

Faktor-faktor yang Menyebabkan Hipotensi Intradialisis : Literature Review

Muhammad Nur Sidiq^{1*},

¹*Program Profesi Ners, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 57162, Indonesia*

*Korespondensi : muhammadsidiq20@gmail.com

Abstrak: Penyakit ginjal kronis merupakan gangguan fungsi ginjal yang progresif dan irreversibel dimana tubuh mengalami kegagalan untuk mempertahankan metabolisme, keseimbangan cairan dan elektrolit, sehingga menyebabkan terjadinya uremia. Hemodialisis dilakukan untuk menghilangkan gejala yaitu mengendalikan uremia, kelebihan cairan dan ketidakseimbangan elektrolit yang terjadi pada pasien penyakit ginjal kronik. Selain manfaatnya hemodialisis juga tak jarang memiliki berbagai komplikasi, salah satu komplikasi yang cukup umum terjadi adalah hipotensi Intradialisis (IDH), kasus hipotensi intradialisis mencapai 20 % hingga 30% dalam sesi hemodialisis. Metode yang digunakan adalah penelitian literature review dengan membandingkan beberapa literatur dari penelusuran situs jurnal terakreditasi seperti Scencedirect, National Center for Biotechnology Information dan Google Scholar dengan kata kunci Hypotension Intradialytic Factor dalam kurun waktu 2015-2020. Hasil Penelitian : Hipotensi Intradialisis (IDH) terjadi karena multifaktorial baik faktor non teknis maupun faktor teknis hemodialisa. Faktor non teknis terdiri dari jenis kelamin, usia, riwayat hipertensi, jantung, anemia dan lama hemodialisa pasien. Faktor teknis terdiri dari laju ultrafiltrasi, suhu cairan dialisat, dan konsentrasi cairan dialisat. Kesimpulan : Hipotensi Intradialisis terjadi karena diawali dengan faktor-faktor yang multifaktorial, IDH terjadi karena berkurangnya volume sirkulasi darah yang agresif selama sesi hemodialisa.

Kata kunci: Gagal Ginjal Kronis, Hipotensi, Hemodialisa, Intradialisis, Faktor

Abstract: *Chronic kidney disease is a progressive and irreversible disorder of kidney function where the body experiences failure to maintain metabolism, fluid and electrolyte balance, and causing uremia. Hemodialysis is done to eliminate the symptoms, namely controlling uremia, excess fluid and electrolyte imbalances that occur in patients with chronic kidney disease. In addition to the benefits of hemodialysis, it also have many complications, one of the most common complications is intradialysis hypotension (IDH), cases of intradialysis hypotension reach 20% to 30% in the hemodialysis session. The method used is a literature review study by comparing some literature from search sites accredited journals such as Scientdirect, the National Center for Biotechnology Information and Google Scholar with the keywords Hypotension Intradialytic Factor in the period 2015-2020. Research result : Intradialysis hypotension (IDH) occurs due to multifactorial both non-technical factors and hemodialysis technical factors. Non-technical factors consist of gender, age, history of hypertension, heart disease, anemia and patient's hemodialysis duration. Technical factors consist of ultrafiltration rate, dialysate liquid temperature, and dialysate fluid concentration. Conclusion: Intradialysis hypotension occurs because it is preceded by multifactorial factors, IDH occurs due to reduced aggressive blood circulation volume during the hemodialysis session*

Keywords: Chronic Kidney Disease, Hypotension, Hemodialysis, Intradialysis, Factors

PENDAHULUAN

Chronic Kidney Disease (CKD) didefinisikan sebagai kelainan struktur atau fungsi ginjal, yang terjadi > 3 bulan, dengan implikasi bagi kesehatan. CKD diklasifikasikan berdasarkan sebab, kategori GFR (G1-G5), dan kategori albuminuria (A1-A3), disingkat CGA (KDIGO, 2017). Penyakit ginjal kronis merupakan gangguan fungsi ginjal yang progresif dan irreversibel dimana tubuh mengalami kegagalan untuk mempertahankan metabolisme, keseimbangan cairan dan elektrolit, sehingga menyebabkan terjadinya uremia (retensi urea dan sampah nitrogen lain dalam darah) (Smeltzer & Bare, 2008). Menurut *National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion* (2017), 30 juta orang (15%) dari warga Amerika Serikat diprediksi menderita CKD, 48% diantaranya dengan penurunan fungsi ginjal tapi tidak didialisis dan tidak tahu menderita CKD. Sedangkan 662.000 orang hidup dengan melakukan dialisis dan transplantasi ginjal.

Hemodialisis dilakukan pada pasien dengan gagal ginjal akut atau gagal ginjal yang sudah tidak dapat untuk diperbaiki dan juga pada pasien yang mengalami ketidakseimbangan cairan dan elektrolit (Black & Hawks, 2014). Tindakan hemodialisis berfungsi untuk mengendalikan uremia, menghindari kelebihan cairan dan ketidakseimbangan elektrolit pasien dengan penyakit ginjal kronik. Selain manfaatnya hemodialisis juga tak jarang memiliki berbagai komplikasi, antara lain hipertensi, hipotensi, aritmia, demam, menggigil, muntah, mual, nyeri dada, nyeri kepala, kram otot, dan pusing (Dewi & Parut, 2017). Salah satu komplikasi yang cukup umum terjadi adalah hipotensi Intradialisis (IDH), kasus hipotensi intradialisis mencapai 20 % hingga 30% dalam sesi hemodialisis (Geng et al, 2020). Hipotensi Intradialisis didefinisikan oleh *National Kidney Foundation Disease Outcomes Quality Initiative* (KDOQI) sebagai penurunan tekanan darah sistol sebanyak ≥ 20 mmHg atau tekanan rata-rata arteri (MAP) ≥ 10 mmHg, terjadinya iskemia organ akhir dan membutuhkan intervensi untuk meningkatkan tekanan darah. Kasus hipotensi intradialisis di Indonesia mengalami kenaikan setiap tahunnya dari data *Indonesian Renal Registry* (2018) jumlah kejadian hipotensi intradialisis pada tahun 2017 sebanyak 21.412 dan meningkat menjadi 32.911 pada 2018.

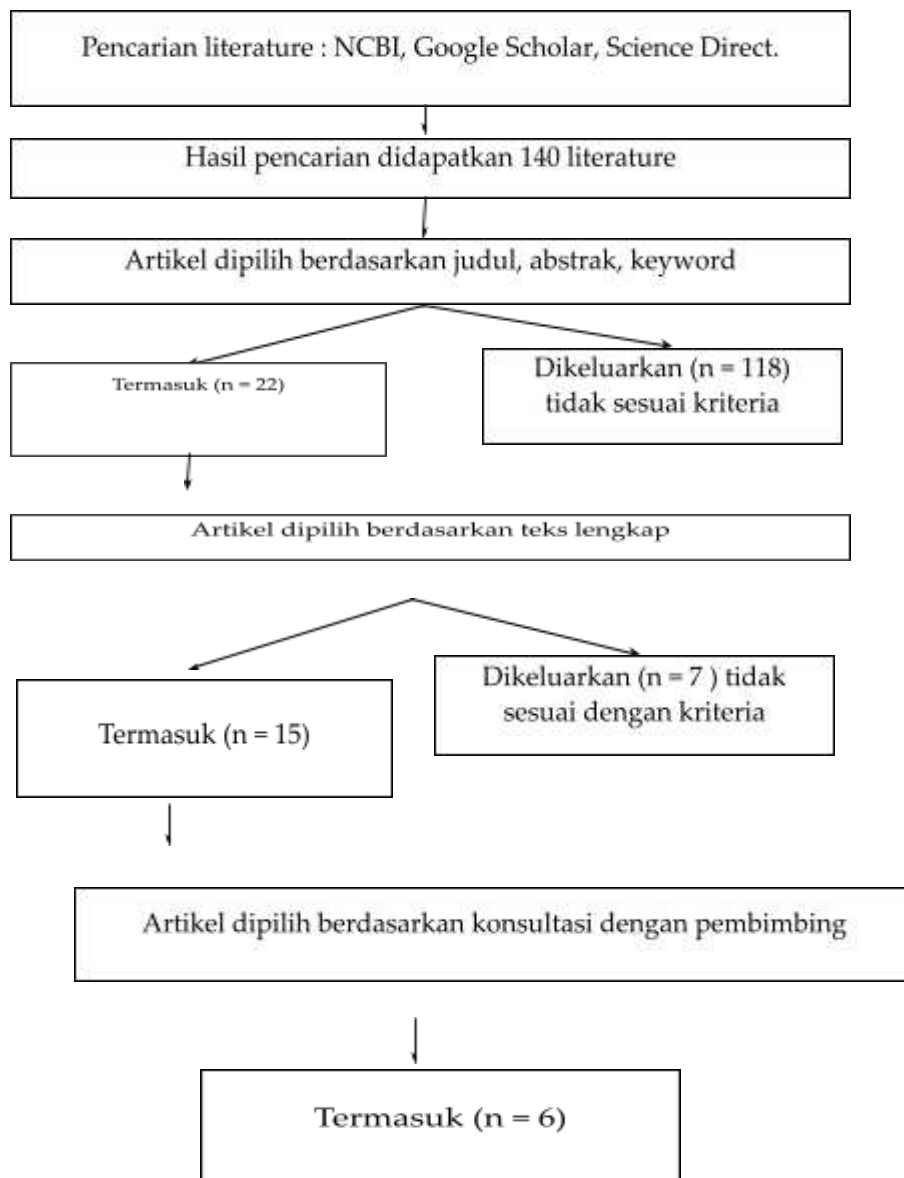
Frekuensi dan keparahan IDH beresiko menyebabkan hasil klinis yang merugikan. Pada IDH dengan tekanan darah sistolik <100 mmHg menjadi kematian tertinggi kasus IDH. Penambahan berat badan interdialisis (IDWG) 3 kg lebih sering terjadi pada pasien dengan IDH. Hipotensi intradialisis juga akan menyebabkan dialisis yang berkepanjangan dan frekuensi dialisis menjadi lebih sering. IDH berulang dapat menjadi predisposisi iskemia tomenterik dan endotoksemia, yang mengarah pada pembentukan sitokin proinflamasi (IL-6, CRP), disfungsi endotel dan stres oksidatif, yang akan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular. IDH juga dapat menyebabkan iskemia ginjal dan mempercepat hilangnya fungsi ginjal residual. Pasien dengan IDH rentan terhadap kelebihan volume karena ketidakmampuan untuk mencapai ultrafiltrasi yang memadai dan dari kemungkinan pemuatan natrium selama dialisis (Gul et al. 2016).

Hipotensi Intradialisis disebabkan karena banyak faktor, faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan IDH tergantung pada pasien: menggunakan obat antihipertensi, keberadaan penyakit kardiovaskular, kenaikan berat badan, serta pada cara aplikasi HD (konsentrasi natrium, kalsium, osmolaritas dari dialyzed, suhu cairan dialisis dan jenis buffer yang digunakan dalam dialisis), dan pada faktor-faktor tambahan, seperti anemia, hipoksia atau infeksi yang terjadi bersamaan (Ignacak et al, 2017). Menurut penelitian Septimar & Nurmalahayati, (2019) faktor yang dapat mempengaruhi hipotensi intradialisis adalah usia, tekanan darah, obat anti hipertensi, anemia, dan yang tidak mempengaruhi adalah jenis kelamin.

IDH terjadi ketika ultrafiltrasi dialisis melebihi tingkat isi ulang plasma dari mekanisme kompensasi fisiologis normal. Biasanya ketika ada penurunan volume plasma efektif dengan ultrafiltrasi, tekanan darah dipertahankan dengan meningkatkan isi ulang plasma, resistensi pembuluh darah, dan curah jantung. IDH terjadi ketika mekanisme korektif ini tidak diaktifkan relatif terhadap laju ultrafiltrasi (UFR) (Chou, Zeddeh, & Mathew, 2017). Tujuan dari makalah ini adalah literature review dari artikel-artikel yang meneliti tentang faktor-faktor penyebab hipotensi intradialisis.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian literature review dengan membandingkan beberapa literatur melalui penelusuran situs jurnal terakreditasi seperti Scencedirect, National Center for Biotechnology Information dan Google Scholar dengan kata kunci *hypotension intradialytic factor* pada tahun 2015-2020. Kriteria inklusi *literatur* ini adalah artikel Bahasa Inggris dan Indonesia yang dipublikasi 5 tahun terakhir dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2020 yang mempunyai kecocokan judul, abstrak dan keyword, artikel yang digunakan adalah full teks. Sebelum penulis menulis pembahasan berdasarkan yang terdapat dari jurnal, penulis melalui beberapa hal, antaranya pemilihan tema, pencarian jurnal melalui situs jurnal seperti Scencedirect, National Center for Biotechnology Information dan Google Scholar, jurnal diterjemahkan kedalam bahasa indonesia, jurnal dibaca secara detail, kemudian dituliskan ke dalam format yang telah ditentukan (Pendahuluan, metode, gambaran kasus, tindakan, pembahasan serta referensi) dan langkah yang terakhir yaitu penulis menuliskan pembahasan antara hasil penelitian dengan teori yang ada.



Gambar 1. Alur review sesuai dengan metode PRISMA

HASIL

Tabel 1. Hasil Penelitian

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Hasil
1.	Septimar & Nurmalahayati (2019)	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hipotensi Intradialisis pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis	Faktor yang dapat mempengaruhi penurunan tekanan darah selama hemodialisis adalah usia, tekanan darah, obat anti hipertensi, anemia, dan yang tidak mempengaruhi adalah jenis kelamin pasien.
2.	Sahran, (2018)	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Hipotensi Intradialisis Pada Pasien Gagal Ginjal Terminal Yang Menjalani Hemodialisis	Faktor jenis kelamin laki-laki, riwayat penyakit jantung, anemia, kadar albumin, dan penambahan berat badan kategori sedang mempengaruhi kejadian IDH. Sedangkan faktor usia, riwayat DM tidak mempengaruhi kejadian IDH.
3.	Rocha et al (2016)	Effect of dialysis day on intradialytic hypotension risk	Hasil dari lima minggu penelitian menunjukkan lama menjalani hemodialisa berpengaruh meningkatkan kejadian IDH. Kejadian IDH cenderung naik pada minggu akhir yaitu minggu ke 4 dan 5.
4.	Halle et al, (2020)	Intradialytic hypotension and associated factors among patients on maintenance hemodialysis: A single-center study in cameroon	Faktor yang terkait dalam kejadian IDH adalah usia, jenis kelamin, makan selama dialisis, dan penggunaan obat antihipertensi selama atau dalam 2 jam sebelum dialisis.
5.	Mahood et al, (2017)	Hypotension During Hae-hemodialysis: Aetiology, Risk Factors and Outcome	Hasil penelitian ditemukan bahwa 28% (26) dari pasien mengalami hipotensi intradialytic setidaknya sekali dalam sepuluh dialisis berturut-turut. Dari mereka 14 adalah perempuan dan 12 pasien adalah laki-laki.
6.	Thurlow & Yuan (2016)	Dialysate-induced hypocalcemia presenting as acute intradialytic hypotension: A case report, safety review, and recommendations	Pemberian cairan dialisis dengan konsentrasi kalium 0 mEq/L bikarbonat dan kalsium 0 mEq/L kalsium menunjukkan kejadian hipotensi intradialisis hingga tekanan darah pasien .Turun menjadi 103/67 mmHg dari tekanan darah sebelumnya 142/69 mmHg.

PEMBAHASAN

Hipotensi Intradialisis (IDH) terjadi karena multifaktorial baik faktor non teknis maupun faktor teknis hemodialisa. Faktor non teknis terdiri dari jenis kelamin, usia, riwayat penyakit DM, hipertensi, jantung, anemia dan lama hemodialisa pasien. Faktor jenis kelamin tidak berdampak langsung pada kejadian IDH namun jenis kelamin laki-laki berisiko lebih tinggi dalam angka kejadian gagal ginjal kronik, hal ini secara tidak langsung otomatis akan turut meningkatkan terjadinya IDH. Banyaknya jumlah laki-laki dengan gagal ginjal disebabkan aktivitas fisik yang tinggi, konsumsi suplemen, alkohol dan rokok yang menyebabkan hipertensi dan diabetes mellitus. Penyebab lain dikarenakan anatomis saluran kemih laki-laki lebih panjang menyebabkan endapan zat terkandung dalam urin yang menyebabkan obstruksi dan infeksi saluran kemih yang pada akhirnya mengakibatkan kerusakan kandung kemih, ureter, bahkan ginjal (Sahran, 2018).

Faktor usia menunjukkan semakin tua usia seseorang semakin berpotensi mengalami IDH, hal ini disebabkan karena meningkatnya frekuensi Cardiovascular Disease (CVD) dengan penuaan. Selain itu kekakuan pada arteri pada lanjut usia mengakibatkan perubahan respon vaskuler terhadap penurunan volume plasma (Halle et al, 2020).

Riwayat penyakit terdahulu seperti Hipertensi, dan Penyakit jantung juga turut meningkatkan resiko IDH. Pada penelitian Halle et al, (2020) Pasien dengan hipertensi yang minum obat antihipertensi 2 jam sebelum dialisis menunjukkan 82% resiko terjadinya IDH. Sedangkan pada pasien dengan riwayat jantung yang mengkonsumsi obat golongan ACEI/ARB menunjukkan 50,5 % resiko terjadinya IDH. Anemia menjadi faktor tidak langsung IDH seperti halnya jenis kelamin, anemia dapat menjadi faktor penyebab gagal ginjal kronis.

Penelitian yang dilakukan Hidayat, Saiful, & Dian (2010) yang melibatkan 67 sampel responden pasien gagal ginjal kronik dengan hasil anemia sebanyak 66 orang (98,5%) dan hanya 1 orang (1,5 %) yang tidak menderita anemia. Kadar hemoglobin paling rendah 3,4 g/dl dan paling tinggi 12,3 g/dl. Sedangkan Faktor lama hemodialisa berhubungan erat dengan efisiensi dan adekuasi hemodialisis, lama hemodialisis juga dipengaruhi oleh tingkat uremia akibat progresivitas perburukan fungsi ginjal dan faktor-faktor komorbiditasnya, serta kecepatan aliran darah dan kecepatan aliran dialisat (Rahman, Kaunang, & Elim, 2016).

Faktor Teknis

Faktor teknis terdiri dari laju ultrafiltrasi, suhu cairan dialisat, dan konsentrasi cairan dialisat. Dari faktor teknis hemodialisa laju ultrafiltrasi menjadi faktor pemicu terjadinya IDH yang paling tinggi sebab kenaikan berat badan yang berlebih selama hemodialisa. Ultrafiltrasi dengan mengeluarkan cairan secara cepat menyebabkan berkurangnya volume sirkulasi relatif. Apabila tubuh tidak dapat merespon secara adekuat terhadap penurunan volume sirkulasi saat hemodialisis menyebabkan terjadinya hipotensi intradialisis (Sijabat & Yenny, 2020).

Kenaikan suhu, konsentrasi cairan dialisat dengan konsentrasi natrium, magnesium, dan kalsium yang rendah beresiko meningkatkan kejadian IDH. Kenaikan suhu tubuh akan menyebabkan vasodilatasi dan hipotensi. Suhu cairan dialisat yang direkomendasikan adalah antara 35 C hingga 36 C, atau menyesuaikan 0,5 – 1,0 C di bawah suhu tubuh pasien. Konsentrasi Natrium yang rendah menyebabkan resiko terjadinya IDH. Hal itu disebabkan mayoritas natrium dikeluarkan selama hemodialisis dengan konveksi pada ultrafiltrasi, oleh karena itu penggantian konsentrasi dari rendah ke tinggi bertujuan untuk menjaga keseimbangan natrium. Sedangkan konsentrasi magnesium berpengaruh dalam kejadian IDH karena ekskresi magnesium oleh ginjal berkurang pada pasien CKD, penggunaan dialisat secara tradisional memiliki konsentrasi magnesium lebih rendah untuk mencegah akumulasi magnesium. Konsentrasi magnesium dialisat di atas standar 0,5 mM / L dapat memberikan keuntungan dalam mengurangi IDH, meskipun pemantauan konsentrasi magnesium mungkin diperlukan untuk mencegah hipermagnesemia. Konsentrasi Kalsium yang tinggi lebih dari 1,5 mM / L dapat meningkatkan fungsi jantung dan *Sistole Blood Pressure* (SBP) intradialitik dibandingkan dengan 1,25 mM / L (Vareesangthip & Davenport, 2020).

Patofisiologi

Hipotensi Intradialis terjadi karena diawali dengan faktor-faktor yang multifaktorial, pada intinya IDH terjadi karena berkurangnya volume sirkulasi darah yang agresif selama sesi hemodialisa. Ketika terjadi penurunan volume plasma dalam dialisis tekanan darah akan dipertahankan dengan meningkatkan isi ulang plasma, resistensi pembuluh dan curah jantung. IDH terjadi ketika mekanisme korektif ini tidak diaktifkan relatif terhadap laju ultrafiltrasi (UFR). Isi ulang plasma atau kapasitas vena sebagian besar dikendalikan oleh penurunan pengisian regional dan vasokonstriksi yang dimediasi secara aktif dan reflektif. Pada orang normal penurunan pengisian regional dapat meningkatkan aliran balik vena oleh fenomena *the deJager-Krogh*. Di sini, suplai darah dialihkan secara terpusat oleh penarikan pasif dari beds vena regional yang mengurangi kapasitasnya; splanchnic dan cutaneous vascular yang paling membantu meningkatkan *venous return*. Volume darah yang berubah kemudian dapat meningkatkan preload jantung. Peningkatan resistensi vaskular ke beds vaskuler ginjal dan tulang untuk membantu vena return lebih lanjut dan dengan demikian meningkatkan curah jantung. Namun pada pasien dengan faktor resiko IDH terjadi disregulasi mekanisme kompensasi fisiologis yang kemudian akan menghasilkan hipotensi dan IDH pada pasien dialisis. Pasien dengan gangguan fungsi jantung seperti mereka dengan disfungsi sistolik dan / atau diastolik cenderung mengalami penurunan curah jantung yang selanjutnya berkontribusi pada risiko IDH (Chou et al, 2017).

Manajemen

Hipotensi Intradialis harus ditangani dengan segera saat terjadi penurunan tekanan darah sistole ≥ 20 mmHg untuk menghindari kemungkinan terburuk, manajemen pada IDH berupa farmakologis dan non farmakologis. Manajemen farmakologis dapat berupa *Midodrine*, *Manitol*, dan *NaCl*. *Midodrine* berguna untuk mencegah penggumpalan darah vena dan meningkatkan tekanan darah sementara. Cara kerja *midodrine* adalah dengan menginduksi penyempitan pembuluh kapilasi arteri dan vena. Dosis pemberian *midodrine* 2,5 hingga 10 mg secara oral 15 hingga 30 menit sebelum pengobatan dialisis dimulai (Srinivasa, 2019). *Manitol* bertindak sebagai diuretik osmotik dengan meningkatkan tekanan osmotik filtrat glomerulus, yang menghambat reabsorpsi air dan elektrolit tubular. Sebagai cairan hipertonik, manitol dapat digunakan untuk mengisi kembali osmolalitas yang hilang dari filtrat hemolitik pada saat masuk kembali ke dalam tubuh yang berpotensi mengurangi atau bahkan mencegah terjadinya IDH. Dosis pemberian manitol adalah 0,16 g/kg/jam dalam sesi hemodialisis (Nguyen et al, 2018). Pemberian NaCl pada kejadian IDH digunakan untuk meningkatkan volume darah, dengan bertambahnya volume darah maka tekanan darah akan meningkat dan diharapkan IDH teratasi. Dosis NaCl yang diberikan sebanyak 200 cc selama 30 menit melalui infus (Yusnia, Utami, & Yuwono, 2016). Sedangkan manajemen non farmakologi berupa Posisi trendelenburg, dan manajemen cairan dialisat dengan meningkatkan suhu, dan konsentrasi natrium, magnesium, calcium (Vareesangthip & Davenport, 2020).

Penelitian yang dilakukan Halle et al, (2020) dalam menangani IDH intervensi yang dilakukan adalah posisi trendelenburg dilakukan pada 57 x sesi dialisis, pemberian normal saline dilakukan 32 x sesi dialisis, peningkatan konsentrasi natrium dialisat dilakukan pada 22 x sesi dialisis, dan hentikan ultrafiltrasi dilakukan pada 23 x sesi dialisis. Posisi trendelenburg menjadi intervensi yang paling sering diberikan karena menjadi pertolongan pertama pada kejadian hipotensi, posisi ini membantu menurunkan volume darah ke perifer dengan mengutamakan volume darah ke sentral. Sedangkan pemberian normal saline (NaCl) juga merupakan intervensi yang banyak dilakukan karena NaCl mudah dicari dan setiap pelayanan kesehatan mempunyai persediaan yang cukup, selain itu pemberian NaCl dapat mengembalikan volume darah dengan cepat, bertambahnya volume darah maka tekanan darah akan meningkat dan diharapkan IDH teratasi.

KESIMPULAN

Tinjauan dari hasil literatur review penelitian ini mendapatkan hasil bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi Hipotensi Intradialisis. Faktor yang mempengaruhi terdiri dari faktor non teknis meliputi jenis kelamin, usia, riwayat penyakit hipertensi, jantung, anemia dan lama hemodialisa pasien. Faktor teknis terdiri dari laju ultrafiltrasi, suhu cairan dialisis, dan konsentrasi cairan dialisis. Faktor-faktor tersebut akan beresiko mempengaruhi penurunan volume plasma darah selama hemodialisis sehingga menyebabkan hipotensi intradialisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Black, J. M., & Hawks, J. H. (2014). *Keperawatan medikal bedah: manajemen klinis untuk hasil yang diharapkan*. Elsevier (Singapore).
- Centers for Disease Control and Prevention. (2017). Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Chronic kidney disease. Retrieved from <http://www.cdc.gov/ckd>
- Chou, J. A., Kalantar-Zadeh, K., & Mathew, A. T. (2017, November). A brief review of intradialytic hypotension with a focus on survival. In *Seminars in dialysis* (Vol. 30, No. 6, pp. 473-480). DOI : <https://doi.org/10.1111/sdi.12627>
- Dewi, I. G. A. P. A., & Parut, A. A. (2017). Penyulit Dominan Yang Dialami Selama Intradialisis Pada Pasien Yang Menjalani Terapi Hemodialisis Di Brsu Tabanan-Bali. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, 3(2), 56-61. DOI : <http://dx.doi.org/10.37294/jrkn.v3i2.173>
- Geng, X., Yu, J., Xu, J., Jin, S., Shao, W., Wang, Y., ... & Ding, X. (2020). Role of magnesium in the risk of intradialytic hypotension among maintenance hemodialysis patients. *Hemodialysis International*. DOI : <https://doi.org/10.1111/hdi.12833>
- Gul, A., Miskulin, D., Harford, A., & Zager, P. (2016). Intradialytic hypotension. *Current opinion in nephrology and hypertension*, 25(6), 545-550. DOI : <https://doi.org/10.1097/MNH.0000000000000271>
- Halle, M. P., Hilaire, D., Francois, K. F., Denis, T., Hermine, F., & Gloria, A. E. (2020). Intradialytic hypotension and associated factors among patients on maintenance hemodialysis: A single-center study in cameroon. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*, 31(1), 215. DOI: <https://doi.org/10.4103/1319-2442.279944>
- Hidayat, R., Azmi, S., & Pertiwi, D. (2016). Hubungan Kejadian Anemia dengan Penyakit Ginjal Kronik pada Pasien yang Dirawat di Bagian Ilmu Penyakit Dalam RSUP dr M Djamil Padang Tahun 2010. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(3). DOI: <https://doi.org/10.25077/jka.v5i3.574>
- Ignacak, E., Cieniawski, D., Bętkowska-Prokop, A., Osuch, C., Kuźniewski, M., & Sułowicz, W. (2017). Beneficial effect of kidney transplantation from a deceased donor on severe chronic refractory intradialytic hypotension—a case report. *BMC nephrology*, 18(1), 248. DOI : <https://doi.org/10.1186/s12882-017-0662-y>
- Indonesian Renal Registry (2018). *10 th Report Of Indonesian Renal Registry 2017 10 th Report Of Indonesian Renal Registry 2017*. Retrieved from www.indonesianrenalregistry.org
- KDIGO (2017). Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney international supplements*, 7(1), 1. DOI: 10.1016/j.kisu.2017.04.001
- Nurmalahayati, D. R. (2019). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hipotensi Intradialisis pada Pasien Gagal Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 8(01), 1-5. DOI: <https://doi.org/10.33221/jikm.v8i01.202>
- Mahmood, N., Hassan, M. M. U., Mahmood, F., & Bari, S. (2017). Hypotension During Haemodialysis: Aetiology, Risk Factors and Outcome. *Anwer Khan Modern Medical College Journal*, 8(2), 89-93. DOI: <https://doi.org/10.3329/akmmcj.v8i2.33660>
- Nguyen, T., Veltchev, K., & Nguyen, T. V. (2018). Mannitol Role in the Management of Intradialytic Hypotension. *American journal of therapeutics*. DOI: 10.1097/mjt.0000000000000855

- Rahman, M. T., Kaunang, T. M., & Elim, C. (2016). Hubungan antara lama menjalani hemodialisis dengan kualitas hidup pasien yang menjalani hemodialisis di Unit Hemodialisis RSUP. Prof. Dr. RD Kandou Manado. *e-CliniC*, 4(1).
DOI: <https://doi.org/10.35790/ecl.4.1.2016.10829>
- Rocha, A., Sousa, C., Teles, P., Coelho, A., & Xavier, E. (2016). Effect of dialysis day on intradialytic hypotension risk. *Kidney and Blood Pressure Research*, 41(2), 168-174. DOI : <https://doi.org/10.1159/000443418>
- Sahran, S. (2018). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Hipotensi Intradialisis Pada Pasien Gagal Ginjal Terminal Yang Menjalani Hemodialisis. *Jurnal Media Kesehatan*, 11(1), 062-070. Retrieved from <http://jurnal.poltekkes-kemenkesbengkulu.ac.id/index.php/jmk/article/download/358/223>
- Smeltzer, S. C., Bare, B. G., Hinkle, J. L., Cheever, K. H., Townsend, M. C., & Gould, B. (2008). *Brunner and Suddarth's textbook of medicalsurgical nursing 10th edition*. Philadelphia: Lipincott Williams & Wilkins.
- Srinivasa, V. (2019). A Review of Midodrine for the treatment of Intradialytic Hypotension. *Int Journal Nephrol Kidney Fail*, 5(1). DOI: <https://doi.org/10.16966/2380-5498.169>
- Thurlow, J. S., & Yuan, C. M. (2016). Dialysate-induced hypocalcemia presenting as acute intradialytic hypotension: A case report, safety review, and recommendations. *Hemodialysis International*, 20(2), E8-E11. DOI : <https://doi.org/10.1111/hdi.12386>
- Vareesangthip, K., & Davenport, A. (2020). Reducing the risk of intradialytic hypotension by altering the composition of the dialysate. *Hemodialysis International*. DOI : <https://doi.org/10.1111/hdi.12840>.
- Yenny, Y., & Sijabat, A. R. (2020). Gambaran Kejadian Hipotensi Intradialisis Pada Pasien Yang Menjalani Hemodialisis Di Rs Pgi Cikini. *Jurnal Keperawatan Cikini*, 1(1), 11-15. Retrieved from <https://jurnal.akperrscikini.ac.id/index.php/JKC/article/view/27>
- Yusnia, T, Utami, & Yuwono. (2016). Manajemen Kasus Hipotensi Pada Klien Penyakit Ginjal Kronik Stage V Di Ruang Hemodialisa RSUD KRMT Wongsonegoro Semarang. Skripsi: Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang.