



Manajemen Anestesi pada Gagal Ginjal dalam Pengaturan Perioperatif : *Narative Review*

Made Suandika¹, Syarif Muhammad Ilyas², Isma Aprilia Suwani³, Bilal Audra Akbar⁴

Keperawatan Anestesiologi, Program Sarjana Terapan, Fakultas Kesehatan, Universitas Harapan Bangsa.

¹madesuandika@uhb.ac.id. ²syarifilyaass@gmail.com ³ismaaprilias32@gmail.com ⁴bilalaudraakbar@student.uhb.ac.id

Abstract

Background: Intravenous fluid management is a critical component of perioperative care in patients with chronic kidney disease (CKD). The type of fluid administered may influence acid–base balance, electrolyte status, and the risk of acute kidney injury (AKI). Purpose: This article aims to review the latest scientific evidence comparing the effects of 0.9% saline and balanced crystalloids in CKD patients in the perioperative setting. Methods: A narrative review was conducted by searching PubMed, Scopus, ScienceDirect, and Google Scholar using keywords related to saline, balanced crystalloids, CKD, perioperative care, and AKI. Eligible articles included randomized controlled trials, meta-analyses, and systematic reviews published between 2015–2024. Results: Evidence from multiple studies indicates that balanced crystalloids are superior in maintaining acid–base stability, reducing chloride levels, and lowering the incidence of AKI compared to saline. Large trials such as SMART, SALT-ED, and BEST-Fluids demonstrated reduced major adverse kidney events and delayed graft function in the balanced group, although mortality outcomes remain inconsistent. Conclusion: Balanced crystalloids provide greater physiological advantages and renal protection compared to saline in CKD patients undergoing surgery. While mortality reduction has not been consistently observed, current evidence supports the use of balanced crystalloids as the preferred perioperative fluid, particularly in patients at high risk of AKI.

Keywords: saline, balanced crystalloids, chronic kidney disease, perioperative care, acute kidney injury

Abstrak

Manajemen cairan intravena merupakan komponen penting dalam perawatan perioperatif pada pasien dengan penyakit ginjal kronik (PGK), karena jenis cairan yang diberikan dapat memengaruhi keseimbangan asam–basa, status elektrolit, serta risiko terjadinya cedera ginjal akut (acute kidney injury/AKI). Artikel ini bertujuan untuk meninjau bukti ilmiah terkini yang membandingkan efek larutan salin 0,9% dan kristaloid seimbang pada pasien PGK dalam setting perioperatif. Tinjauan naratif dilakukan dengan menelusuri basis data PubMed, Scopus, ScienceDirect, dan Google Scholar menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan salin, kristaloid seimbang, PGK, perawatan perioperatif, dan AKI, dengan kriteria inklusi berupa uji klinis teracak, meta-analisis, dan tinjauan sistematis yang dipublikasikan antara tahun 2015–2024. Hasil dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa kristaloid seimbang lebih unggul dalam mempertahankan stabilitas asam–basa, menurunkan kadar klorida, serta mengurangi insidensi AKI dibandingkan larutan salin. Uji klinis besar seperti SMART, SALT-ED, dan BEST-Fluids menunjukkan penurunan kejadian gangguan ginjal mayor dan keterlambatan fungsi graft pada kelompok kristaloid seimbang, meskipun hasil terkait mortalitas masih belum konsisten. Secara keseluruhan, kristaloid seimbang memberikan keuntungan fisiologis dan perlindungan ginjal yang lebih baik dibandingkan larutan salin pada pasien PGK yang menjalani pembedahan, sehingga direkomendasikan sebagai cairan perioperatif pilihan, terutama pada pasien dengan risiko tinggi mengalami AKI.

Kata Kunci: larutan salin, kristaloid seimbang, penyakit ginjal kronik, perawatan perioperatif, cedera ginjal akut

© 2026 Jurnal Pustaka Keperawatan

1. Pendahuluan

Penyakit ginjal kronis (CKD) merupakan masalah kesehatan global dengan prevalensi yang terus meningkat seiring dengan penuaan populasi dan tingginya angka kejadian penyakit metabolik seperti diabetes melitus dan hipertensi. Laporan epidemiologi terbaru menunjukkan bahwa prevalensi CKD telah mencapai 13,4% dari populasi global, dan seiring perkembangan penyakit, sebagian besar pasien pada akhirnya akan mengalami penyakit ginjal stadium akhir (ESRD), yang membutuhkan terapi pengganti ginjal seperti hemodialisis, dialisis peritoneal, atau transplantasi ginjal [1]

Dalam konteks perioperatif, pasien dengan gagal ginjal menghadapi tantangan yang lebih kompleks dibandingkan dengan populasi umum. Perubahan fisiologis yang disebabkan oleh uremia, gangguan keseimbangan cairan, dan efek kumulatif toksin uremik secara signifikan meningkatkan risiko komplikasi anestesi. Lebih lanjut, pasien ESRD seringkali memiliki komorbiditas yang signifikan, seperti penyakit kardiovaskular, neuropati diabetik, dan disfungsi imunologis, yang semuanya memperburuk hasil pascaoperasi [2]

Peran ahli anestesi dalam menangani pasien gagal ginjal meluas melampaui pemberian anestesi intraoperatif. Hal ini juga mencakup optimalisasi klinis praoperasi, pemilihan teknik anestesi yang tepat, dan manajemen pascaoperasi yang komprehensif. Oleh karena itu, manajemen anestesi perioperatif pada pasien dengan gagal ginjal harus dilakukan secara holistik menggunakan pendekatan multidisiplin yang melibatkan ahli nefrologi, ahli bedah, dan tim perawatan intensif [3].

2. Metode Penelitian

Artikel ini disusun sebagai tinjauan naratif berdasarkan analisis sepuluh publikasi ilmiah terbaru yang diterbitkan antara tahun 2014 dan 2025. Literatur yang ditinjau mencakup berbagai desain studi, termasuk laporan kasus, studi observasional multisenter, analisis kohort, dan opini ahli. Fokus utama tinjauan ini adalah pada manajemen anestesi perioperatif, meliputi aspek-aspek seperti pemilihan teknik anestesi, manajemen komplikasi intraoperatif dan pascaoperatif, penggunaan terapi pengganti ginjal, dan strategi tambahan seperti dukungan ekstrakorporeal. Pendekatan penulisan mengikuti

kerangka kerja PRISMA untuk tinjauan naratif, meskipun tidak dilakukan meta-analisis kuantitatif.

3. Hasil dan Pembahasan

Tantangan Perioperatif pada Pasien dengan Gagal Ginjal

Pasien dengan CKD dan ESRD berisiko tinggi mengalami komplikasi perioperatif. Gangguan ekskresi cairan menyebabkan kelebihan volume, yang mengakibatkan edema paru, hipertensi, dan akhirnya gagal jantung kongestif. Selain itu, toksin uremik menyebabkan disfungsi trombosit, sehingga secara signifikan meningkatkan risiko perdarahan intraoperatif dan pascaoperatif. Pada pasien ortopedi, khususnya mereka yang mengalami fraktur pinggul, angka kematian pada individu dengan CKD lanjut dilaporkan dua hingga tiga kali lebih tinggi dibandingkan pada mereka yang tidak mengalami gagal ginjal [1]. Temuan ini menyoroti perlunya optimalisasi fungsi ginjal praoperatif dan penggunaan indikator klinis seperti Skala Kelemahan Klinis untuk memprediksi hasil dengan lebih baik.

Strategi untuk Pemilihan Teknik Anestesi

Pemilihan teknik anestesi pada pasien gagal ginjal harus disesuaikan dengan kondisi klinis individu. Anestesi regional telah terbukti mengurangi kebutuhan obat anestesi sistemik dan meminimalkan risiko depresi kardiovaskular. Sebuah laporan kasus amputasi kaki diabetik pada pasien yang menjalani hemodialisis pemeliharaan menunjukkan keberhasilan penggunaan kombinasi blok pleksus lumbal, femoral, dan saraf skiatik sebagai alternatif yang aman untuk anestesi umum [2]

Namun, dalam operasi besar atau keadaan darurat, anestesi umum tetap diperlukan. Tantangan utama terletak pada penerapan strategi ventilasi protektif dan pemilihan agen dengan ekskresi ginjal minimal. Misalnya, penggunaan propofol, sevoflurane, dan opioid lipofilik lebih disukai daripada agen yang sebagian besar dimetabolisme oleh ginjal. [4] menekankan pentingnya pendekatan individual, khususnya pada pasien dengan sindrom genetik yang telah menjalani transplantasi ginjal, di mana anestesi epidural-umum gabungan diterapkan dengan modifikasi ventilasi untuk mencegah pneumotoraks sambil memastikan perlindungan ginjal.

Terapi Ekstrakorporeal sebagai Pendukung Anestesi Pasien gagal ginjal sering membutuhkan terapi pengganti ginjal (RRT) selama periode perioperatif. Inovasi terbaru menunjukkan bahwa Indeks Ekskresi Urea Urin (UEEI) dapat berfungsi sebagai kriteria objektif untuk menghentikan RRT pada pasien ICU dengan cedera ginjal akut,

sehingga mengurangi infeksi terkait kateter dan komplikasi lainnya [5].

Selain itu, kombinasi oksigenasi membran ekstrakorporeal (ECMO) dan hemofiltrasi telah digunakan pada pasien sepsis refrakter dengan gagal ginjal. Sebuah studi oleh [6] menunjukkan bahwa kombinasi ini memperbaiki parameter hemodinamik, menurunkan kadar IL-6, dan meningkatkan skor SOFA, meskipun tidak secara signifikan mengurangi angka kematian. Demikian pula, kombinasi penghilangan CO₂ ekstrakorporeal (ECCO₂R) dengan CRRT telah menunjukkan manfaat pada pasien dengan ARDS dan AKI, khususnya dalam mengurangi tekanan ventilasi dan mendukung pemulihan paru-paru [7].

Komplikasi Hematologi dan Penanganan Perdarahan

Pasien gagal ginjal memiliki risiko tinggi mengalami gangguan hemostasis, salah satunya trombositopenia, yang dapat disebabkan oleh kombinasi faktor uremia, inflamasi kronis, disfungsi trombosit, serta efek terapi medis yang kompleks. Pada kondisi uremik, fungsi trombosit sering kali terganggu meskipun jumlah trombosit masih dalam batas normal, sehingga meningkatkan kecenderungan perdarahan. Risiko ini semakin meningkat ketika pasien menjalani prosedur invasif atau pembedahan, di mana stabilitas sistem koagulasi menjadi faktor kunci dalam keberhasilan manajemen anestesi perioperatif.

Risiko trombositopenia menjadi jauh lebih signifikan pada pasien gagal ginjal yang menjalani terapi extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). Interaksi darah dengan permukaan non-endothel pada sirkuit ECMO menyebabkan aktivasi, konsumsi, dan destruksi trombosit secara progresif. Selain itu, penggunaan antikoagulan sistemik untuk mencegah trombosis sirkuit memperburuk risiko perdarahan. Kombinasi faktor-faktor tersebut menjelaskan tingginya angka kejadian trombositopenia dan perdarahan pada pasien ECMO, yang dalam beberapa laporan mencapai hingga 90%, menjadikannya salah satu komplikasi paling serius dan menantang dalam perawatan pasien kritis dengan gagal ginjal.

Penurunan jumlah trombosit dan gangguan fungsi hemostasis ini memiliki implikasi langsung terhadap manajemen anestesi perioperatif. Perdarahan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan instabilitas hemodinamik, peningkatan kebutuhan transfusi, perpanjangan waktu perawatan intensif, serta peningkatan morbiditas dan mortalitas. Oleh karena itu, pemantauan laboratorium yang ketat dan berkelanjutan menjadi keharusan, meliputi evaluasi serial jumlah trombosit, parameter koagulasi, serta penilaian klinis tanda-tanda perdarahan. Pendekatan

ini memungkinkan deteksi dini perubahan hemostasis dan intervensi yang tepat waktu sebelum terjadi komplikasi berat.

Dalam konteks tersebut, penerapan strategi transfusi yang rasional dan individual menjadi komponen penting dalam manajemen anestesi perioperatif pasien gagal ginjal, khususnya yang menjalani ECMO. Keputusan transfusi trombosit harus mempertimbangkan ambang transfusi yang sesuai, kondisi klinis pasien, risiko perdarahan aktif, serta potensi komplikasi trombotik akibat transfusi berlebihan. Koordinasi multidisiplin antara anesthesiolog, intensivis, nefrolog, dan tim bedah sangat diperlukan untuk menyeimbangkan risiko perdarahan dan trombosis. Dengan pendekatan yang terstruktur dan berbasis pemantauan ketat, keselamatan pasien dapat ditingkatkan dan luaran klinis perioperatif dapat dioptimalkan.[8].

Manajemen Nyeri Pascaoperasi

Manajemen nyeri pada pasien dengan chronic kidney disease (CKD) merupakan aspek penting yang sering terabaikan, padahal nyeri kronis memiliki dampak luas terhadap kualitas hidup, fungsi psikososial, kepatuhan terhadap terapi dialisis, serta peningkatan risiko hospitalisasi dan mortalitas. Pada pasien CKD, nyeri dapat bersifat multifaktorial, meliputi nyeri muskuloskeletal akibat gangguan mineral dan tulang, neuropati uremik, nyeri akibat prosedur berulang, hingga nyeri pascaoperasi. Perubahan farmakokinetik dan farmakodinamik akibat penurunan fungsi ginjal menyebabkan akumulasi obat dan metabolit aktif, sehingga meningkatkan risiko toksisitas. Oleh karena itu, penilaian nyeri harus dilakukan secara komprehensif dan berkelanjutan, mencakup intensitas, karakter, durasi, serta dampaknya terhadap aktivitas sehari-hari.

Efek Hemodinamik dan Hasil Perioperatif

Larutan garam menyebabkan peningkatan osmolaritas plasma, yang dapat memicu vasokonstriksi ginjal dan penurunan GFR. Selama anestesi, hal ini dapat menyebabkan penurunan perfusi jaringan dan retensi cairan interstisial, yang memperburuk edema [9]. Sebaliknya, kristaloid seimbang mempertahankan hemodinamik yang lebih stabil dan mengurangi risiko akumulasi cairan di paru-paru dan jaringan perifer. Dalam kasus [10] penggunaan kristaloid seimbang disertai pembatasan volume cairan intraoperatif menghasilkan tekanan darah stabil dengan perdarahan minimal, menunjukkan keseimbangan cairan yang efektif dan aman

Artikel ini disusun sebagai suatu tinjauan naratif yang komprehensif dengan dasar analisis kritis terhadap sepuluh publikasi ilmiah terkini yang diterbitkan dalam rentang waktu 2014 hingga 2025.

Literatur yang dipilih merepresentasikan perkembangan pengetahuan terbaru dan relevan dalam bidang anestesi dan perawatan perioperatif pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal. Sumber pustaka diperoleh dari basis data ilmiah bereputasi dan diseleksi berdasarkan relevansi topik, kualitas metodologi, serta kontribusinya terhadap pemahaman klinis. Beragam desain penelitian disertakan, mulai dari laporan kasus yang memberikan gambaran klinis mendalam, studi observasional multisenter yang mencerminkan praktik nyata, analisis kohort untuk menilai hubungan klinis jangka menengah hingga panjang, hingga opini ahli yang memperkaya interpretasi dan konteks klinis dari temuan yang ada.

4. Kesimpulan

Manajemen anestesi perioperatif pada pasien gagal ginjal merupakan tantangan klinis yang kompleks karena keterlibatan berbagai sistem organ, terutama sistem kardiovaskular, respirasi, metabolik, dan hematologi. Pada fase praoperatif, diperlukan optimasi kondisi klinis secara menyeluruh melalui pendekatan multidisiplin yang melibatkan ahli anestesi, nefrolog, ahli bedah, serta tim keperawatan. Penilaian fungsi ginjal harus mencakup derajat gagal ginjal, etiologi, durasi penyakit, serta terapi pengganti ginjal yang sedang dijalani, seperti hemodialisis atau dialisis peritoneal. Selain itu, evaluasi status volume, tekanan darah, keseimbangan elektrolit (terutama kalium, natrium, dan kalsium), status asam-basa, serta fungsi hematologi sangat penting untuk meminimalkan risiko komplikasi intraoperatif. Penyesuaian waktu dialisis praoperatif, koreksi anemia, dan optimalisasi status nutrisi juga menjadi bagian integral dari persiapan pasien sebelum menjalani tindakan anestesi dan pembedahan.

Pada fase intraoperatif, pemilihan teknik anestesi dan agen anestesi harus mempertimbangkan keamanan terhadap fungsi ginjal serta efek farmakokinetik dan farmakodinamik yang berubah pada pasien gagal ginjal. Teknik anestesi regional dapat dipertimbangkan bila tidak terdapat kontraindikasi, karena dapat mengurangi kebutuhan obat sistemik dan menekan respons stres bedah. Namun, bila anestesi umum diperlukan, pemilihan obat anestesi sebaiknya mengutamakan agen dengan metabolisme nonrenal atau metabolit yang tidak bersifat nefrotoksik. Pengelolaan cairan harus dilakukan secara ketat dengan prinsip euvolemia, menghindari baik overload maupun hipovolemia yang dapat memperburuk fungsi ginjal dan stabilitas hemodinamik. Pemantauan invasif, seperti arterial line dan pengukuran output urin (bila masih ada fungsi ginjal residual), sering kali diperlukan untuk memastikan kestabilan hemodinamik, keseimbangan cairan, serta deteksi dini gangguan

elektrolit dan asam-basa. Pada fase pascaoperatif, fokus utama adalah pencegahan komplikasi lanjutan melalui

pemantauan intensif dan penerapan strategi analgesia multimodal yang aman bagi ginjal. Penggunaan analgesik non-nefrotoksik, titrasi opioid secara hati-hati, serta adjuvan nonfarmakologis dapat membantu mengontrol nyeri tanpa memperburuk fungsi ginjal. Pada pasien kritis dengan instabilitas hemodinamik atau gangguan respirasi berat, integrasi terapi ekstrakorporeal seperti ECMO yang dikombinasikan dengan hemofiltrasi atau ECCO₂R–CRRT dapat menjadi pilihan untuk mendukung fungsi organ dan menjaga keseimbangan metabolik. Meskipun bukti terkait penurunan mortalitas masih terbatas, pendekatan ini menunjukkan potensi dalam meningkatkan stabilitas fisiologis dan keselamatan pasien. Dengan penerapan manajemen perioperatif yang komprehensif, individual, dan berbasis tim multidisiplin, risiko komplikasi dapat ditekan secara signifikan, sehingga meningkatkan keselamatan, luaran klinis, dan kualitas hidup pasien gagal ginjal yang menjalani prosedur pembedahan.

Daftar Rujukan

- [1] C. Ongzalima *et al.*, “Perioperative Management and Outcomes of Hip Fracture Patients with Advanced Chronic Kidney Disease,” vol. 13, pp. 1–8, 2022, doi: 10.1177/21514593221138658.
- [2] M. Wu, L. Wei, P. Li, C. Zhang, Y. Wang, and Q. Guo, “Case Report Anesthetic management of diabetic foot amputation in a patient with renal failure and maintenance hemodialysis: case report and short communication,” vol. 17, no. 7, pp. 5214–5220, 2025.
- [3] N. Kalium, F. Jamal, and I. Muhammad, “Tinjauan pustaka,” vol. 6, no. 3, pp. 47–55, 2023.
- [4] N. Hatashima, K. Takahashi, J. Dozono, H. Kida, and S. Matsuba, “Tailored Anesthetic Management in a Patient With Birt-Hogg-Dubé Syndrome: Navigating the Risk of Pneumothorax and Renal Dysfunction in a Case Report,” vol. 35, no. 5, 2025, doi: 10.7759/cureus.85115.
- [5] S. Bodot *et al.*, “Effects of the urinary urea excretion index on the decision to wean ICU patients with acute kidney injury from renal replacement therapy: a before - after multicentre study (D - STOP),” 2025.
- [6] N. Barbura *et al.*, “Continuous Hemofiltration During Extracorporeal Membrane Oxygenation in Adult Septic Shock: A Comparative Cohort Analysis,” pp. 1–13, 2025.
- [7] F. Jos, F. Nalesso, D. Pesta, and F. Suarez-sipmann, “The role of extracorporeal CO₂ removal from pathophysiology to clinical applications with focus on potential combination with RRT: an expert opinion document,” no. September, pp. 1–15, 2025, doi: 10.3389/fmed.2025.1651213.
- [8] N. Buchtele *et al.*, “Incidence , kinetics , and clinical

impact of thrombocytopenia in venovenous ECMO : insights from the multicenter observational PROTECMO study,” 2025.

- [9] M. Cairan, P. Pada, and G. G. Kronis, “Tinjauan pustaka,” vol. 4, pp. 61–70, 2017.
- [10] A. C. Bbs, D. P. Sari, and R. I. Septica, “Manajemen Anestesi pada Pasien dengan Preeklampsia Berat , Sindrom HELLP Parsial , Gangguan Ginjal Kronis dalam Dialisis dan Riwayat Edema Paru Akut Anesthetic Management of A Patient with Severe Preeclampsia , HELLP Syndrome , Chronic Kidney Disease on Dialysis and History of Acute Lung Edema,” vol. 6, no. 2023, pp. 159–167.