

NARRATIVE REVIEW GAMBARAN KEBUTUHAN CAIRAN DAN ELEKTROLIT PADA PEMBEDAHAN NEFROTOMI

Made Suandika¹, Masayu Bintang Khaerunnisa¹, Meyla Livia Ardyani¹, Monika Agustina¹

¹Program Studi D4 Keperawatan Anestesiologi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Harapan Bangsa, Jawa Tengah 53182, Indonesia
e-mail: agtmonica05@gmail.com

ABSTRACT

Nephrotomy procedures, whether elective such as Percutaneous Nephrolithotomy (PCNL) or emergency due to renal trauma, carry a significant risk of disrupting fluid and electrolyte homeostasis. Perioperative fluid imbalance increases the risk of complications including hypovolemia, hypervolemia, electrolyte disturbances (hyperkalemia, hyponatremia), metabolic acidosis, and Acute Kidney Injury (AKI), particularly in patients with Chronic Kidney Disease (CKD). This narrative review aims to analyze perioperative fluid management requirements in nephrotomy surgery based on recent scientific literature. Articles were identified through Google Scholar and PubMed, with 15 publications from 2011–2024 selected based on relevance to perioperative fluid therapy and nephrotomy. The synthesis indicates that optimal fluid strategies include preoperative hydration optimization through Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) protocols, intraoperative hemodynamic-based fluid therapy such as Perioperative Goal-Directed Therapy (PGDT), preference of balanced crystalloid solutions (Lactated Ringer/Aceted Ringer) to prevent hyperchloremic metabolic acidosis, and strict postoperative fluid monitoring to prevent fluid overload, especially in CKD patients with CRRT indication. In conclusion, perioperative fluid management in nephrotomy must be individualized, carefully monitored, and evidence-based to prevent postoperative renal complications and improve patient outcomes.

Keywords: nephrotomy; fluid management; electrolyte; perioperative; CKD.

ABSTRAK

Pembedahan nefrotomi, baik elektif seperti Percutaneous Nephrolithotomy (PCNL) maupun yang bersifat emergensi pada trauma ginjal, merupakan prosedur yang berpotensi tinggi menyebabkan gangguan homeostasis cairan dan elektrolit. Ketidakseimbangan cairan pada fase perioperatif meningkatkan risiko komplikasi serius seperti hipovolemia, hipervolemia, gangguan elektrolit (hiperkalemia, hiponatremia), asidosis metabolik, hingga Acute Kidney Injury (AKI), terutama pada pasien dengan riwayat Penyakit Ginjal Kronis (PGK). Narrative review ini bertujuan menganalisis kebutuhan manajemen cairan perioperatif pada pembedahan nefrotomi berdasarkan sintesis literatur ilmiah terkini. Metode penulisan menggunakan penelusuran database jurnal (Google Scholar dan PubMed) dengan seleksi 15 artikel terpublikasi tahun 2011–2024 yang relevan dengan manajemen cairan perioperatif dan pembedahan nefrotomi. Hasil sintesis menunjukkan bahwa strategi manajemen cairan perioperatif yang direkomendasikan meliputi: optimalisasi status hidrasi praoperatif melalui penerapan protokol Enhanced Recovery After Surgery (ERAS); penggunaan terapi cairan berbasis hemodinamik seperti Perioperative Goal-Directed Therapy (PGDT) pada fase intraoperatif; pemilihan cairan kristaloid seimbang (Ringer Laktat/Asetat) untuk mencegah asidosis hiperkloremik; serta pemantauan ketat keseimbangan cairan pascaoperasi untuk mencegah fluid overload, khususnya pada pasien PGK dengan indikasi terapi CRRT. Kesimpulannya, manajemen cairan perioperatif pada nefrotomi harus dilakukan secara individual, hati-hati, dan berbasis bukti untuk mencegah kerusakan ginjal lanjutan dan komplikasi pascaoperasi.

Kata kunci: nefrotomi; manajemen cairan; elektrolit; perioperatif; PGK.

PENDAHULUAN

Gagal ginjal kronik merupakan terganggunya fungsi ginjal yang terjadi secara progresif serta irreversible, fungsi ginjal mengalami penurunan sampai tidak mampu berfungsi sama sekali dalam penyaringan, pembuangan elektrolit dan tidak mampu menjaga keseimbangan cairan maupun zat kimia tubuh di dalam darah atau produksi (Nuryani, 2023). Salah satu gangguan pada sistem urinaria yang memiliki angka kejadian cukup tinggi adalah nefrolitiasis atau batu ginjal, yang prevalensinya terus meningkat secara global dan menjadi masalah kesehatan masyarakat (Rasyid, 2020).

Nefrolitiasis memiliki angka kejadian sekitar 10–12% pada populasi dewasa dan lebih sering terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan (Pandu Ishaq Nandana & M. Hairul Umam, 2022). Penatalaksanaannya bervariasi mulai dari terapi konservatif hingga tindakan operatif seperti Percutaneous Nephrolithotomy (PCNL) yang merupakan prosedur pilihan untuk batu ginjal berukuran besar. Selain itu, tindakan nefrotomi juga dilakukan pada kondisi emergensi seperti trauma ginjal atau obstruksi urinaria yang disertai komplikasi infeksi (Syarif et al., 2020).

Pembedahan nefrotomi termasuk dalam kategori prosedur bedah mayor pada sistem urinaria yang berisiko tinggi menimbulkan gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit. Risiko ini dapat disebabkan oleh kehilangan darah selama operasi, paparan cairan irigasi, serta efek anestesi yang memengaruhi perfusi ginjal dan regulasi natrium serta kalium tubuh (Puspita et al., 2016). Ketidakseimbangan cairan dapat memicu hipovolemia, hipervolemia, gangguan elektrolit seperti

hiperkalemia atau hiponatremia, serta asidosis metabolik hiperkloremik (Mubarak, 2015).

Salah satu komplikasi serius yang sering terjadi pasca pembedahan nefrotomi adalah Acute Kidney Injury (AKI), terutama pada pasien dengan riwayat Penyakit Ginjal Kronis (PGK/CKD). Gangguan perfusi ginjal akibat ketidakseimbangan cairan meningkatkan risiko cedera ginjal akut dan berkontribusi terhadap tingginya angka morbiditas dan mortalitas pascaoperasi (Widodo et al., 2017). Selain itu, fluid overload juga dikaitkan dengan peningkatan lama rawat inap (Length of Stay/LOS) serta kebutuhan terapi pengganti ginjal (Martin Fuliman et al., 2022).

Manajemen cairan perioperatif yang tidak adekuat merupakan salah satu faktor utama penyebab komplikasi pascaoperasi nefrotomi. Pendekatan cairan konvensional yang bersifat liberal cenderung meningkatkan risiko overload cairan dan edema paru, sementara pendekatan cairan yang terlalu restriktif dapat menyebabkan hipoperfusi ginjal (Posangi, 2013). Oleh karena itu, keseimbangan dalam pemberian cairan berdasarkan kebutuhan fisiologis pasien sangat diperlukan untuk mencegah komplikasi tersebut (Collins et al., 2021).

Perkembangan terbaru dalam manajemen perioperatif menunjukkan bahwa konsep Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) dapat membantu mengoptimalkan hidrasi praoperatif dan menurunkan komplikasi pascaoperasi (Aulia et al., 2023). Selain itu, pendekatan Perioperative Goal-Directed Therapy (PGDT) terbukti efektif dalam

mempertahankan stabilitas hemodinamik dan perfusi ginjal selama operasi (Cavaleri et al., 2019). Pendekatan ini kini direkomendasikan pada prosedur berisiko tinggi seperti nefrotomi.

Namun, hingga saat ini masih terbatas literatur yang secara spesifik membahas kebutuhan cairan dan elektrolit pada prosedur nefrotomi berdasarkan fase perioperatif. Oleh karena itu, artikel ini disusun dalam bentuk *narrative review* untuk menyajikan pemahaman komprehensif mengenai kebutuhan dan manajemen cairan perioperatif pada pembedahan nefrotomi berdasarkan evidensi ilmiah terbaru (Collins et al., 2021).

METODE

Metode penulisan artikel ini menggunakan pendekatan *narrative review* dengan menganalisis literatur ilmiah yang relevan mengenai manajemen cairan dan elektrolit pada pembedahan nefrotomi. Penelusuran artikel dilakukan menggunakan database Google Scholar dan PubMed dengan kata kunci “nephrotomy”, “perioperative fluid management”, “electrolyte balance”, “renal surgery”, dan “CKD surgery”. Artikel yang diseleksi merupakan publikasi berbahasa Inggris atau Indonesia dalam rentang tahun 2011–2024. Seleksi literatur dilakukan berdasarkan relevansi dengan topik, kelengkapan isi, serta kontribusi terhadap pembahasan ilmiah.

Sumber yang digunakan terdiri dari artikel penelitian eksperimental, studi observasional, *systematic review*, *case report*, serta buku medis yang kredibel.

Analisis dilakukan dengan menelaah isi setiap artikel untuk mengidentifikasi kesamaan temuan serta perbedaan pandangan terkait kebutuhan cairan perioperatif pada prosedur nefrotomi. Hasil analisis kemudian disintesis ke dalam pembahasan yang terstruktur berdasarkan fase perioperatif, yaitu praoperatif, intraoperatif, dan pascaoperatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Manajemen cairan pada pembedahan nefrotomi harus dipertimbangkan sebagai sebuah continuum yang terintegrasi, dimulai jauh sebelum sayatan bedah dilakukan dan berlanjut hingga pemulihan total (Collins et al., 2021).

Untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai kebutuhan cairan dan elektrolit pada pembedahan nefrotomi, dilakukan telaah pustaka terhadap berbagai penelitian dan literatur ilmiah yang relevan. Proses ekstraksi data dilakukan secara sistematis dari artikel-artikel terpublikasi pada rentang tahun 2011–2024 yang diperoleh melalui database Google Scholar dan PubMed.

Tabel ekstraksi data berikut menyajikan ringkasan hasil kajian dari lima belas literatur yang menjadi dasar penyusunan *narrative review* ini. Masing-masing sumber diidentifikasi berdasarkan penulis, tahun publikasi, fokus penelitian, desain atau jenis literatur, temuan utama, serta relevansinya terhadap manajemen cairan dan elektrolit pada pembedahan nefrotomi.

Tabel 1 literatur riview

Penulis & Tahun	Judul / Studi	Fokus	Desain / Jenis Literatur	Hasil / Temuan Utama	Relevansi terhadap Nefrotomi
Aulia et al., 2023	Pengaruh Penerapan Protokol ERAS terhadap Length of Stay Pasien Pasca Pembedahan		Literature Review	Penerapan ERAS menurunkan lama rawat inap dan komplikasi pascaoperasi	Mendukung fase praoperatif dan implementasi ERAS pada pasien nefrotomi
Astilia et al., 2024	Penerapan Protocol ERAS di Ruang Operasi: Systematic Review		Systematic Review	ERAS meningkatkan pemulihan dan mengurangi komplikasi perioperatif	Relevan pada optimalisasi status hidrasi praoperatif
Cavaleri et al., 2019	Goal-Directed Therapy during Kidney Transplantation		Studi Observasional	PGDT mengurangi komplikasi dan memperbaiki fungsi ginjal pascaoperasi	Jadi dasar penggunaan PGDT dalam nefrotomi
Fany & Arcellia, 2016	Asuhan Keperawatan CKD Stage V terhadap Pencegahan Overload Cairan		Studi Kasus	Pemantauan intake–output efektif mencegah overload cairan	Relevan untuk fase pascaoperatif pasien CKD pasca nefrotomi
Firmansyah, 2020	Chronic Kidney Disease (CKD) dan Kerusakan Ginjal		Tinjauan Teoritis	CKD bersifat progresif dan memperburuk respons tubuh terhadap stres bedah	Memberi dasar fisiopatologi pasien PGK yang menjalani nefrotomi
Fuliman et al., 2022	Terapi Penggantian Ginjal Berkelanjutan (CRRT) pada Sepsis		Studi Kasus	CRRT efektif mempertahankan hemodinamik dan fungsi ginjal	Relevan untuk dukungan ginjal pascaoperasi
Majid, 2011	Istilah Tahapan Perioperatif	dan	Literatur Dasar	Fase pra, intra, dan pasca operasi saling terintegrasi	Dasar pembagian manajemen

					cairan perioperatif
Mubarak et al., 2015	Kebutuhan Cairan dan Elektrolit	Literatur Pendidikan	Menjelaskan prinsip keseimbangan cairan dan elektrolit tubuh		Dasar teori fisiologi cairan
Posangi, 2012	Penatalaksanaan Cairan Perioperatif pada Kasus Trauma	Studi Literatur	Resusitasi terkontrol penting untuk trauma ginjal		Aplikasi pada nefrotomi trauma
Puspita et al., 2015	Pengaruh Cairan Perioperatif terhadap Asam Basa dan Elektrolit	Penelitian Klinis	Saline berlebih → asidosis hiperkloremik; RL lebih seimbang		Menegaskan pentingnya pemilihan cairan balanced
Rasyid, 2020	Stenosis Infundibular Ginjal dengan Urolitiasis	Tinjauan Pustaka	Menjelaskan anatomi dan patologi nefrotomi elektif		Konteks klinis nefrotomi pada PCNL
Syarif et al., 2020	Renal Trauma: 5-year Retrospective Review	Retrospektif	Resusitasi hipotensif dan transfusi penting pada trauma ginjal		Panduan resusitasi pada nefrotomi trauma
Umam & Nandana, 2021	Flexible Ureteroscopy vs PCNL for Lower Pole Stone	Systematic Review	PCNL efektif untuk batu besar tapi berisiko cairan irigasi terserap		Relevan dengan risiko hiponatremia pasca PCNL

Paradigma modern dalam manajemen cairan pascaoperasi telah meninggalkan pendekatan cairan liberal yang sering menyebabkan hipervolemia, dan kini lebih menekankan strategi euvolemia yang dioptimalkan. Optimalisasi praoperasi memegang peranan penting, terutama bagi pasien dengan penyakit ginjal kronik (PGK). Tujuan utama fase ini adalah memastikan pasien memasuki operasi dalam kondisi normohidrasi yang stabil, sebuah tantangan yang tidak sederhana pada pasien yang menjalani hemodialisis

(Widodo et al., 2017). Implementasi protokol Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) berperan dalam mengurangi durasi puasa yang berkepanjangan, yang secara tradisional dapat menimbulkan hipovolemia praoperasi yang tidak disadari (Astilia, 2024). Salah satu komponen prehabilitation cairan adalah pemberian cairan kristaloid, misalnya Ringer Laktat 2 mL/kgBB/jam, selama fase puasa, yang terbukti secara tidak langsung memperbaiki luaran dengan menurunkan

insiden mual muntah pascaoperasi (PONV) (Putri & Erianjoni, 2025). Bagi pasien PGK stadium V yang bergantung pada hemodialisis, sangat penting untuk menjadwalkan sesi hemodialisis terakhir sedekat mungkin dengan waktu operasi, misalnya 24 jam sebelumnya (Widodo et al., 2017). Intervensi ini bertujuan mengoreksi kelebihan volume cairan, menstabilkan elektrolit, terutama hiperkalemia, dan menormalkan status asam-basa, sehingga pasien memasuki ruang operasi dalam kondisi euvolemia yang optimal.

Pada fase intraoperatif, manajemen cairan harus dilakukan secara presisi dengan menekankan penggantian kehilangan cairan akibat perdarahan, insensible water loss, dan produksi urin, sambil menjaga perfusi jaringan. Strategi Perioperative Goal-Directed Therapy (PGDT) merupakan pendekatan yang paling direkomendasikan (Cavaleri et al., 2019). PGDT mengandalkan pemantauan hemodinamik dinamis, seperti Stroke Volume Variation (SVV), yang lebih sensitif terhadap respons cairan dibandingkan parameter statis seperti CVP. Bukti klinis pada transplantasi ginjal menunjukkan bahwa PGDT dapat mengurangi komplikasi mayor dan kejadian Delayed Graft Function (DGF) dengan memastikan volume intravaskular yang optimal untuk perfusi ginjal yang tersisa (Cavaleri et al., 2019). Tujuannya bukan untuk memberikan cairan dalam jumlah besar, melainkan hanya sejauh yang dibutuhkan untuk mencapai target hemodinamik ideal. Pemilihan jenis cairan kristaloid juga penting karena memengaruhi keseimbangan asam-basa. Pemberian Saline Normal (NaCl 0,9%) secara berlebihan dapat menimbulkan

asidosis metabolik hiperkloremik akibat tingginya kandungan klorida, sedangkan cairan balanced seperti Ringer Asetat Malat atau Ringer Laktat cenderung lebih fisiologis dan direkomendasikan untuk meminimalkan perubahan signifikan pada keseimbangan asam-basa (Puspita et al., 2016).

Dalam prosedur nefrotomi, seperti Percutaneous Nephrolithotomy (PCNL), diperlukan irigasi pelvis ginjal untuk membersihkan fragmen batu. Risiko utama dari prosedur ini adalah penyerapan cairan irigasi ke dalam sirkulasi melalui sistem vena ginjal yang terbuka selama insisi nefrotomi (Pandu Ishaq Nandana & M. Hairul Umam, 2022). Penyerapan cairan irigasi berlebihan dapat menyebabkan hipervolemia akut dan hiponatremia dilusional, yang berbahaya, sehingga tekanan irigasi harus dijaga serendah mungkin dan balance cairan irigasi dipantau secara ketat. Untuk nefrotomi akibat trauma ginjal berat (Grade IV/V), strategi resusitasi berbeda secara dramatis. Prinsip resusitasi kontrol kerusakan (Damage Control Resuscitation) meliputi resusitasi hipotensif terkontrol (Permissive Hypotension) untuk menghindari peningkatan tekanan darah yang memicu perdarahan lebih lanjut (Posangi, 2013), serta resusitasi rasio dengan produk darah (PRC, FFP, platelet) yang cepat, didahulukan dibandingkan cairan kristaloid saja. Cairan kristaloid dan koloid digunakan untuk stabilisasi awal, namun koreksi koagulopati dan protokol transfusi masif menjadi fokus utama bagi pasien dengan kehilangan darah signifikan (Syarif et al., 2020).

Fase pascaoperasi merupakan periode kritis di mana komplikasi cairan dan elektrolit paling sering muncul (Collins et al., 2021). Pemantauan intake-output cairan secara akurat, disertai penimbangan berat badan harian, merupakan intervensi sederhana namun sangat vital bagi pasien nefrotomi, khususnya PGK, dengan tujuan mendeteksi dan mengelola fluid overload sebelum memicu edema paru atau gagal jantung. Pada pasien yang mengalami Acute Kidney Injury (AKI) dan ketidakstabilan hemodinamik, terapi penggantian ginjal berkelanjutan (Continuous Renal Replacement Therapy/CRRT) menjadi modalitas pilihan (Martin Fuliman et al., 2022). CRRT memberikan kontrol volume dan solut yang lebih perlahan, mencegah hipotensi akibat hemodialisis intermiten, serta memiliki peran dalam modulasi sitokin pada kondisi sepsis pascaoperasi, sehingga diharapkan dapat memperbaiki luaran pasien. Pemantauan status cairan berbasis bioimpedansi kini semakin digunakan sebagai alat bantu noninvasif untuk mengevaluasi status cairan pada pasien ginjal (Horowitz et al., 2023).

KESIMPULAN

Manajemen cairan dan elektrolit pada pembedahan nefrotomi merupakan intervensi kritis yang membutuhkan pendekatan terarah, individual, dan berbasis bukti, meninggalkan strategi cairan liberal yang berisiko meningkatkan komplikasi ginjal dan paru. Tinjauan ini menegaskan bahwa keberhasilan luaran pasien, terutama dengan riwayat Penyakit Ginjal Kronis (PGK), sangat bergantung pada optimalisasi homeostasis cairan di seluruh fase perioperatif.

Secara spesifik, Fase Praoperasi harus fokus pada pencapaian status normohidrasi yang ketat, termasuk koreksi kelebihan cairan (*dry weight*) dan stabilisasi elektrolit (terutama menghindari hiperkalemia) bagi pasien yang menjalani Hemodialisis (HD), sejalan dengan protokol ERAS. Dalam Fase Intraoperasi, strategi *Goal-Directed Fluid Therapy* (GDFT) atau PGDT melalui pemantauan hemodinamik dinamis (*Stroke Volume Variation* atau setara) adalah pendekatan yang direkomendasikan untuk mempertahankan perfusi ginjal secara optimal. Pemilihan cairan kristaloid balanced (Ringer Asetat/Laktat) diutamakan untuk memitigasi risiko asidosis metabolik hiperkloremik yang diinduksi oleh *Saline Normal*. Perhatian khusus juga harus diberikan pada prosedur PCNL untuk mencegah hiponatremia dilusional akibat absorpsi cairan irigasi, serta pada trauma ginjal yang membutuhkan resusitasi terkontrol (*Permissive Hypotension*). Strategi ini harus berlanjut hingga Fase Pascaoperasi dengan pemantauan *Intake-Output* dan berat badan harian yang cermat untuk mendeteksi dini *fluid overload* dan, jika diperlukan, dukungan ginjal berkelanjutan (CRRT) pada pasien dengan *Acute Kidney Injury* (AKI) dan ketidakstabilan hemodinamik. Dengan menerapkan manajemen cairan yang presisi, risiko komplikasi ginjal, perpanjangan masa rawat (*LOS*), dan morbiditas pascaoperasi dapat diminimalisir secara signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Keperawatan Anestesi Universitas Harapan Bangsa yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan seluruh pihak yang telah memberikan arahan, masukan ilmiah, serta motivasi selama proses penulisan berlangsung. Penulis berharap artikel ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang manajemen cairan perioperatif pada pembedahan nefrotomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Astilia, A. (2024). Penerapan Protocol Eras (Enhanced Recovery After Surgery) Berbasis Bukti Di Ruang Operasi : Systematic Review. *Informasi Dan Promosi Kesehatan*, 3(1), 72–29. <https://doi.org/10.58439/ipk.v3i1.217>
- Aulia, M. Z., Wintoko, R., & Wulan, A. J. (2023). Literarure Review : Pengaruh Penerapan Protokol ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) terhadap Length of Stay pada Pasien Pasca Pembedahan Literature Review : The Effect of Implementing the ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) Protocol on Length of. *Jurnal Medula*, 13, 247–252.
- Cavaleri, M., Veroux, M., Palermo, F., Vasile, F., Mineri, M., Palumbo, J., Salemi, L., Astuto, M., & Murabito, P. (2019). Perioperative goal-directed therapy during kidney transplantation: An impact evaluation on the major postoperative complications. *Journal of Clinical Medicine*, 8(1), 1–14. <https://doi.org/10.3390/jcm8010080>
- Collins, S. P., Storrow, A., Liu, D., Jenkins, C. A., Miller, K. F., Kampe, C., & Butler, J. (2021). *Keperawatan Perioperatif*.
- Horowitz, L., Karadjian, O., Braam, B., Mavrakanas, T., & Weber, C. (2023). Bioimpedance-Guided Monitoring of Volume Status in Patients With Kidney Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Canadian Journal of Kidney Health and Disease*, 10. <https://doi.org/10.1177/20543581231185433>
- Martin Fuliman, S., Hartono, R., & Isngadi, I. (2022). Terapi Penggantian Ginjal Berkelanjutan pada Pasien Eklampsia dengan Komplikasi Sepsis dan Distres Pernapasan Akut. *Jurnal Anestesi Obstetri Indonesia*, 5(2), 89–100. <https://doi.org/10.47507/obstetri.v5i2.98>
- Mubarak. (2015). Tinjauan Konsep Kebutuhan Dasar Cairan Dan Elektrolit. https://Repositori.Ubs-Ppni.Ac.Id/Bitstream/Handle/123456789/3058/202272066_BAB%20II%20.Pdf?Sequence=5&isAllowed=y, 6–39.
- Nuryani, A. (2023). Hubungan Self Efficacy Dengan Kepatuhan Pembatasan Cairan Pasien Gagal Ginjal Kronik Di Ruang Hemodialisa Rsud Sultan Imanuddin Pangkalan Bun Kotawaringin Barat Kalimantan Tengah. <https://Repositori.Stikesbcm.Ac.Id/Id/Eprint/297/>.
- Pandu Ishaq Nandana, & M. Hairul Umam. (2022). Comparing Flexible Ureteroscopy and Percutaneous Nephrolithotomy for Lower Pole Stone. *Unram Medical Journal*, 11(4), 1246–1251. <https://doi.org/10.29303/jku.v11i4.840>
- Posangi, I. (2013). Penatalaksanaan Cairan Perioperatif Pada Kasus Trauma. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 4(1). <https://doi.org/10.35790/jbm.4.1.2012.743>
- Puspita, R., Pudjiadi, A., Puspongoro, H., Pardede, S. O., Karyanti, M. R., & Roeslani, R. D. (2016). Profil Pemberian Cairan Perioperatif serta Pengaruhnya terhadap Keseimbangan Asam Basa, Elektrolit, dan Kadar Glukosa Darah Perioperative Fluid and The Effects on Acid-Base Balance, Electrolyte, and Blood Glucose. *Sari Pediatri*, 17(5), 335–341.
- Putri, W. M., & Erianjoni, E. (2025). Artikel Penelitian. *Jurnal Perspektif*, 8(1), 96–107. <https://doi.org/10.24036/perspektif.v8i1.1076>

- Syarif, Palinrungi, A. M., Kholis, K., Palinrungi, M. A., Syahrir, S., Sunggiardi, R., & Faruk, M. (2020). Renal trauma: a 5-year retrospective review in single institution. *African Journal of Urology*, 26(1). <https://doi.org/10.1186/s12301-020-00073-2>
- Widodo, U., Ngurah, G., Artika, R., & Ikhwandi, A. (2017). *Manajemen Cairan Perioperatif Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis*. 4, 61–70.