

PENGARUH *INTERDIALYTIC WEIGHT GAIN*(IDWG) DAN BESAR ULTRAFILTRASI  
DENGAN KEJADIAN *INTRADIALYTIC HYPERTENSION*(IDH) PADA PASIEN *CHRONIC  
KIDNEY DISEASE*(CKD) YANG MENJALANI HEMODIALISIS RUTIN DI RS ISLAM

FATIMAH CILACAP

Kasron\*, Susilawati\*\*

\* Program Studi S-1 Keperawatan Stikes Al-Irsyad-Al-Islamiyyah Cilacap

kasron@stikesalirsyadclp.ac.id

\*\* Program Studi D-3 Kebidanan Stikes Al-Irsyad-Al-Islamiyyah Cilacap

susilawati@stikesalirsyadclp.ac.id

**Abstrak**

Hipertensi intradialitik (HID) merupakan salah satu komplikasi pada pasien *Chronic Kidney Disease* (CKD) yang menjalani hemodialisis. Perubahan berat badan dan besar ultrafiltrasi mempengaruhi jumlah cairan yang ada dalam tubuh pasien. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh *interdialytic weight gain* dan besar ultrafiltrasi dengan kejadian *intradialytic hypertension* pada pasien *chronic kidney disease* (CKD) yang menjalani hemodialisis (HD) rutin. Metode penelitian menggunakan *deskriptive analitic* dan desain korelasi. Responden adalah pasien CKD yang menjalani HD, pemilihan responden menggunakan dengan *purposive sampling* dengan kriteria penderita menjalani HD rutin 2 kali seminggu, usia lebih 18 tahun, mengkonsumsi obat antihipertensi, kadar Hb normal, pengukuran tekanan darah menunjukkan HID. Analisis statistik menggunakan *Chi-Square test* Sejumlah 57 responden memenuhi kriteria penelitian. Responden dengan IDWG lebih dari 2 kg sebesar 66,7%, dan besar ultrafiltrasi lebih dari 2 liter sebesar 68,4%. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh antara IDWG dan besar ultrafiltrasi dengan kejadian HID dengan *p-value* 0,393 dan 0,268. Penelitian menunjukkan tidak terdapat terdapat pengaruh antara IDWG dan besar ultrafiltrasi dengan kejadian HID pada pasien CKD yang menjalani HD rutin di RS Islam Fatimah Cilacap. Perlu tetap adanya evaluasi terhadap IDWG dan besar Ultrafiltrasi pada pasien CKD yang menjalani hemodialisis. Serta perlunya penelitian lanjutan tentang faktor lain yang mempengaruhi kejadian HID untuk faktor-faktor yang belum diteliti.

**Kata kunci:** CKD, Hemodialisis, IDWG, *Intradialytic Hypertension*, Ultrafiltrasi.

## Pendahuluan

*Intradialytic hypertension* (IDH) atau Hipertensi Intradialitik (HID) adalah kondisi tekanan darah saat dialisis lebih dari atau sama dengan 140/90 mmHg atau terjadi peningkatan tekanan darah pada pasien yang sudah mengalami hipertensi pradialisis, serta suatu kondisi nilai tekanan darah rata-rata (*Mean Blood Pressure*) selama hemodialisis (HD) lebih dari atau sama dengan 107 mmHg atau terjadi peningkatan MBP pada pasien yang nilai MBP pradialisis di atas normal (Inrig, 2010). HID merupakan komplikasi akut pada sistem kardiovaskuler yang perlu dievaluasi dengan lebih serius pada pasien yang menjalani HD. Pasien yang menjalani HD saat ini terbanyak adalah pasien dengan gangguan *Chronic Kidney Disease* (CKD). Jumlah penderita CKD yang menjalani HD di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat, pada tahun 2012 tercatat 9.161 orang menjalani HD, tahun 2013 sebanyak 9.396 orang dan semakin meningkat pada tahun 2014 sebanyak 11.689 orang (Pernefri, 2014).

Kejadian HID sekitar 70% pada pasien yang menjalani HD. Kejadian HID lebih sering terjadi pada jam ke empat saat proses dialysis. HID sendiri dapat mengakibatkan timbulnya masalah baru yang lebih kompleks antara lain ketidaknyamanan, meningkatkan stress, mempengaruhi kualitas hidup dan memperburuk kondisi pasien bahkan menimbulkan kematian sebesar 59% (Garabed *et al.*, 2002; Locatelli, Cavalli and Tucci, 2010). Komplikasi HID perlu diantisipasi, dikendalikan dan diatasi agar kualitas hidup pasien tetap optimal.

Hipertensi intradialitik merupakan komplikasi HD yang saat ini mendapat perhatian, karena episode HID akan mempengaruhi adekuasi HD. Beberapa penelitian mendapatkan bahwa HID mempengaruhi morbiditas dan mortalitas pasien yang menjalani HD reguler. Mortalitas meningkat jika tekanan darah paska HD meningkat yaitu bila sistolik lebih dari atau sama dengan 180 mmHg dan diastolic lebih dari atau sama dengan 90 mmHg. Pada pasien yang mengalami peningkatan tekanan darah sebesar 10 mmHg saat HD didapatkan peningkatan risiko rawat inap di rumah sakit dan kematian (Hermans *et al.*, 2017).

Mekanisme terjadinya HID pada pasien dengan HD reguler sampai saat ini belum sepenuhnya diketahui. Banyak faktor yang diduga sebagai penyebab HID seperti aktivasi sistem *renin angiotensin aldosteron system* (RAAS) karena diinduksi oleh hipovolemia saat dilakukan ultrafiltrasi (UF), overaktif dari simpatis, variasi dari ion K<sup>+</sup> dan Ca<sup>2+</sup> saat HD, viskositas darah yang meningkat karena diinduksi oleh terapi *Erythropoietin Stimulating Agents* (ESA), *fluid overload*, peningkatan *cardiac output* (COP), obat antihipertensi yang ditarik saat HD dan vasokonstriksi yang diinduksi oleh endothelin-1 (ET-1). Diantara berbagai faktor tersebut yang paling umum diketahui sebagai penyebab HID adalah stimulasi RAAS oleh hipovolemia yang disebabkan oleh UF yang berlebihan saat HD dan variasi dari kadar elektrolit terutama kalsium dan kalium (Chou *et al.*, 2006; Chazot and Jean, 2010).

Ultrafiltrasi (UF) yang dilakukan

pada saat HD bertujuan untuk menarik cairan yang berlebihan di dalam darah. Besar UF yang dilakukan tergantung dari penambahan berat badan (BB) antara waktu HD dan target BB kering pasien. BB kering adalah BB dimana pasien merasa nyaman, tidak ada sesak dan tidak ada tanda-tanda kelebihan cairan. Pasien CKD yang menjalani HD reguler 2 kali seminggu, kenaikan BB antar waktu HD disarankan tidak melebihi 2 kg sehingga UF yang dilakukan saat HD sekitar 2 liter. Umumnya kenaikan BB pasien antar waktu HD melebihi 2 kg bahkan mencapai 5 kg, sehingga pada kondisi ini dilakukan UF lebih dari 2 liter. HD dengan *excessive* UF atau UF berlebih, dapat menimbulkan beberapa masalah baik gangguan hemodinamik maupun gangguan kardiovaskuler. Hipovolemia dapat terjadi pada saat dilakukan UF yang kemudian merangsang aktivitas RAAS sehingga bias menimbulkan kejadian HID (Song *et al.*, 2002; Passauer *et al.*, 2007). Hal ini didukung hasil penelitian yang dilakukan oleh Manfred Hecking *et al.* (2012) yaitu terdapat hubungan yang signifikan antara besar ultrafiltrasi saat HD dengan kejadian HID pada pasien CKD.

*Research problem* penelitian adalah. "Adakah Hubungan *Interdialytic Weight Gain* (IDWG) dan Besar Ultrafiltrasi dengan Kejadian *Intradialytic Hypertension* (IDH) pada Pasien *Chronic Kidney Disease* (CKD) yang Menjalani Hemodialisis Rutin di RS Islam Fatimah Cilacap"

## Metode

Metode penelitian menggunakan deskriptif analitik dan desain korelasi. Pada

penelitian ini subjek adalah pasien CKD yang menjalani hemodialisis di RS Islam Fatimah Cilacap. Pemilihan responden menggunakan *non-probability sampling* dengan metode *purposive sampling*, dengan kriteria inklusi sampel.

- Pasien CKD yang menjalani HD rutin 2 kali seminggu.
- Usia lebih dari atau sama dengan 18 tahun.
- Mengonsumsi obat antihipertensi.
- Kadar Hb normal
- Mengalami HID.

Jumlah sampel yang digunakan 57 responden. Responden diukur tekanan darah 2 kali saat intradialisis pada 3 jam dan 4 jam pertama setelah dilakukan HD. Dilakukan penimbangan berat badan sebelum dan setelah HD, serta di catat besar ultrafiltrasi selama HD.

## Hasil

Tabel 1. Karakteristik Responden CKD Yang Menjalani Hemodialisis di RS Islam Fatimah Cilacap

No	Karakteristik	F	%
1	Usia		
	Dewasa awal	17	29,8
	Dewasa madya	31	54,4
	Dewasa lanjut	9	15,8
2	Jenis kelamin		
	Perempuan	21	36,8
	Laki-laki	36	63,2
3	IDWG		
	< 2 kg	19	33,3
	≥ 2 kg	38	66,7
4	Besar UF		
	< 2 liter	18	31,6
	≥ 2 liter	39	68,4

Ket: HID: Hipertensi Intradialitik, UF: Ultrafiltrasi

Tabel 1 menunjukkan lebih dari separuh responden dengan usia dewasa madya 54,4%, sebagian besar laki-laki 63,2%, sebagian besar dengan IDWG lebih dari 2 kg 66,7%, dan sebagian besar dengan besar ultrafiltrasi lebih dari 2 liter 68,4%.

**Tabel 2. Analisis Hubungan *Interdialytic Weight Gain* dan Besar Ultrafiltrasi dengan kejadian Hipertensi Intradialitik**

No	Variabel	HID		OR (95% CI)	<i>p</i> - <i>value</i>
		HID Ringan	HID Sedang		
1	IDWG				
	<2 kg	10 (52,6)	9 (47,4)	1,905 (0,624-	0,393
≥2 kg	14 (36,8)	24 (63,2)	5,814)		
2	Besar Ultrafiltrasi				
	< 2 liter	10 (52,6)	8 (44,4)	2,232 (0,716-	0,268
≥ 2 liter	14 (36,8)	25 (64,1)	6,957)		

Tabel 2 menunjukkan bahwa responden dengan IDWG ≥ 2 kg paling banyak mengalami HID sedang (63,2%). Berdasarkan hasil analisis diperoleh *p-value* 0,393 yang berarti tidak ada pengaruh secara signifikan antara IDWG dengan HID. Responden dengan besar ultrafiltrasi kategori besar paling banyak mengalami HID sedang (64,1%). Berdasarkan hasil analisis diperoleh *p-value* 0,268 yang berarti tidak ada pengaruh besar ultrafiltrasi secara signifikan terhadap HID.

### Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki IDWG ≥ 2 kg (66,7%), hasil analisis hubungan antara IDWG dan HID diketahui tidak terdapat

pengaruh IDWG terhadap HID (*p-value* 0,393). Hasil tersebut berbeda dengan penelitian (Agarwal and Light, 2010) yang menunjukkan bahwa IDWG berpengaruh terhadap kondisi tekanan darah pada pasien yang menjalani HD (Agarwal and Light, 2010). IDWG merupakan selisih berat badan predialisis dengan berat badan pascadialisis sesi sebelumnya, sedangkan persentase IDWG adalah persentase IDWG dengan target berat badan kering pasien (M Hecking *et al.*, 2012). Nissenson dan Fine (2008) menjelaskan pada pasien CKD dengan HD reguler menjalani HD 2 kali seminggu, kenaikan BB antar waktu HD disarankan tidak melebihi 2 kg sehingga UF yang dilakukan saat HD sekitar 2 liter (Nissenson and Fine, 2008). Hasil penelitian ini menunjukkan sebagian besar pasien CKD yang menjalani HD termasuk dalam IDWG berlebih 66,7%. IDWG yang berlebih merupakan tanda dari kelebihan natrium dan air yang merupakan faktor penting terjadinya hipertensi arterial pada pasien CKD yang menjalani HD rutin sehingga dianjurkan kenaikan BB antar waktu HD disarankan tidak melebihi 2 kg.

Hubungan antara IDWG dengan tekanan darah masih dalam perdebatan. Penelitian mengenai hubungan IDWG dengan tekanan darah, secara umum diketahui bahwa setiap kenaikan 1% persentase IDWG berhubungan dengan peningkatan 1,00 mmHg tekanan darah sistolik predialisis, penurunan tekanan darah pascadialisis, dan peningkatan 1,08 mmHg *Systolic Blood Pressure* (SBP) sehingga diduga IDWG yang rendah lebih berpotensi memicu hipertensi intradialitik (Inrig *et al.*, 2007). Penelitian Inrig *et al.* (2009) menemukan bahwa

persentase IDWG pasien dengan hipertensi intradialitik lebih rendah daripada pasien tanpa hipertensi intradialitik dimana persentase IDWG 2,74 ( $\pm 2,13$ ) pada pasien dengan SBP  $\geq 10$  mmHg, 3,05 ( $\pm 1,81$ ) pada pasien dengan tekanan darah sistolik tetap pre maupun pascadialisis, dan 3,33 ( $\pm 1,73$ ) pada pasien dengan SBP  $\leq 10$  mmHg (Inrig *et al.*, 2009).

*Guideline* NKF-K/DOQI (2006) menyatakan bahwa kenaikan BB interdialitik sebaiknya tidak melebihi dari 4,8% BB kering, sebagai contoh pada pasien dengan BB 70 kg, kenaikan BB interdialitik sebaiknya tidak lebih dari 3,4 kg (Arenas *et al.*, 2006). Kondisi kenaikan BB yang berlebihan menimbulkan masalah saat tindakan HD, karena saat HD akan dilakukan UF yang melebihi 4,8% BB kering. HD yang dilakukan dengan UF yang berlebihan akan menimbulkan masalah baik gangguan hemodinamik maupun gangguan kardiovaskuler (Nissenson and Fine, 2008).

Berdasarkan hasil penelitian Naysila, Adhelia and Lestari (2012) tentang faktor risiko hipertensi intradialitik pasien penyakit ginjal kronik menunjukkan bahwa terdapat peningkatan berat badan yang bermakna secara statistik dari pasca HD dalam satu sesi ke pre HD sesi selanjutnya dengan rerata IDWG 0,80 kg dan simpang baku 0,87 kg. Perubahan berat badan selama perpindahan dari satu sesi HD ke sesi selanjutnya yang dipantau dengan IDWG membutuhkan perhatian lebih karena bermakna secara klinis. IDWG yang berlebih merupakan tanda dari kelebihan natrium dan air yang merupakan faktor penting terjadinya hipertensi arterial pada pasien CKD yang menjalani HD rutin

sehingga dianjurkan peningkatan berat badan per hari tidak lebih dari 0,8 kg. (Naysila, Adhelia and Lestari, 2012)

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki besar ultrafiltrasi kategori besar 68,4%, hasil analisis hubungan antara besar ultrafiltrasi dengan HID diketahui tidak terdapat pengaruh besar ultrafiltrasi terhadap HID (p-value 0,268). Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Kandarini, 2013) tentang volume ultrafiltrasi dengan tekanan darah saat dialysis diketahui yaitu didapatkan volume ultrafiltrasi (UF) dan UF yang berlebih memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kejadian HID. Saat dilakukan UF yang berlebih, terjadi penarikan cairan dalam jumlah yang banyak dari kompartemen darah, hal ini mungkin menyebabkan terjadi aktivasi simpatis yang menyebabkan kenaikan tekanan darah saat HD. Selain itu, pada saat dilakukan UF yang berlebih terjadi penurunan *nitric oxide* (NO) sehingga mungkin hal ini menyebabkan tidak terjadi respon vasodilatasi yang diperantarai oleh NO, hal ini mungkin dapat menjelaskan sebagian dari terjadinya HID melalui keterlibatan endotel. Penemuan ini mendukung teori yang menyatakan disfungsi endotel sebagai salah satu etiologi dari HID. Belum ada penelitian yang menjelaskan bagaimana mekanisme UF yang berlebih menyebabkan penurunan NO. Pasien yang menjalani hemodialisis memiliki risiko morbiditas dan mortalitas tinggi yang mungkin berhubungan dengan efek hemodinamik karena UF yang cepat. UF yang lebih cepat pada pasien HD berhubungan dengan risiko

yang lebih besar terhadap berbagai sebab kesakitan dan kematian karena CVD. (Flythe, Kimmel and Brunelli, 2011; Kandarini, 2013)

Hasil penelitian ini juga berbeda dengan penelitian oleh Johan (2016) dimana disebutkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara besar ultrafiltrasi saat hemodialisis dengan kejadian peningkatan tekanan darah intradialitik pada pasien CKD. Besar ultrafiltrasi saat hemodialisis mempengaruhi peningkatan tekanan darah intradialitik pada pasien CKD (*p-value* 0,003). Kekuatan korelasi antara besar ultrafiltrasi dengan peningkatan tekanan darah intradialitik adalah positif dengan kekuatan moderat ( $r_s = 0,421$ ) (Johan, 2016). Pasien HD reguler menjalani yang menjalani HD 2 kali seminggu, kenaikan BB antar waktu HD disarankan tidak melebihi 2 kg sehingga UF yang dilakukan saat HD sekitar 2 liter. HD yang dilakukan dengan UF yang berlebihan akan menimbulkan masalah baik gangguan hemodinamik maupun gangguan kardiovaskuler.

Pasien CKD yang menjalani HD rutin sering mengalami kelebihan volume cairan dalam tubuh, hal ini disebabkan penurunan fungsi ginjal dalam mengekskresi cairan. Jika kelebihan cairan ini tidak terbuang maka dalam kurun waktu tertentu akan terjadi akumulasi penumpukan cairan di tubuh yang sangat berlebihan sehingga dapat terjadi oedema anasarka atau bahkan oedema paru yang akan dapat mengganggu pernafasan dengan risiko kematian. Pengeluaran atau pembuangan kelebihan cairan tubuh ini dapat dilakukan pada saat tindakan HD dengan proses ultrafiltrasi.

Jumlah cairan yang dikeluarkan pada proses HD dihitung berdasarkan kenaikan berat badan pasien ketika datang dikurangi dengan berat badan kering (berat badan ketika pasien tidak ada oedema, tidak ada keluhan sesak nafas karena oedema paru). Proses ultrafiltrasi akan membuang kelebihan volume cairan tubuh sehingga oedema di tubuh pasien akan berkurang (Kusnanto and Syaifudin, 2010). Secara teoritis, proses ultrafiltrasi akan membuang kelebihan volume cairan tubuh sehingga oedema di tubuh pasien akan berkurang. Cairan tubuh yang dibuang pada saat ultrafiltrasi adalah cairan intravaskuler, dengan berkurangnya jumlah cairan intravaskuler secara cepat pada saat proses HD maka volume *pre load* jantung juga akan turun sehingga pasien akan dapat mengalami penurunan tekanan darah atau hipotensi pada saat proses hemodialisis (Jaski *et al.*, 2003).

Dalam penelitian ini baik IDWG dan ultrafiltrasi tidak berpengaruh terhadap kejadian HID, namun perlu tetap evaluasi terhadap IDWG dan besar Ultrafiltrasi. Tidak berpengaruhnya IDWG dan besar ultrafiltrasi bisa disebabkan oleh faktor lain yang mempengaruhi HID pada pasien yang belum dikontrol dalam penelitian ini, seperti jenis kelamin dan usia seperti yang pernah diteliti bahwa terdapat perbedaan tekanan darah saat dialysis pada pasien laki-laki dan perempuan, serta usia yang lebih muda dengan usia yang lebih tua (Shastri and Sarnak, 2017), dan adanya pengaruh RRF, lama menjalani HD, kadar haemoglobin terhadap kejadian hipertensi pada pasien yang menjalani hemodialisis (Van Buren *et al.*, 2012), serta adanya pengaruh beberapa

penyakit penyerta yang dapat mempengaruhi tekanan darah saat dilakukan dialysis (Rubinger, Backenroth and Dan, 2012). Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang faktor lain yang mempengaruhi kejadian HID untuk faktor-faktor yang belum diteliti tersebut.

## Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Tidak terdapat pengaruh *interdialytic weight gain* (IDWG) dan besar ultrafiltrasi dengan kejadian *intradialytic hypertension* (IDH) pada pasien *chronic kidney disease* (CKD) yang menjalani hemodialisis rutin di RS Islam Fatimah Cilacap.

### Saran

Perlu tetap adanya evaluasi terhadap IDWG dan besar Ultrafiltrasi pada pasien CKD yang menjalani hemodialisis. Serta perlunya dilakukan penelitian lanjutan tentang faktor lain yang mempengaruhi kejadian HID untuk faktor-faktor yang belum diteliti tersebut seperti jenis kelamin, usia, pengaruh RRF, lama menjalani HD, kadar haemoglobin serta adanya pengaruh beberapa penyakit penyerta pada pasien.

## Daftar Pustaka

Agarwal, R. and Light, R. P. (2010) 'Intradialytic hypertension is a marker of volume excess', *Nephrology Dialysis Transplantation*, 25(10), pp. 3355-3361. doi: 10.1093/ndt/gfq210.

Arenas, M. D., Alvarez-Ude, F., Gil, M. T., Soriano, A., Egea, J. J., Millán, I., Amoedo, M. L., Muray, S. and Carretón, M. A. (2006) 'Application of NKF-K/DOQI Clinical Practice

Guidelines for Bone Metabolism and Disease: changes of clinical practices and their effects on outcomes and quality standards in three haemodialysis units', *Nephrology Dialysis Transplantation*, 21(6), pp. 1663-1668. doi: 10.1093/ndt/gfl006.

Van Buren, P. N., Kim, C., Toto, R. D. and Inrig, J. K. (2012) 'The prevalence of persistent intradialytic hypertension in a hemodialysis population with extended follow-up', *The International journal of artificial organs* 35(12), p. 1031-1038. doi: 10.5301/ijao.5000126.

Chazot, C. and Jean, G. (2010) 'Intradialytic Hypertension: It Is Time to Act', *Nephron Clinical Practice*, 115(3), pp. c182-c188. Available at: <http://www.karger.com/DOI/10.1159/000313031>.

Chou, K.-J., Lee, P.-T., Chen, C.-L., Chiou, C.-W., Hsu, C.-Y., Chung, H.-M., Liu, C.-P. and Fang, H.-C. (2006) 'Physiological changes during hemodialysis in patients with intradialysis hypertension', *Kidney International*, 69(10), pp. 1833-1838. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ki.5000266>

Flythe, J. E., Kimmel, S. E. and Brunelli, S. M. (2011) 'Rapid fluid removal during dialysis is associated with cardiovascular morbidity and mortality', *Kidney International*, 79(2), pp. 250-257. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/ki.2010.383>

- Garabed, E., J., B. G., K., C. A., T., D. J., Tom, G., W., K. J., Michael, A., James, B., A., D. J., A., D. T., T., D. J., S., L. A., W., L. N., Edgar, M., B., O. D., V., R. M., Gerald, S., J., S. S., P., T. B. and Robert, T. (2002) 'Effect of Dialysis Dose and Membrane Flux in Maintenance Hemodialysis', *New England Journal of Medicine*, 347(25), pp. 2010–2019. doi: 10.1056/NEJMoa021583.
- Hecking, M., Antlanger, M., Winnicki, W., Reiter, T., Werzowa, J., Haidinger, M., Weichhart, T., Polaschegg, H.-D., Josten, P., Exner, I., Lorenz-Turnheim, K., Eigner, M., Paul, G., Klausner-Braun, R., Hörl, W. H., Sunder-Plassmann, G. and Säemann, M. D. (2012) 'Blood volume-monitored regulation of ultrafiltration in fluid-overloaded hemodialysis patients: study protocol for a randomized controlled trial', *Trials*, 13(1), p. 79. doi: 10.1186/1745-6215-13-79.
- Hecking, M., Karaboyas, A., Saran, R., Sen, A., Inaba, M., Rayner, H., Horl, W. H., Pisoni, R. L., Robinson, B. M., Sunder-Plassmann, G. and Port, F. K. (2012) 'Dialysate sodium concentration and the association with interdialytic weight gain, hospitalization, and mortality', *Clin J Am Soc Nephrol*, 7. doi: 10.2215/CJN.05440611.
- Hermans, M. M. H., Brandenburg, V., Ketteler, M., Kooman, J. P., van der Sande, F. M., Boeschoten, E. W., Leunissen, K. M. L., Krediet, R. T. and Dekker, F. W. (2017) 'Association of serum fetuin-A levels with mortality in dialysis patients', *Kidney International* Elsevier, 72(2), pp. 202–207. doi: 10.1038/sj.ki.5002178.
- Inrig, J. K. (2010) 'Intradialytic Hypertension: A Less-Recognized Cardiovascular Complication of Hemodialysis', *American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation*, 55(3), pp. 580–589. doi: 10.1053/j.ajkd.2009.08.013.
- Inrig, J. K., Patel, U. D., Gillespie, B. S., Hasselblad, V., Himmelfarb, J., Reddan, D., Lindsay, R. M., Winchester, J. F., Stivelman, J., Toto, R. and Szczech, L. A. (2007) 'Relationship Between Interdialytic Weight Gain and Blood Pressure Among Prevalent Hemodialysis Patients', *American Journal of Kidney Diseases*, 50(1), p. 108–118.e4. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2007.04.020>.
- Inrig, J. K., Patel, U. D., Toto, R. D. and Szczech, L. A. (2009) 'Association of Blood Pressure Increases During Hemodialysis With 2-Year Mortality in Incident Hemodialysis Patients: A Secondary Analysis of the Dialysis Morbidity and Mortality Wave 2 Study', *American Journal of Kidney Diseases*, 54(5), pp. 881–890. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2009.05.012>.
- Jaski, B. E., Ha, J., Denys, B. G., Lamba, S., Trupp, R. J. and Abraham, W. T. (2003) 'Peripherally inserted veno-venous ultrafiltration for rapid treatment of volume overloaded patients', *Journal of Cardiac Failure*,

- 9(3), pp. 227-231. doi:  
<http://dx.doi.org/10.1054/jcaf.2003.28>.
- Johan, A. (2016) *Hubungan besar ultrafiltrasi saat hemodialisis dengan kejadian peningkatan tekanan darah intradialitik pada pasien gagal ginjal kronik* Universitas Sebelas Maret. Available at:  
<https://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/52355/MjIxMDAx/Hubungan-Besar-Ultrafiltrasi-Saat-Hemodialisis-dengan-Kejadian-Peningkatan-Tekanan-Darah-Intradialitik-pada-Pasien-Gagal-Ginjal-Kronik-Bab-V.pdf>.
- Kandarini, Y. (2013) *Volume ultrafiltrasi berlebih saat hemodialisis berperan terhadap kejadian hipertensi intradialitik melalui penurunan kadar nitric oxide endothelin-1 dan asymmetric dimethylarginin tidak terbukti berperan*. Udayana University.
- Kusnanto and Syaifudin (2010) *Hubungan Besarnya Ultrafiltrasi Terhadap Perubahan Tekanan Darah Pada Pasien Gagal Ginjal Dengan Hemodialisa Rutin*. STIKES 'Aisiyyah Yogyakarta. Available at:  
<http://opac.unisayogya.ac.id/1759/1/NASPub.pdf>.
- Locatelli, F., Cavalli, A. and Tucci, B. (2010) 'The growing problem of intradialytic hypertension', *Nat Rev Nephrol*. Nature Publishing Group, 6(1), pp. 41-48. Available at:  
<http://dx.doi.org/10.1038/nrneph.2009.200>.
- Naysila, Adhelia, M. and Lestari, D. (2012) *FAKTOR RISIKO HIPERTENSI INTRADIALITIK PASIEN PENYAKIT GINJAL KRONIK* Universitas Diponegoro. Available at:  
[http://eprints.undip.ac.id/37285/1/ADHELLA\\_MENUR\\_G2A008004\\_LAP\\_KTI.pdf](http://eprints.undip.ac.id/37285/1/ADHELLA_MENUR_G2A008004_LAP_KTI.pdf).
- Nissenson, A. R. and Fine, R. N. (2008) 'Handbook of dialysis therapy'. Philadelphia, PA: Saunders'. Philadelphia: Elsevier.
- Passauer, J. M. H., Schleser, A., Leicht, J. and Pucalka, K. (2007) 'Evaluation of clinical dry weight assessment in haemodialysis patients by bioimpedance-spectroscopy', *J Am Soc Nephrol*, 18.
- Pernefri (2014) *7th Report Of Indonesian Renal Registry 2014, Perhimpunan Nefrologi Indonesia* Available at:  
<http://www.pernefri-inasn.org/> (Accessed: 24 July 2017).
- Rubinger, D., Backenroth, R. and Dan, S. (2012) 'Sympathetic Activation and Baroreflex Function during Intradialytic Hypertensive Episodes', *PLoS ONE*, 7(5), pp. 1-12. Available at:  
<http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0036943&type=printable>.
- Shastri, S. and Sarnak, M. J. (2017) 'Cardiovascular Disease and CKD: Core Curriculum 2010', *American Journal of Kidney Diseases*. Elsevier, 56(2), pp. 399-417. doi: 10.1053/j.ajkd.2010.03.019.
- Song, J. H., Lee, S. W., Suh, C.-K. and Kim,

M.-J. (2002) 'Time-averaged concentration of dialysate sodium relates with sodium load and interdialytic weight gain during sodium-profiling hemodialysis', *American Journal of Kidney Diseases* 40(2), pp. 291-301. doi: <http://dx.doi.org/10.1053/ajkd.2002.34507>.