elektronik (RME).

Pelaporan nilai kritis adalah prosedur penting yang wajib dilakukan saat hasil laboratorium menunjukkan kondisi abnormal yang mengancam jiwa. Sesuai standar JCI, pelaporan harus dilakukan maksimal 30 menit untuk menjamin keselamatan pasien (Kemenkes RI, 2022).

Keberhasilan pelaporan ditentukan oleh komunikasi efektif antara petugas laboratorium dan tenaga medis, serta dukungan sistem laboratorium yang baik (Komalasari, 2023). Metode pelaporan meliputi:

- Telepon langsung: umum digunakan namun rawan keterlambatan dan kesalahan komunikasi.
- Sistem Informasi Laboratorium (SIL): lebih akurat dan cepat.
- Kombinasi SIL + telepon (close-loop system): paling efektif dalam meningkatkan kecepatan dan keakuratan pelaporan (Li et al., 2020; Fei et al., 2017).

Ureum merupakan produk akhir dari katabolisme protein dan asam amino yang diproduksi di hati, masuk ke dalam darah, lalu difiltrasi oleh ginjal melalui glomerulus (Gowda et al., 2010). Sebagai bagian dari Non-Protein Nitrogen (NPN) yang diekskresikan hingga 80–90% melalui ginjal, ureum menjadi parameter penting untuk evaluasi fungsi ginjal (Putri et al., 2023). Pemeriksaan ureum berguna untuk menegakkan diagnosis gagal ginjal, menilai fungsi ginjal, status hidrasi, keseimbangan nitrogen, serta efektivitas hemodialisa (Verdiansyah, 2016).

Pemeriksaan ureum biasanya menggunakan serum sebagai sampel utama (Putri et al., 2023). Serum diperoleh dari darah tanpa antikoagulan yang dibiarkan membeku 15–30 menit lalu disentrifugasi (Ramadani et al., 2019). Kualitas sampel sangat krusial; hemolisis, ikterik, dan lipemik dapat memengaruhi hasil (Hasan et al., 2017). Stabilitas serum dipengaruhi oleh suhu, cahaya, dan kontaminasi. Untuk penundaan pemeriksaan, serum harus disimpan pada suhu 2–8°C selama 5–7 hari, dan idealnya dalam bentuk aliquot yang terpisah dari sel darah merah untuk mencegah degradasi oleh metabolisme sel (Hartini, 2016; Hasan et al., 2017).

Pemeriksaan ureum umumnya menggunakan metode enzimatik, di mana enzim urease menghidrolisis ureum menghasilkan ion amonium, yang kemudian diukur bersama glutamat dehidrogenase melalui penurunan NADH pada panjang gelombang 340 nm (Verdiansyah, 2016).

Serum digunakan sebagai bahan pemeriksaan, diperoleh dari darah vena yang dibiarkan membeku lalu disentrifugasi. Sampel harus bebas dari hemolisis dan lipemik agar hasil valid (Ramadani et al., 2019).

Pemeriksaan di laboratorium X menggunakan alat ABX Pentra 400 dengan metode enzimatis yang sensitif, sehingga quality control dan kalibrasi alat harus dilakukan secara berkala minimal setahun sesuai Permenkes No. 54 Tahun 2015 (Fahisyah et al., 2019; Yuliana, 2022; Kementerian Kesehatan, 2015).

Kadar ureum darah normal berkisar 15–43 mg/dl. Nilai rendah dapat disebabkan oleh overhidrasi, kerusakan hati, atau malnutrisi, sedangkan nilai tinggi (azotemia) disebabkan oleh gangguan pra-renal, renal, atau pasca-renal seperti gagal ginjal, dehidrasi, dan obstruksi saluran kemih (Suryawan et al., 2016; Verdiansyah, 2016).

Jika kadar ureum melebihi 100 mg/dl, ini mengindikasikan kerusakan ginjal berat atau uremia yang dapat membahayakan pasien dan memerlukan hemodialisa atau transplantasi ginjal (Gowda et al., 2010; Verdiansyah, 2016). Hemodialisa bertujuan menurunkan kadar ureum dan kreatinin (Sinaga et al., 2023; Rahman et al., 2016).

3. METODE PENELITIAN

Rancangan dan Obejk Studi Kasus: Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus dengan objek serum pasien untuk mendeskripsikan hasil kritis ureum dalam bidang kimia klinik. **Fokus Studi Kasus:** Nilai ureum pasien sebesar 185 mg/dl teridentifikasi sebagai hasil kritis. Sampel serum dalam kondisi baik (tidak hemolisis, beku, lipemik, atau kurang). Pemeriksaan ulang (duplo) menunjukkan hasil serupa. Konfirmasi dengan perawat menunjukkan pasien adalah penderita gagal ginjal yang akan menjalani hemodialisa. Nilai tersebut dapat dipertanggungjawabkan. **Pengumpulan Data:** Data diperoleh dari hasil pemeriksaan ureum yang menunjukkan nilai kritis (185 mg/dl), dan dikonfirmasi sebagai milik pasien gagal ginjal. **Etik Penelitian:** Penelitian dilakukan dengan prinsip adil, baik, dan hormat, termasuk menjaga kerahasiaan dan meminta izin kepada pihak terkait.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seorang pasien menjalani pemeriksaan ureum di Laboratorium X menggunakan sampel serum. Hasil awal menunjukkan nilai kritis, sehingga dilakukan penelusuran pra-analitik dan analitik, namun tidak ditemukan kesalahan. Setelah terbukti tidak ada kesalahan maka dilakukan pengulangan pemeriksaan (duplo) dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Ureum

Pemeriksaan Ureum	Hasil
Pemeriksaan pertama	185 mg/dL
Pemeriksaan kedua	182,5 mg/dL

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa hasil pemeriksaan ureum termasuk ke dalam kategori nilai kritis.

Ureum adalah hasil akhir metabolisme protein dan asam amino yang diproduksi di hati dan diekskresikan melalui ginjal, sehingga pemeriksaannya digunakan untuk menilai fungsi ginjal (Heriansyah et al., 2019; Indriani et al., 2017). Pemeriksaan kadar ureum juga penting untuk memantau kerusakan ginjal, khususnya pada pasien yang akan menjalani hemodialisa (Purnawinadi, 2021). Pada kasus ini, seorang pasien laki-laki datang ke IGD dengan hasil pemeriksaan ureum sebesar 185 mg/dL, yang tergolong nilai kritis dan menunjukkan kondisi serius yang membutuhkan tindakan segera dari laboratorium dan tim medis (Piva, 2009).

Proses penanganan nilai kritis dimulai dengan identifikasi hasil oleh petugas laboratorium, yang menerima peringatan dari Sistem Informasi Laboratorium (SIL) jika ada nilai kritis. Langkah selanjutnya adalah pengecekan identitas pasien pada sampel untuk menghindari kesalahan, diikuti dengan pemeriksaan kualitas sampel, seperti hemolisis, ikterik, atau lipemik, yang dapat memengaruhi hasil (Hasan et al., 2017). Sampel yang memenuhi syarat diteruskan untuk pemeriksaan dengan alat ABX Pentra 400. Quality control dilakukan setiap malam untuk memastikan akurasi hasil (Yuliana, 2022). Hasil pemeriksaan ureum pada hari itu dinyatakan terkontrol dengan baik setelah *quality control* menunjukkan hasil normal dan patogen dalam rentang yang tepat.

Setelah pemeriksaan duplo yang menghasilkan hasil serupa (182,5 mg/dl), pencatatan dilakukan melalui sistem VANS. Sebelum hasil dilaporkan, konfirmasi telepon dilakukan untuk memastikan nilai kritis sesuai dengan kondisi pasien. Hasil yang sesuai dengan kondisi pasien, seperti pasien gagal ginjal yang membutuhkan hemodialisa, kemudian divalidasi dan dikeluarkan (Heriansyah et al., 2019).

Penelitian oleh Kustiyah (2020) menunjukkan bahwa kadar ureum pada 130 pasien gagal ginjal sebelum hemodialisa rata-rata meningkat dua kali lipat, yaitu 133,19 mg/dl. Suryawan (2016) melaporkan kadar ureum pada 24 pasien gagal ginjal kronis laki-laki dengan rata-rata 134,8 mg/dl, sedangkan pada 6 pasien perempuan, rata-ratanya adalah 130,4 mg/dl. Menurut Afriansyah et al. (2020) mencatat rata-rata kadar ureum pada 83 pasien gagal ginjal kronik, yaitu 167,09 mg/dl untuk laki-laki dan 164,39 mg/dl untuk perempuan. Pemeriksaan kreatinin juga menunjukkan hasil kritis, seperti yang dilaporkan oleh Heriansyah et al. (2019), yang menyatakan kadar kreatinin pada pasien pra-hemodialisa rata-rata 9,9 mg/dl, dan Sinaga et al. (2023) yang mencatat rata-rata 10,31 mg/dl.

Pemeriksaan ureum penting untuk memantau kerusakan ginjal pada pasien yang akan menjalani terapi hemodialisa (Purnawinadi, 2021), karena ginjal yang gagal tidak dapat mengeluarkan sisa metabolisme tubuh dengan baik, yang dapat mengendap dalam tubuh (Suryawan et al., 2016). Hemodialisa digunakan untuk menggantikan fungsi ginjal dan mengendalikan kadar ureum pada pasien gagal ginjal (Purnawinadi, 2021).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penanganan nilai kritis dalam pemeriksaan ureum melibatkan beberapa langkah penting. Identifikasi identitas pasien yang akurat serta kualitas sampel yang optimal menjadi faktor utama dalam memastikan hasil yang valid. Selain itu, proses pengujian harus dilakukan dengan ketelitian dan akurasi tinggi, didukung oleh kontrol kualitas yang baik. Penggunaan reagen dengan suhu yang sesuai dan dalam kondisi yang tidak kadaluwarsa juga berperan dalam menjaga keakuratan hasil. Selain itu, pemeliharaan serta kalibrasi alat yang optimal turut mendukung keandalan pemeriksaan. Terakhir, konfirmasi serta pelaporan hasil yang dilakukan dengan tepat memastikan bahwa nilai kritis dapat ditindaklanjuti secara efektif.

DAFTAR REFERENSI

- Afriansya R, Sofyanita E N, & Suwarsi. (2020). Gambaran Ureum dan Kreatinin pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis. *Jurnal Laboratorium Medis*, 2(1), 6–11.
- Alsadah K, El-Masry O S, Alzahrani F, Alomar A, & Ghany A. (2019). Reporting Clinical Laboratory Critical Values: A Focus On The Recommendations Of The American College Of Pathologists. In *J Ayub Med Coll Abbottabad*, 31(4), 612-618.
- Fahisyah R, Naim N, & Armah Z. (2019). Pengaruh Variasi Lama Penyimpanan Reagen Enzim 1a terhadap Hasil Pemeriksaan Ureum Darah. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 10(1), 21–27.
- Fei Y, Zhao H, Wang W, He F, Zhong K, Yuan S, & Wang Z. (2017). National survey on current situation of critical value reporting in 973 laboratories in China. *Biochemia Medica*, 27(3), 1-10.
- Genzen J R, & Tormey C A. (2011). Pathology consultation on reporting of critical values. *American Journal of Clinical Pathology*, 135(4), 505–513.
- Gowda S, Desai P B, Kulkarni S S, Hull V V, Math A A K, & Vernekar S N. (2010). Markers of renal function tests. *North American Journal of Medical Sciences*, 2(4), 170-173.
- Hartini S, & Suryani M. (2016). Uji Kualitas Serum Simpanan terhadap Kadar Kolesterol dalam Darah di Poltekkes Kemenkes Kaltim. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(1), 65–69.

- Hasan Z, Arif M, & Bahrin U. (2017). Variasi Perlakuan Penanganan Sampel Serum dan Pengaruhnya terhadap Hasil Pemeriksaan Kreatinin Darah. *JST Kesehatan*, 7(1), 72–78.
- Heriansyah, Humaedi A, & Widada N. (2019). Gambaran ureum dan kreatinin pada pasien gagal ginjal kronis di RSUD karawang. *Binawan Student Journal*, 1(1), 8–14.
- Indriani V, Siswandari W, & Lestari T. (2017). Hubungan antara kadar ureum, kreatinin dan klirens kreatinin dengan proteinuria pada penderita diabetes mellitus. *Pros. Semin. Nas. Pengemb. Sumber Daya Perdesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan*, 7, 17–18.
- Kementerian Kesehatan RI. (2022). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/Menkes/2011/2022. Standar Akreditasi Laboratorium Kesehatan. Jakarta, Indonesia: Kementerian Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan. (2015). Peraturan Menteri Kesehatan. Nomor 54 Tahun 2015. Pengujian dan/atau Kalibrasi Alat Kesehatan. Jakarta, Indonesia: Kementerian Kesehatan.
- Khotimah E, & Nabila N. (2022). Analisis kesalahan pada proses pra analitik dan analitik terhadap sampel serum pasien di RSUD Budhi Asih. *Jurnal Medika Utama*, 3(4), 3021–3031.
- Komalasari I, & Martha E. (2023). Analisis Metode Pelaporan Nilai Kritis Laboratorium pada Pasien Rawat Inap: Systematic Review. *Darussalam Nutrition Journal*, 7(2), 69–79.
- Kustiyah, S. (2020). Kadar Ureum Sebelum dan Sesudah Hemodialisa pada Pasien Gagal Ginjal. *Jurnal Laboratorium Medis*, 2(2), 104–108.
- Li, R., Wang, T., Gong, L., Dong, J., Xiao, N., Yang, X., Zhu, D., & Zhao, Z. (2020). Enhance the effectiveness of clinical laboratory critical values initiative notification by implementing a closed-loop system: A five-year retrospective observational study. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 34(2), 1-10.
- Piva E, & Plebani M. (2009). Interpretative Reports and Critical Values. *Clinica Chimica Acta*, 404(1), 52–58.
- Plebani M, Sciacovelli L, Aita A, & Chiozza M L. (2014). Harmonization of pre- analytical quality indicators. In *Biochemia Medica*, 24 (1), 105–113.
- Purnawinadi I G. (2021). Peran hemodialisi terhadap kadar kreatinin darah pasien gagal ginjal kronik . *Klabat Journal of Nursing*, 3(1), 28–34.
- Putri D E, Indrayani A, & Wirakusumah D A. (2023). Perbandingan Kadar Ureum dan Kreatinin antara Sampel Plasma Tabung Lithium Heparin dan Tabung Serum Clot Activator. *Binawan Studet Journal (BSJ)*, 1(6), 42–47.
- Rahman M, Kaunang T, & Elim C. (2016). Hubungan antara lama menjalani hemodialisis dengan kualitas hidup pasien yang menjalani hemodialisis di Unit Hemodialisis RSUP. Prod. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal E-Clinis (ECI)*, 4(1), 36–40.
- Ramadani Q, Garini A, Nurhayati & Harianja, S H. (2019). Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Menggunakan Serum dan Plasma EDTA. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang*, 14(2), 80–84.

- Rocha B C B, Alves J A R, Pinto F P D, Mendes M E, & Sumita N M. (2016). The critical value concept in clinical laboratory. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial* 52(1), 17–20.
- Rosita & Edy. (2020). Performance of Laboratory Critical Value on Clinical Laboratory Services in Supporting Patient Safety. *Advances in Health Science Research*, 33, 27–31.
- Sinaga H, Prastyawati R, Tompodung R J P, Surbakti B S, & Sulistianingsih S. (2023). Ureum and Creatinine Levels of Kidney Failure Patients Pra and Post Hemodialysis in Jayapura General Hospital Papua. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(4), 535–540.
- Sumaida, Zein U, & Harahap J. (2022). Analisis hasil laporan kritis pemeriksaan laboratorium terhadap pelayanan kesehatan pasien di ruang rawat inap penyakit dalam di rumah sakit Telaga Bunda Bireuen tahun 2019. *Jurnal Manajemen Dan Administrasi Rumah Sakit Indonesia (MARSI)*, 6(1), 50–56.
- Suryawan, D, Arjani I, & Sudarmanto I. G. (2016). Gambaran Kadar Ureum dan Kreatinin Serum pada Pasien Gagal Ginjal Kronis yang Menjalani Terapi Hemodialisis di RSUD Sanjiwani Gianyar. *Meditory*, 4(2), 145–153.
- Syuryani N, Arman E, & Eka Putri G. (2021). Perbedaan kadar ureum sebelum dan sesudah hemodialisa pada penderita gagal ginjal kronik. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*, 4(2), 117–129.
- Verdiansyah. (2016). Pemeriksaan Fungsi Ginjal. *CDK*, 43(2), 148–154.
- Yuliana, R. R. (2022). Analisi hasil quality control pemeriksaan ureum dan kreatinin di laboratorium RS PKU Muhammadiyah Gamping. Naskah Publikasi.