

The Effectiveness of High Volume Peritoneal Dialysis Compared Extended Hemodialysis in Adult Acute Kidney Injury

Muhammad Rachman Nugroho^{1*} , Najla Syahira Bethari Susanto² , Mutiara Sari Rizky Ramadhanty³ , Arief Izzulhaq⁴ , Erinta Fawza⁵ , Erni Trisnasari⁶ 

Correspondensi e-mail: arman15nugroho@gmail.com

^{1,2,3,4,5,6} Program Studi Kedokteran, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

ABSTRACT

Acute Kidney Injury (AKI) is a multifactorial condition that can cause sudden decrease of renal function and generally reversible. AKI with conditions such as severe and unresponsive hyperkalemia, uremic pericarditis, and pulmonary edema requires renal replacement therapy. Generally, the renal replacement therapy used is hemodialysis (HD), but not all AKI patients can undergo HD therapy. Hemodynamic disorders such as severe hypotension and high doses of noradrenaline are contraindications for the use of HD, therefore patients with these conditions require alternative therapy that is peritoneal dialysis (PD). There are two a Randomized Controlled Trial (RCT) studies that show that the use of High Volume Peritoneal Dialysis (HVPD) has the same effectiveness as Extended Hemodialysis (EHD) in helping AKI patients recover kidney function, so its use can be an alternative for patients who cannot undergo EHD. In the study by Ponce D et al., HVPD was better at providing benefits in restoring kidney function in AKI patients with a number needed to treat (NNT) of 37, while in the study by Gabriel DP et al., HVPD did not provide better results than EHD in restoring kidney function in AKI patients with a number needed to harm (NNH) of 33.

ARTICLE INFO

Submitted: March, 2025

Accepted: May, 2025

Keywords:

Acute Kidney Injury, High Volume Peritoneal Dialysis, Extended Hemodialysis.

Efektivitas Penggunaan High Volume Peritoneal Dialisis Dibandingkan Extended Hemodialisis pada Pasien Dewasa dengan Acute Kidney Injury

ABSTRAK

*Acute Kidney Injury (AKI) merupakan kondisi cedera ginjal akut multifaktorial yang dapat menyebabkan penurunan fungsi ginjal secara tiba-tiba dan umumnya bersifat reversibel. AKI dengan kondisi seperti hiperkalemia berat dan tidak responsif, perikarditis uremik, dan edema paru membutuhkan terapi penggantian ginjal. Umumnya terapi penggantian ginjal yang digunakan adalah *extended hemodialysis* (HD), namun tidak semua pasien AKI dapat menjalani terapi HD. Gangguan hemodinamik seperti hipotensi berat dan dosis noradrenalin tinggi merupakan kontraindikasi penggunaan HD, sehingga pasien dengan kondisi tersebut memerlukan terapi alternatif berupa *peritoneal dialysis* (PD). Laporan kasus berbasis bukti ini memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan PD dibandingkan dengan HD pada pasien AKI. Terdapat dua penelitian Randomized Controlled Trial (RCT) yang menunjukkan penggunaan High Volume Peritoneal Dialysis (HVPD) memiliki efektivitas yang sama dengan Extended Hemodialysis (EHD) dalam membantu pulihnya fungsi ginjal pasien AKI, sehingga dapat menjadi alternatif bagi pasien yang tidak dapat menjalani EHD. Pada penelitian Ponce D et al., HVPD lebih baik dalam*

Kata Kunci:

Acute Kidney Injury; High Volume Peritoneal Dialysis; Extended Hemodialysis.

mengembalikan fungsi ginjal pada pasien AKI dengan number needed to treat (NNT) 37, sedangkan pada penelitian Gabriel DP *et al.*, HVPD tidak memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan EHD dalam mengembalikan fungsi ginjal pada pasien AKI dengan number needed to harm (NNH) 33.

DOI: <http://dx.doi.org/10.62870/tmj.v4i2.31760>

Pendahuluan

Acute Kidney Injury (AKI), sebelumnya dikenal sebagai gagal ginjal akut, merupakan penurunan fungsi ginjal yang terjadi secara tiba-tiba dan sering kali dapat pulih, dengan glomerular filtration rate (GFR) sebagai indikator utama (Goyal *et al.*, 2023). Meskipun kadar *blood urea nitrogen* (BUN) dan kreatinin dapat tetap normal pada awalnya, penurunan produksi urin sering menjadi tanda awal AKI. Kondisi ini dapat menyebabkan akumulasi cairan, elektrolit, dan produk limbah metabolik lainnya.

Berbagai faktor risiko AKI telah diidentifikasi, termasuk usia lanjut, penyakit ginjal kronik (CKD), diabetes, hipertensi, gagal jantung, gangguan hati, infeksi HIV, serta kondisi akut seperti sepsis, pembedahan besar, dan syok (Gameiro *et al.*, 2020). AKI dan CKD saling memperparah satu sama lain, sehingga memperburuk prognosis jangka panjang. Oleh karena itu, identifikasi dan manajemen faktor risiko ini sangat krusial untuk pencegahan dan penanganan AKI.

Secara patofisiologi, AKI dibagi menjadi prerenal, intrarenal, dan postrenal (Gameiro *et al.*, 2020; Goyal *et al.*, 2023). AKI prerenal umumnya disebabkan oleh hipoperfusi ginjal, sedangkan AKI intrarenal disebabkan oleh kerusakan jaringan ginjal, misalnya oleh nefrotoksin atau penyakit autoimun. AKI postrenal terjadi akibat obstruksi aliran urin, seperti oleh batu ginjal atau pembesaran prostat. Pemahaman yang tepat mengenai klasifikasi ini membantu dalam menentukan pendekatan terapi yang sesuai.

Menurut KDIGO (2012), AKI didiagnosis berdasarkan peningkatan serum kreatinin $\geq 0,3$ mg/dL dalam 48 jam, atau $\geq 1,5$ kali nilai dasar dalam 7 hari, atau produksi urin $< 0,5$ mL/kg/jam selama 6 jam (Goyal *et al.*, 2023; Muroya *et al.*, 2018; Palevsky, 2018; Pereira *et al.*, 2017; Zuber & Davis, 2018). Kriteria diagnosis ini sangat penting untuk standardisasi penilaian dan memungkinkan intervensi dini untuk memperbaiki luaran pasien.

Penatalaksanaan AKI bersifat suportif dan mencakup stabilisasi hemodinamik, eliminasi nefrotoksin, serta penanganan komplikasi seperti hiperkalemia dan overload cairan. Pada kasus berat, diperlukan terapi pengganti ginjal (TPG). Pemilihan metode TPG bergantung pada kondisi pasien, terutama stabilitas hemodinamik. Hemodialisis (HD) tidak direkomendasikan pada pasien dengan hipotensi berat atau kebutuhan vasopressor tinggi ($> 0,8$ $\mu\text{g/kg/ menit}$ noradrenalin) (Gabriel *et al.*, 2013; Goyal *et al.*, 2023). Pendekatan individualisasi ini sangat penting untuk memastikan luaran klinis yang optimal.

High Volume Peritoneal Dialysis (HVPD) dan *Extended Hemodialysis* (EHD) merupakan dua pilihan TPG yang dapat digunakan pada pasien AKI. HVPD menggunakan membran peritoneum sebagai filter alami dan memiliki toleransi kardiovaskular yang lebih baik, sedangkan EHD merupakan modifikasi HD dengan durasi yang diperpanjang untuk meningkatkan efisiensi pembersihan toksin dan kontrol volume cairan (Direktorat Jenderal Bina Pelayanan Medik, 2008; PERNEFRI, 2021). Keduanya memiliki indikasi dan efek samping masing-masing yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan terapi. Evaluasi cermat terhadap kelebihan dan kekurangan masing-masing modalitas TPG krusial untuk keberhasilan terapi AKI.

Tulisan telaah ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas penggunaan HVPD dengan EHD pada pasien dewasa yang mengalami AKI. Melalui analisis literatur terkini, tulisan ini akan mengevaluasi aspek efisiensi pembersihan toksin, kestabilan hemodinamik,

komplikasi yang mungkin timbul, serta ketersediaan dan kemudahan pelaksanaan kedua metode. Diharapkan hasil telaah ini dapat memberikan landasan ilmiah dalam menentukan pilihan terapi pengganti ginjal yang paling optimal pada pasien AKI, khususnya pada populasi dengan kondisi hemodinamik yang labil atau keterbatasan akses fasilitas kesehatan.

Metode

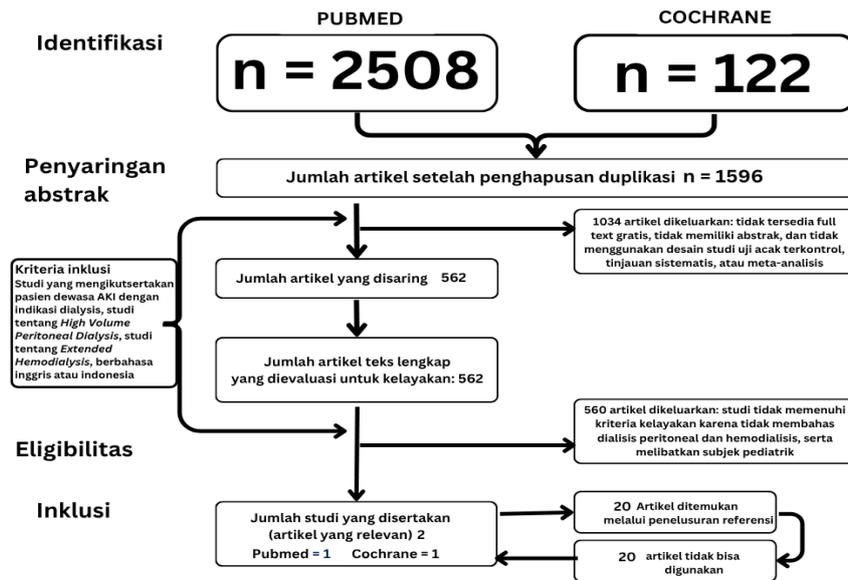
Pencarian literatur dilakukan secara sistematis melalui dua basis data elektronik, yaitu PubMed dan Cochrane Library pada tanggal 10 Maret 2025. Strategi pencarian menggunakan kombinasi kata kunci utama dan sinonim, yaitu: “Acute Kidney Injury”, “Hemodialysis”, “Peritoneal Dialysis”, dan “Kidney Function”, serta variasi sinonimnya yang disesuaikan dengan Medical Subject Headings (MeSH). Sintaks pencarian yang digunakan adalah: (*Acute Kidney Injury OR Acute Kidney Injuries OR Acute Renal Injuries OR Acute Renal Injury OR Acute Renal Failures OR Acute Kidney Failures OR Acute Renal Failure OR Acute Kidney Failure OR Acute Kidney Insufficiency OR Acute Renal Insufficiencies OR Acute Kidney Insufficiencies OR Acute Renal Insufficiency*) AND (*Hemodialyses OR Hemodialysis OR Extracorporeal Dialyses OR Extracorporeal Dialysis OR Renal Dialyses*) AND (*Peritoneal Dialysis OR Peritoneal Dialyses OR Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis*) AND (*kidney function*) OR (*Renal function*)

Dari hasil penyaringan awal, diperoleh dua artikel yang memenuhi kriteria untuk dilakukan analisis kritis lebih lanjut. Keduanya merupakan studi *Randomized Controlled Trial* (RCT), masing-masing berjudul: “A randomized clinical trial of high volume peritoneal dialysis versus extended daily hemodialysis for acute kidney injury patients” (2012) dan “High volume peritoneal dialysis vs daily hemodialysis: A randomized, controlled trial in patients with acute kidney injury” (2008). Kriteria inklusi dalam studi ini mencakup artikel yang meneliti pasien dewasa (≥ 18 tahun) dengan AKI berdasarkan kriteria KDIGO, dan membandingkan terapi peritoneal dialysis (PD) dengan *hemodialysis* (HD). Studi dengan desain RCT dan systematic review RCT juga diinklusi. Adapun kriteria eksklusi adalah studi tanpa abstrak, tidak tersedia full text, serta artikel dalam bahasa selain Inggris dan Indonesia. Kriteria eligibilitas mencakup pasien dewasa dengan diagnosis AKI berdasarkan peningkatan kreatinin serum $\geq 0,3$ mg/dL dalam 48 jam, atau $\geq 1,5$ kali dari nilai dasar dalam 7 hari terakhir, atau volume urin $< 0,5$ mL/kg/jam selama ≥ 6 jam. Pasien dengan penyakit ginjal kronis stadium akhir yang memerlukan dialisis jangka panjang atau yang telah menjalani hemodialisis rutin sebelumnya dikecualikan.

Hasil

Berdasarkan hasil pencarian dengan kata kunci pada *database* PubMed dan Cochrane, ditemukan masing-masing 2.508 dan 122 artikel. Setelah menghapus duplikasi, tersisa 1.596 artikel. Sebanyak 1.034 artikel dikeluarkan karena tidak memiliki abstrak, tidak tersedia *full-text*, atau tidak menggunakan desain studi RCT maupun *systematic review*/meta-analisis.

Sebanyak 562 artikel tersisa dan semuanya memenuhi kriteria inklusi, yakni menggunakan bahasa Inggris. Namun, pada tahap penilaian kelayakan, 560 artikel dieliminasi karena tidak sesuai dengan kriteria eligibilitas, seperti membahas topik di luar cakupan (misalnya subjek pediatrik, PD, dan HD). Penelusuran tambahan melalui referensi menemukan 20 artikel, tetapi seluruhnya tidak memenuhi syarat. Dengan demikian, hanya dua artikel yang akhirnya digunakan dalam laporan ini, masing-masing satu dari PubMed dan satu dari Cochrane.



Gambar 1. Flowchart search strategy

Selanjutnya, kedua artikel tersebut masing-masing akan dinilai berdasarkan *validity*, *importancy*, dan *applicability*. Di bawah ini adalah pembahasan mengenai masing-masing komponen (Tabel 1).

Tabel 1. Telaah kritis pada RCT

Study ID	Desain Studi	Validity					Importance	Applicability	Level of Evidence
		1	2	3	4	5			
Ponce, et.al (2013)	RCT	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Ya NNT = 37	Ya	1
Gabriel et al., (2008)	RCT	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya NNT = 35	Ya	1

Kedua artikel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan desain studi uji acak terkendali (*Randomized Controlled Trial/RCT*). Kedua studi tersebut memiliki tingkat bukti (level of evidence) 1. Akan tetapi, aspek penting seperti ukuran sampel yang memadai tidak dibahas secara rinci. Penerapan prinsip *Intention-to-Treat* (ITT) juga tidak dijelaskan secara eksplisit. Hal ini terlihat dari worksheet analisis yang digunakan dalam penelitian.

Pada penilaian *validity* terkait randomisasi (pertanyaan pertama), kedua jurnal melaporkan bahwa pasien dialokasikan secara acak. Jurnal pertama menggunakan daftar terpisah untuk randomisasi tanpa menjelaskan prosedur concealment, sedangkan jurnal kedua menunjukkan kontrol yang lebih baik terhadap integritas proses randomisasi, yang mengindikasikan adanya potensi ketidakseimbangan variabel pada jurnal pertama. Mengenai penyelesaian uji coba oleh pasien (pertanyaan kedua), kedua jurnal mengakui bahwa tidak semua pasien yang diacak menyelesaikan studi. Perbedaannya terletak pada rincian jumlah pasien; jurnal pertama tidak mencantumkan jumlah pasien awal, sedangkan jurnal kedua secara spesifik menyebutkan bahwa 34 pasien tidak menyelesaikan uji coba. Pada aspek blinding (pertanyaan ketiga), kedua jurnal menyatakan bahwa blinding penuh tidak dapat diterapkan pada pasien dan klinisi terkait jenis perawatan yang diberikan. Akan tetapi, jurnal kedua mencatat adanya usaha blinding selama pemasangan kateter, meskipun tidak dalam seluruh proses pengobatan, sementara jurnal pertama tidak menyebutkan metode blinding sama sekali.

Kemudian, pada penilaian perlakuan terhadap kedua kelompok (pertanyaan keempat), kedua jurnal membahas intervensi yang diberikan. Jurnal pertama mencatat adanya ketidakseimbangan karakteristik dasar pasien yang dapat memengaruhi hasil, sedangkan jurnal kedua menegaskan tidak terdapat perbedaan signifikan dalam pemulihan dan komplikasi antar kelompok. Terakhir, pada kesamaan karakteristik awal kelompok (pertanyaan kelima), kedua jurnal menegaskan bahwa kelompok perlakuan memiliki karakteristik yang serupa. Namun, jurnal pertama tidak mencantumkan jumlah pasien yang konsisten antara kedua kelompok, sementara jurnal kedua secara jelas menyatakan bahwa setiap kelompok terdiri dari 60 pasien setelah beberapa peserta ditarik dari studi.

Penilaian importance hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua artikel tidak menemukan perbedaan bermakna antara terapi Hemodialisis Peritoneal Volume Tinggi dan Hemodialisis Ekstra-Harian dalam mengembalikan fungsi ginjal pada pasien dengan cedera ginjal akut. Pada penelitian oleh Ponce D et al., HVPD menunjukkan kecenderungan memberikan manfaat dalam pemulihan fungsi ginjal dengan nilai number needed to treat (NNT) sebesar 37, yang berarti diperlukan terapi HVPD pada 37 pasien berisiko untuk mencegah satu kejadian fungsi ginjal yang tidak membaik, meskipun hasil ini tidak signifikan secara statistik (95% CI = -8 sampai 6). Sebaliknya, penelitian oleh Gabriel DP et al. menunjukkan bahwa HVPD tidak lebih baik dibandingkan EHD dan memiliki nilai number needed to harm (NNH) sebesar 33, yang berarti setiap 33 pasien yang menerima HVPD, satu pasien berisiko mengalami efek merugikan tambahan dibandingkan dengan EHD, namun hasil ini juga tidak signifikan (95% CI = -8 sampai 6).

Penilaian penerapan hasil penelitian dalam konteks Indonesia dianggap memadai. Kriteria pasien yang digunakan dalam kedua studi relevan dengan kondisi di Indonesia. Kondisi klinis yang diuji dalam penelitian juga sesuai dengan situasi di fasilitas kesehatan lokal. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat diaplikasikan pada praktik klinis di Indonesia. Oleh karena itu, temuan ini berguna untuk pengambilan keputusan terapi pada pasien AKI di lingkungan lokal.

Pembahasan

AKI merupakan kondisi serius yang sering terjadi pada pasien kritis dan memiliki angka mortalitas tinggi meskipun telah tersedia berbagai TPG. EHD dan PD telah lama digunakan sebagai metode utama dalam penatalaksanaan AKI, namun belum ada konsensus mengenai terapi yang paling efektif. HVPD dan EHD merupakan dua pendekatan yang digunakan untuk meningkatkan efikasi dialisis dan memperbaiki luaran klinis pasien. Studi ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas HVPD dan HD terhadap tingkat keberhasilan terapi, pemulihan fungsi ginjal, serta mortalitas pada pasien AKI.

Pada studi Ponce et al., dilakukan uji klinis secara acak terhadap 407 pasien dengan AKI yang memerlukan dialisis di unit perawatan intensif (ICU). Pasien secara acak diberikan perawatan dengan HD atau HVPD. Dari total pasien, hanya 143 yang dianalisis. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara kedua metode dalam hal lama perawatan di ICU (HD: 11 hari vs. HVPD: 9 hari), pemulihan fungsi ginjal (26.9% vs. 29.6%, $p=0.11$), kebutuhan dialisis kronis (9.7% vs. 6.5%, $p=0.23$), serta angka kematian di rumah sakit (63.4% vs. 63.9%, $p=0.94$). Meskipun kelompok HD menunjukkan kontrol metabolik yang lebih cepat dan efisiensi dialisis yang lebih tinggi dibandingkan HVPD, studi ini tidak menemukan adanya keuntungan dalam hal kelangsungan hidup atau pemulihan fungsi ginjal antara kedua metode. Studi ini juga memiliki keterbatasan karena tidak mengontrol faktor lain seperti dukungan nutrisi dan waktu inisiasi dialisis yang dapat memengaruhi hasil pengobatan AKI (Ponce et al., 2013).

Pada studi Gabriel DP et al., dilakukan uji klinis secara acak terhadap 120 pasien dengan AKI yang menjalani HVPD atau HD di rumah sakit universitas. Pasien dibagi menjadi dua kelompok dengan masing-masing 60 pasien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat

kematian di rumah sakit antara kedua kelompok tidak berbeda signifikan (HVPD: 58% vs. HD: 53%, $p=0.71$), demikian pula dengan pemulihan fungsi ginjal (HVPD: 28% vs. DHD: 26%). Meskipun dosis dialisis mingguan yang diberikan lebih tinggi pada kelompok DHD (Kt/V 4.7 vs. 3.6, $p<0.01$), kontrol metabolik pada kedua kelompok tetap serupa. Namun, HVPD dikaitkan dengan waktu pemulihan fungsi ginjal yang lebih singkat dibandingkan dengan HD (HVPD: 7.2 hari vs. HD: 10.6 hari, $p=0.04$). Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa HVPD dan DHD dapat menjadi alternatif yang efektif untuk terapi pengganti ginjal pada pasien AKI dengan hasil pengobatan yang serupa (Gabriel DP et al., 2008).

Berdasarkan kedua penelitian yang ditelaah, menunjukkan bahwa baik HVPD maupun EHD memberikan hasil pengobatan yang serupa pada pasien AKI, dengan tingkat mortalitas dan pemulihan fungsi ginjal yang tidak berbeda signifikan antara kedua kelompok. Meskipun EHD memberikan dosis dialisis yang lebih tinggi, kontrol metabolik tetap tercapai dengan baik pada kedua metode. Namun, HVPD dikaitkan dengan waktu pemulihan fungsi ginjal yang lebih singkat dibandingkan dengan EHD. Dengan demikian, baik HVPD maupun EHD dapat dianggap sebagai alternatif yang efektif dalam terapi pengganti ginjal pada pasien AKI, terutama di fasilitas kesehatan dengan keterbatasan sumber daya.

Kesimpulan

Penggunaan terapi peritoneal dialysis dapat digunakan sebagai terapi alternatif bagi pasien dewasa dengan AKI (*Acute Kidney Injury*) yang tidak dapat menjalani terapi hemodialisis, karena tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara peritoneal dialysis dan hemodialisis.

Daftar Pustaka

- Direktorat Jenderal Bina Pelayanan Medik. (2008). *Pedoman pelayanan hemodialisis di sarana pelayanan kesehatan*. <https://www.pernefri.org/konsensus/PEDOMAN%20Pelayanan%20HD.pdf>
- Gabriel, DP, Berbel, M. N, de Goes, C. R, Almeida, C. T, & Balbi, A. L. (2013). High-volume peritoneal dialysis in acute kidney injury: Indications and limitations. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 7(6), 887–894. <https://doi.org/10.2215/CJN.11131111>
- Gabriel, D. P., Caramori, J. T., Martim, L. C., Barretti, P., & Balbi, A. L. (2008). High volume peritoneal dialysis vs daily hemodialysis: a randomized, controlled trial in patients with acute kidney injury. *Kidney international. Supplement*, (108), S87–S93. <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5002608>
- Gameiro, J, Fonseca, J. A, Outerelo, C, & Lopes, J. A. (2020). Acute kidney injury: From diagnosis to prevention and treatment strategies. *Journal of Clinical Medicine*, 9(6), 1704. <https://doi.org/10.3390/jcm9061704>
- Goyal, A., Daneshpajouhnejad, P, & Hashmi, M. F. (2023). Acute kidney injury. In *StatPearls. StatPearls Publishing*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441896/>
- Muroya, Y, He, X, Fan, L, Wang, S, Xu, R, Fan, F, & Roman, R. J. (2018). Enhanced renal ischemia-reperfusion injury in aging and diabetes. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*, 315(6), F1843–F1854.
- Palevsky, P. M. (2018). Endpoints for clinical trials of acute kidney injury. *Nephron*, 140(2), 111–115.
- Pereira, M, Rodrigues, N, Godinho, I, Gameiro, J, Neves, M, Gouveia, J, Costa E Silva, Z, & Lopes, J. A. (2017). Acute kidney injury in patients with severe sepsis or septic shock: A comparison between the “Risk, Injury, Failure, Loss of kidney function, End-stage kidney

disease” (RIFLE), Acute Kidney Injury Network (AKIN), and Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) classifications. *Clinical Kidney Journal*, 10(3), 332–334.

Perhimpunan Nefrologi Indonesia (PERNEFRI). (2021). *Konsensus gangguan ginjal akut*. <https://www.pernefri.org/konsensus/Konsensus%20GGA.pdf>

Ponce, D., Berbel, M. N., Abrão, J. M., Goes, C. R., & Balbi, A. L. (2013). A randomized clinical trial of high volume peritoneal dialysis versus extended daily hemodialysis for acute kidney injury patients. *International urology and nephrology*, 45(3), 869–878. <https://doi.org/10.1007/s11255-012-0301-2>

Zuber, K, & Davis, J. (2018). The ABCs of chronic kidney disease. *JAAPA*, 31(10), 17–25.