

## FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HIPERTENSI INTRADIALITIK PADA KLIEN GAGAL GINJAL KRONIK YANG MENJALANI TERAPI HEMODIALISIS DI RSI JEMURSARI SURABAYA

Desi Ferdianan<sup>1</sup>, Joko Suwito<sup>2</sup>, Padoli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>RS Wiyung Sejahtera Surabaya

<sup>2</sup>Prodi D3 Keperawatan Soetomo Poltekkes Kemenkes Surabaya

### ABSTRAK

Hipertensi intradialitik (HI) merupakan salah satu komplikasi terbanyak yang dialami oleh klien gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis. Faktor usia, *Interdialytic Weight Gain* (IDWG), jenis kelamin, lama menjalani hemodialisis, *Urem Reduction Ratio* (URR), jumlah obat anti hipertensi, diabetes melitus berkaitan dengan kejadian komplikasi HI. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi komplikasi HI pada klien gagal ginjal kronik yang yang menjalani terapi hemodialisis di unit hemodialisis RSI Jemursari Surabaya. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. 78 klien yang memenuhi syarat dipilih secara aksidental sampling. Variabel *independent* adalah faktor-faktor yang mempengaruhi komplikasi hipertensi intradialitik dan variabel *dependent* adalah hipertensi intradialitik. Data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan metode observasi pada klien sebagai data primer. Peneliti juga menggunakan catatan rekam medis sebagai data sekunder, dan melakukan pengkajian meliputi observasi. Analisis deskriptif menggunakan tabel frekuensi terdiri dari kolom yang memuat frekuensi setiap kategori faktor yang mempengaruhi komplikasi hipertensi intradialitik pada klien gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa klien gagal ginjal kronik sebagian besar (74%) tidak terjadi hipertensi intradialitik, dan hampir setengahnya (26%) terjadi hipertensi intradialitik. Kejadian hipertensi intradialitik lebih banyak terjadi pada klien berusia <60 tahun, memiliki IDWG  $\geq 3$  %, menjalani hemodialisis  $\geq 12$  bulan, berjenis kelamin laki-laki, mengkonsumsi  $\geq 2$  golongan obat anti hipertensi, memiliki riwayat diabetes melitus. Disarankan pada klien membatasi asupan cairan dan membatasi konsumsi garam agar tidak terjadi kenaikan berat badan secara berlebihan.

**Kata kunci** : Hipertensi intradialitik, usia, IDWG, diabetes melitus, jenis kelamin, jumlah obat

### FACTORS THAT INFLUENCE INTRADIALYTIC HYPERTENSION IN CHRONIC KIDNEY FAILURE CLIENTS WHICH UNDERGOING HEMODIALYSIS THERAPY IN RSI JEMURSARI SURABAYA

### ABSTRACT

Intradialytic hypertension (HI) is one of the most complications experienced by clients with chronic renal failure undergoing hemodialysis therapy. Factors of age, Interdialytic Weight Gain (IDWG), gender, length of undergoing hemodialysis, Urem Reduction Ratio (URR), number of anti-hypertensive drugs, diabetes mellitus were associated with the incidence of HI complications. This study aims to determine the factors that influence the complications of HI in chronic renal failure clients undergoing hemodialysis therapy at the hemodialysis unit of RSI Jemursari Surabaya. This research uses a descriptive method. The 78 eligible clients were selected by accidental sampling. The independent variable is the factors that affect the complications of intradialytic hypertension and the dependent variable is intradialytic hypertension. The research data were collected using the method of observation on the client as primary data. Researchers also used medical records as secondary data, and conducted an assessment including observation. Descriptive analysis using a frequency table consisting of a column containing the frequency of each factor category that affects complications of intradialytic hypertension in chronic renal failure clients undergoing hemodialysis therapy. The results showed that most of the chronic renal failure clients (74%) had no intradialytic hypertension, and almost half (26%) had intradialytic hypertension. The incidence of intradialytic hypertension is more common in clients aged <60 years, has IDWG > 3%, undergoes hemodialysis > 12 months, is male, takes > 2 classes of anti-hypertensive drugs, has a history of diabetes mellitus. It is advisable for clients to limit fluid intake and limit salt consumption to prevent excessive weight gain.

Key words: Intradialytic hypertension, age, IDWG, diabetes mellitus, gender, amount of drug

## PENDAHULUAN

Tindakan hemodialisis saat ini mengalami perkembangan yang cukup pesat, namun masih banyak klien mengalami komplikasi medis pada saat menjalani terapi hemodialisis, salah satunya adalah hipertensi intradialitik. Setiap peningkatan tekanan darah sistolik sebesar 10 mmHg selama hemodialisis berhubungan dengan penurunan angka ketahanan hidup selama 2 tahun (Inrig et. al., 2009). Penelitian mengenai hipertensi intradialitik terus berkembang mencakup penelitian epidemiologi, patofisiologi, strategi penanganan, dan pencegahan. Salah satu upaya dalam pencegahan hipertensi intradialitik adalah dengan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi hipertensi intradialitik (Naysilla, 2012).

Menurut data dari *Indonesian Renal Registry (IRR)*, pada tahun 2014 terdapat 17193 klien yang baru akan menjalani hemodialisis dan 11689 klien yang tercatat aktif menjalani hemodialisis. Pada tahun 2015 terjadi peningkatan, klien yang baru akan menjalani hemodialisis berjumlah 21.050 dan klien yang aktif menjalani hemodialisis 30554 orang (IRR, 2016). Diikuti dengan peningkatan pada klien yang aktif menjalani terapi hemodialisis, kejadian komplikasi hipertensi intradialitik juga tinggi di Indonesia, menurut data IRR pada tahun 2014 terdapat 39703 klien yang mengalami hipertensi intradialitik (IRR, 2015). Pada tahun 2015 tercatat 33400 klien yang mengalami komplikasi hipertensi intradialitik. Meskipun mengalami penurunan, tetapi hipertensi intradialitik masih menjadi komplikasi terbanyak yang dialami oleh klien yang menjalani terapi hemodialisis dibandingkan dengan komplikasi hemodialisis yang lain (sakit kepala 4147 kasus, mual dan muntah 3898 kasus, kram otot 5581 kasus, hipotensi 12507 kasus, nyeri dada 1134 kasus, aritmia 399 kasus, gatal-gatal 2798 kasus, demam 1753 kasus, menggigil 3990 kasus) (IRR, 2016).

Inrig et al. (2010) mendefinisikan hipertensi intradialitik sebagai peningkatan tekanan darah sistolik pascadialisis dengan delta *Systolic Blood Pressure (SBP)* (tekanan darah sistolik pascadialisis - tekanan darah sistolik predialisis)  $\geq 10$  mmHg. Patofisiologi hipertensi intradialitik sangat kompleks dan masih dalam penelitian intensif. Sedangkan penyebab potensial terjadinya hipertensi intradialitik adalah *volume overload*, peningkatan curah jantung, overaktivitas sistem syaraf simpatis, stimulasi *Renin-Angiotensin System (RAS)*, perubahan elektrolit selama proses dialisis, disfungsi endotel, terapi *Erythropoiesis Stimulating Agents (ESAs)* intravena, dan hilangnya obat anti

hipertensi saat proses dialisis. Berdasarkan penelitian Inrig et al., (2007) klien yang mengalami hipertensi intradialitik memiliki karakteristik usia lanjut, *Interdialytic Weight Gain* lebih rendah, *Urem Reduction Ratio* lebih tinggi, lama hemodialisis lebih panjang, dan jumlah obat anti hipertensi lebih banyak dibandingkan dengan klien tanpa hipertensi intradialitik. Sedangkan Rocco et al. (2001) mengatakan bahwa faktor resiko hipertensi intradialitik adalah adanya penyakit diabetes mellitus, usia yang lebih tua, peningkatan jumlah obat antihipertensi, hematokrit yang lebih rendah, dan ada tidaknya aritmia. Komplikasi ini dapat mengakibatkan timbulnya masalah baru yang lebih kompleks antara lain ketidaknyamanan, meningkatkan stress dan mempengaruhi kualitas hidup atau memperburuk kondisi klien bahkan menimbulkan kematian (Jablonski, 2007). Inrig et al. menemukan bahwa setiap peningkatan tekanan darah sistolik sebesar 10 mmHg selama hemodialisis berhubungan dengan penurunan angka ketahanan hidup selama 2 tahun (Inrig et. al., 2009).

Penatalaksanaan klien dengan hipertensi intradialitik yaitu dengan melakukan penilaian ulang awal berat badan kering. Penyesuaian pada kandungan natrium dalam dialisat juga dapat dipertimbangkan, meskipun hasil laboratorium dan status hemodinamik harus dipantau secara intensif (Van Buren and Inrig, 2016). Hal inilah yang melatar belakangi peneliti untuk melakukan penelitian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi komplikasi hipertensi intradialitik pada klien gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis di unit hemodialisis RSI Jemursari Surabaya..

## BAHAN DAN METODE

Metode penelitian ini adalah penelitian deksriptif yakni menggambarkan faktor-faktor yang mempengaruhi komplikasi hipertensi intradialitik pada klien gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis. Populasi dari penelitian ini adalah klien di unit hemodialisis RSI Jemursari Surabaya. 78 klien yang memenuhi syarat dipilih secara aksidental sampling. Variabel bebas (*independent variabel*) adalah faktor-faktor yang mempengaruhi komplikasi hipertensi intradialitik dan variabel terikat (*dependent variabel*) adalah hipertensi intradialitik.

Data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan metode observasi pada klien sebagai data primer. Peneliti juga menggunakan catatan rekam medis sebagai data sekunder, dan melakukan pengkajian meliputi observasi. Berikut data variabel yang akan diukur.

Hipertensi intradialitik : data hipertensi intradialitik didapatkan dari hasil pengukuran tekanan darah saat predialisis dan pascadialisis pada rekam medik klien lalu dicatat dilembar observasi. Selanjutnya dihitung delta *Systolic Blood Pressure* yaitu selisih tekanan darah sistolik pascadialisis dikurangi predialisis. Data dibedakan menjadi 2 yaitu :  $\geq 10$  mmHg : terjadi hipertensi Intradialitik dan  $< 10$  mmHg : tidak terjadi hipertensi intradialitik. Usia : data usia klien didapatkan dari rekam medik klien lalu dicatat dilembar observasi. Data dibedakan menjadi 5 yaitu:  $\geq 60$  tahun dan  $< 60$  tahun *Interdialytic Weight Gain* : *Interdialytic Weight Gain* diukur dengan cara mencatat berat badan klien setelah (*post*) HD pada periode hemodialisis pertama (pengukuran I) yang ada di rekam medik pada lembar observasi. Periode hemodialisis kedua, berat badan klien ditimbang lagi sebelum (*pre*) HD (pengukuran II), selanjutnya menghitung selisih antara pengukuran II dikurangi pengukuran I dibagi pengukuran II dikalikan 100%. Data dibedakan menjadi 2 yaitu: IDWG  $\geq 3\%$  dan IDWG  $< 3\%$ . Lama sudah menjalani terapi hemodialisis : data lama sudah menjalani terapi hemodialisis klien gagal ginjal kronik menjalani terapi hemodialisis didapatkan dari catatan rekam medik klien. lalu dicatat dilembar observasi. Data dibedakan menjadi 3 yaitu:  $< 12$  bulan dan  $\geq 12$  bulan. Jumlah obat anti hipertensi : data jumlah obat anti hipertensi yang dikonsumsi klien yang menjalani terapi hemodialisis didapatkan dari catatan rekam medik klien dan ditulis dilembar observasi. Data dibedakan menjadi 2, yaitu:  $\geq 2$  golongan obat dan  $< 2$  golongan obat. Diabetes : data didapatkan dari rekam medik klien kemudian dicatat dilembar observasi. Jika Ya maka selanjutnya ditulis tipe Diabetes melitus yang dialami. Data dibedakan menjadi 2 yaitu: tidak ada dan ada.

Setelah data terkumpul, diedit, dikode dan dihitung frekuensi kategorinya. Analisis deskriptif menggunakan tabel frekuensi terdiri dari kolom yang memuat frekuensi setiap kategori faktor yang mempengaruhi komplikasi hipertensi intradialitik pada klien gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Karakteristik Klien

Karakteristik klien gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis meliputi usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, lamanya menderita gagal ginjal kronik. Hasil penelitian dibawah ini menunjukkan bahwa karakteristik klien gagal ginjal kronik hampir setengahnya (44%) berusia 46-55 tahun. Sebagian besar (60%) berjenis kelamin laki-laki, hampir setengahnya (44%) berpendidikan lulusan SMA, sebagian besar

(60%) sudah menderita gagal ginjal kronik selama 1-3 tahun (table 1).

Tabel 1 Distribusi Karakteristik klien gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis di RS Islam Jemursari Surabaya

Karakteristik	Kategori	f	%
Usia (tahun)	26-35	5	6
	36-45	5	6
	46-55	33	44
	56-65	19	25
	>65	16	19
	Jumlah	78	100
Jenis kelamin	Laki-laki	47	60
	Perempuan	31	40
	Jumlah	78	100
Pendidikan	Tidak Sekolah	0	0
	SD	13	16
	SMP	7	9
	SMA	34	44
	Perguruan Tinggi	24	31
	Jumlah	78	100
Lamanya menderita GGK	< 1 tahun	13	17
	1 - 3 tahun	47	60
	4 - 6 tahun	17	22
	7 - 10 tahun	1	1
	>10 tahun	0	0
	Jumlah	78	100

### 2. Kejadian Komplikasi Hipertensi Intradialitik

Hasil penelitian didapatkan bahwa sebagian besar (74%) klien tidak terjadi hipertensi intradialitik, dan hampir setengahnya (26%) terjadi hipertensi intradialitik.

Tabel 2 Distribusi kejadian komplikasi hipertensi intradialitik pada klien GGK yang menjalani terapi hemodialisis RS Islam Jemursari Surabaya

Kejadian komplikasi hipertensi intradialitik	f	%
Terjadi	20	26
Tidak terjadi	58	74
Jumlah	78	100

Definisi terbaru dikemukakan oleh Inrig et al. (2007) yaitu peningkatan tekanan darah sistolik pascadialisis dengan delta SBP (tekanan darah sistolik pascadialisis- tekanan darah sistolik predialisis)  $\geq 10$  mmHg. Stephen, An, Thakur, Zhang dan Reisin (2003) menyebutkan hipertensi intradialisis berkontribusi terhadap peningkatan kegagalan jantung dan kematian klien. Studi yang dilakukan oleh Inrig, et al (2007) menunjukkan bahwa setiap peningkatan

tekanan darah >10 mmHg selama hemodialisis meningkatkan resiko mortalitas 3,68 kali. Penelitian yang dilakukan pada 405 klien hemodialisis juga menunjukkan bahwa klien dengan tekanan darah sistolik > 160 mmHg memiliki resiko mortalitas yang tinggi (Mazzuchi, Carbonell & Cean, 2000).

Dari hasil penelitian ini didapatkan prevalensi kejadian hipertensi intradialitik sebanyak 26%, hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan Penelitian yang dilakukan oleh Inrig *et al.* (2009) yang mengatakan bahwa kejadian hipertensi intradialitik terjadi pada 5 – 15% populasi hemodialisis. Penelitian yang dilakukan oleh Dewi. A (2015) menyebutkan bahwa prevalensi hipertensi intradialitik pada klien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis reguler yaitu 32,1%. Hasil yang tersebut hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Nilrohit pada tahun 2017 menyebutkan kejadian komplikasi hipertensi intradialitik pada klien yang menjalani hipertensi intradialitik sebanyak 34,5%. Penelitian yang dilakukan oleh Naysilla (2012) didapatkan kejadian hipertensi intradialitik sebanyak 53,66%.

Pada penelitian ini didapatkan bahwa klien yang tidak mengalami hipertensi intradialitik lebih banyak daripada klien yang

mengalami hipertensi intradialitik yaitu sebanyak 74%. Pada penelitian ini telah dilakukan uji statistik untuk mencari nilai *Odds Ratio* faktor-faktor yang mempengaruhi hipertensi intradialitik. Kejadian hipertensi intradialisis pada klien hemodialisis sangat perlu mendapat perhatian. Pemantauan tekanan darah setiap jam saat hemodialisis perlu dilakukan oleh perawat untuk mengantisipasi memburuknya masalah (Armiyati, 2012). Perawat hendaknya selalu memperbarui ilmunya tentang mekanisme hipertensi intradialisis agar dapat memberikan asuhan keperawatan yang tepat pada klien yang mengalami hipertensi intradialitik.

### 3. Faktor Usia Dan Komplikasi Hipertensi Intradialitik

Hasil tabulasi silang pada faktor usia dengan hipertensi intradialitik didapatkan bahwa dari 25 klien yang berusia  $\geq 60$  tahun, 7 klien (8,9%) mengalami hipertensi intradialitik dan 18 klien (23%) tidak mengalami hipertensi intradialitik. 53 klien yang berusia < 60 tahun didapatkan 13 klien (16,7%) mengalami hipertensi intradialitik dan 40 klien (51,3%) tidak mengalami hipertensi intradialitik. Hasil tabulasi silang diatas dapat disimpulkan bahwa hipertensi intradialitik lebih banyak terjadi pada usia < 60 tahun (table 3)

Tabel 3 Tabulasi silang antara faktor usia dan hipertensi intradialitik di ruang Hemodialisis RS Islam Jemursari Surabaya

Usia	Hipertensi Intradialitik				Jumlah	
	Terjadi		Tidak terjadi		f	%
	f	%	f	%		
$\geq 60$ tahun	7	8,9	18	23	25	31,9
< 60 tahun	13	16,7	40	51,3	53	68,0
Jumlah	20	25,6	58	74,3	78	100

Secara teoritis, kejadian hipertensi secara umum pada klien GGK lebih banyak didapatkan pada usia muda karena pada usia lanjut dihubungkan dengan adanya penyakit komorbid seperti gagal jantung dan terapi obat hipertensi yang banyak sehingga banyak didapatkan kejadian hipotensi (Agarwal, 2005). Jika dikaitkan dengan teori patofisiologi hipertensi intradialitik mengenai hilangnya obat anti hipertensi selama proses hemodialisis dan adanya disfungsi endotel yang lazim pada usia lanjut, maka usia lanjut lebih berpotensi mengalami hipertensi intradialitik (Naysilla, 2012). Menurut Smeltzer & Bare (2002) seseklien dengan usia sesudah 40 tahun akan terjadi penurunan laju filtrasi glomerulus secara progresif hingga usia 70 tahun sebanyak kurang lebih 50% dari normalnya. Teori ini sebanding dengan pendapat Kozier (2010) yang mengatakan bahwa usia juga

dapat mempengaruhi tekanan darah karena semakin menua usia klien, maka elastisitas arteri mengalami penurunan dan arteri lebih kaku dan kurang mampu merespon tekanan darah sehingga menyebabkan peningkatan tekanan darah. Usia juga erat hubungannya dengan prognosis penyakit. Mereka yang berusia di atas 55 tahun memiliki kecenderungan sangat besar terjadi berbagai komplikasi yang memperberat fungsi ginjal dibanding dengan yang usia di bawah 40 tahun (Indonesian nursing, 2008).

Berdasarkan penelitian Inrig *et al.*, hipertensi intradialitik banyak terjadi pada klien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin dengan karakteristik usia lanjut. Van Buren (2016) juga mengatakan bahwa karakteristik klien yang konsisten mengalami hipertensi intradialitik adalah pada usia lanjut. Inrig *et al.* menemukan bahwa

sebagian besar subyek yang mengalami komplikasi hipertensi intradialitik berusia  $\geq 60$  tahun. (Inrig, 2010).

Hasil penelitian ini sebanding dengan penelitian Naysilla (2012) yang mengatakan bahwa sebagian besar klien dengan hipertensi intradialitik berusia  $<60$  tahun. Namun setelah dilakukan uji statistik didapatkan usia  $\geq 60$  tahun berisiko 1,197 kali mengalami hipertensi intradialitik. Namun belum diketahui apakah usia mempengaruhi terjadinya hipertensi intradialitik.

### 3. Faktor Interdialytic Weight Gain Dan Komplikasi Hipertensi Intradialitik

Berdasarkan hasil tabulasi silang faktor IDWG didapatkan dari 47 klien yang memiliki IDWG  $\geq 3\%$ , 13 klien (16,7%) mengalami hipertensi intradialitik dan 34 klien (43,5%) tidak mengalami hipertensi intradialitik. 31 klien yang memiliki IDWG  $<3\%$ , 7 klien (8,9%) mengalami hipertensi intradialitik dan 24 klien (30,8%) tidak mengalami hipertensi intradialitik. Hasil tabulasi silang diatas didapatkan hipertensi intradialitik lebih banyak terjadi pada klien gagal ginjal kronik yang memiliki IDWG  $\geq 3\%$  (table 4).

Tabel 4 Tabulasi silang antara faktor IDWG dan hipertensi intradialitik yang mengalami komplikasi hipertensi intradialitik di ruang Hemodialisis RS Islam Jemursari Surabaya

IDWG	hipertensi intradialitik				Jumlah	
	Terjadi		Tidak terjadi			
	f	%	f	%	f	%
IDWG $\geq 3\%$	13	16,7	34	43,5	47	60,2
IDWG $< 3\%$	7	8,9	24	30,8	31	39,7
Jumlah	20	25,6	58	74,3	78	100

IDWG adalah peningkatan volume cairan yang dimanifestasikan dengan peningkatan berat badan sebagai dasar untuk mengetahui jumlah cairan yang masuk selama periode interdialitik (Arnold, 2007). IDWG adalah peningkatan berat badan antar hemodialisis yang paling utama dihasilkan oleh asupan garam dan cairan. Klasifikasi menurut Neumann (2013) IDWG yang dapat ditoleransi oleh tubuh adalah tidak lebih dari 3% dari berat kering. Dampak yang timbul apabila IDWG yang berlebihan pada klien dapat menimbulkan masalah, diantaranya adalah hipotensi dan hipertensi yang semakin berat, sesak nafas, gangguan fungsi fisik (Istanti, 2014). Kelebihan cairan memegang peranan penting dalam kejadian hipertensi pada pasien hemodialisis (Schimdt, 2002; Tomson, 2009). Kelebihan cairan pradialisis akan meningkatkan resistensi vaskuler dan pompa jantung. Pasien yang mengalami hipertensi intradialisis terjadi peningkatan nilai tahanan vaskuler perifer yang bermakna pada jam akhir dialisis (Landry, Oliver, Chou, Lee, Chen, Hsu, Chung, Liu dan Fang (2006). Juan (2005) mengatakan bahwa semakin besar *Interdialytic Weight Gains* (IDWG), semakin buruk prognosis jangka panjang serta mengakibatkan tekanan darah yang tinggi waktu predialisis.

Inrig *et al.* menemukan bahwa persentase *interdialytic weight gain* klien dengan hipertensi intradialitik lebih rendah daripada klien tanpa hipertensi intradialitik (Inrig JK *et al.* 2009). Pendapat yang berbeda dikemukakan oleh Gomez JL (2005) menyatakan bahwa

*Interdialytic Weight Gain* yang berlebihan merupakan tanda dari kelebihan natrium dan air yang merupakan faktor penting terjadinya hipertensi arterial pada klien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis rutin.

Pada penelitian ini telah dilakukan uji statistik untuk mencari nilai *Odds ratio* dan didapatkan klien klien yang memiliki IDWG  $\geq 3\%$  berisiko 1,22 kali mengalami hipertensi intradialitik. Penanganan yang bisa dilakukan adalah membatasi peningkatan berat badan antar dialisis dan menurunkan secara bertahap berat badan kering. Hal ini bisa dicapai melalui konseling melalui diet dan pembatasan konsumsi garam.

### 4. Faktor Lama Menjalani Terapi Hemodialisis Dan Komplikasi Hipertensi Intradialitik

Berdasarkan hasil tabulasi silang, didapatkan bahwa dari 22 klien yang sudah menjalani terapi HD dalam  $< 12$  bulan, 4 klien (5,1%) mengalami hipertensi intradialitik dan 18 klien (20,5%) tidak mengalami hipertensi intradialitik. 56 klien yang telah melakukan terapi hemodialisis dalam  $\geq 12$  bulan, 16 klien (20,5%) mengalami hipertensi intradialitik, 40 klien (12,8%) tidak mengalami hipertensi intradialitik. Hasil tabulasi silang diatas menunjukkan bahwa hipertensi intradialitik lebih banyak terjadi pada klien dengan lama menjalani terapi hemodialisis  $\geq 12$  bulan (table 5).

Tabel 5 Tabulasi Silang Antara Lama Sudah Menjalani Terapi Hemodialisis Dan Hipertensi Intradialitik Di Ruang Hemodialisis Rs Islam Jemursari Surabaya

Lama terapi hemodialisis	Hipertensi intradialitik				Jumlah	
	Terjadi		Tidak terjadi		f	%
	f	%	f	%		
< 12 bulan	4	5,1	18	23,1	22	28,2
≥ 12 bulan	16	20,5	40	51,3	56	71,8
Jumlah	20	25,6	58	74,3	78	100

Semakin lama klien telah menjalani hemodialisis maka akan semakin sering klien terpapar oleh efek samping dari hemodialisis baik akut maupun kronis. Klien CKD meskipun semakin sering mendapat terapi hemodialisis, klien tetap akan mengalami gangguan dalam nefron ginjal yang akan mengganggu system sirkulasi dan system kardiovaskuler terutama mempengaruhi viskositas darah. Perubahan viskositas tersebut akan mengganggu system arterial *baroreflex sensitivity* (BRS) yang selanjutnya akan mempengaruhi jantung pada tekanan darah tubuh yang semakin tidak teratur. Kondisi perubahan pada BRS tersebut yang menyebabkan klien yang lebih sering mendapat hemodialisis lebih akan berpeluang mengalami hipertensi intradialitik (Thomas, Kanso and Sedor, 2008).

Hipertensi intradialitik sering terjadi pada klien yang baru memulai terapi hemodialisis, namun hipertensi intradialitik juga terjadi pada klien dengan lama hemodialisis panjang (Chazot & Jean, 2010). Inrig *et al.* menemukan prevalensi hipertensi intradialitik lebih sering pada klien dengan lama hemodialisis 1 tahun. Dalam riset Herlin and Wann-Hansson (2010) menjelaskan bahwa komplikasi saat HD sering terjadi pada responden yang sudah menjalani terapi hemodialisis lebih dari satu tahun, karena seiring lamanya responden menjalani terapi hemodialisis sel endotel yang mengalami disfungsi, setelah itu lama kelamaan akan menyebabkan terjadinya *apoptosis*, yang pada akhirnya akan menyebabkan *disintegrasi* dari struktur maupun fungsi endotel. (Herlin and Wann-Hansson, 2010). Berdasarkan penelitian

Nakashima *et al.*, klien dengan lama hemodialisis yang lama (>36 bulan) memiliki risiko untuk terjadinya *arterial stiffness*. Kondisi tersebut dapat memperburuk kejadian hipertensi intradialitik berdasarkan teori overaktivitas sistem simpatis dimana hilangnya cairan selama proses hemodialisis memicu aktivasi sistem simpatis termasuk terjadinya vasokonstriksi.

Pada penelitian ini telah dilakukan uji statistik untuk mencari nilai *Odds ratio* dan didapatkan klien yang menjalani hemodialisis < 12 bulan berisiko 0,556 kali mengalami hipertensi intradialitik. Peneliti menyimpulkan bahwa prevalensi hipertensi intradialitik lebih banyak terjadi pada klien dengan lama menjalani hemodialisis ≥12 bulan namun klien dengan lama hemodialisis < 12 bulan berisiko 0,556 kali mengalami hipertensi intradialitik sehingga perlu untuk dilakukan evaluasi terhadap klien dimulai dari 1 bulan pertama menjalani HD.

##### 5. Faktor Jenis Kelamin Dan Komplikasi Hipertensi Intradialitik

Berdasarkan hasil tabulasi silang didapatkan bahwa dari 47 klien berjenis kelamin laki-laki, 15 klien (19,2 %) mengalami hipertensi intradialitik dan 32 (41%) klien tidak mengalami hipertensi intradialitik. 31 klien berjenis kelamin perempuan, didapatkan 5 klien (6,4 %) mengalami hipertensi intradialitik dan 26 klien (33,3%) tidak mengalami hipertensi intradialitik. Hasil tabulasi silang diatas menunjukkan bahwa klien gagal ginjal kronik yang berjenis kelamin laki-laki lebih banyak mengalami hipertensi intradialitik (table 6).

Tabel 6 Tabulasi Silang Antara Jenis Kelamin Dan Hipertensi Intradialitik Di Ruang Hemodialisis Rs Islam Jemursari Surabaya

Jenis kelamin	Hipertensi Intradialitik				Jumlah	
	Terjadi		Tidak terjadi		f	%
	f	%	f	%		
laki-laki	15	19,2	32	41	47	60,2
perempuan	5	6,4	26	33,3	31	39,7
Jumlah	20	25,6	58	74,3	78	100

Laki-laki berpotensi mengalami penurunan fungsi ginjal secara lebih progresif sehingga sering membutuhkan terapi pengganti ginjal daripada perempuan. Faktor penyebab perbedaan progresifitas penyakit ginjal pada laki-laki dan perempuan masih dalam tahap penelitian, salah satu teori yang berkembang adalah kadar estrogen yang rendah pada laki-laki. Berdasarkan penelitian ditemukan bahwa estrogen mengurangi proses pembentukan jaringan ikat (*scarring*) pada kerusakan ginjal, serta laki-laki berisiko lebih tinggi untuk menderita penyakit CKD dibandingkan perempuan yaitu dikarenakan pola hidup klien laki-laki yang tidak baik termasuk kebiasaan merokok (Neugarten, Acharya and Silbiger, 2000; Haroun et al., 2003).

Penelitian oleh (Shastri and Sarnak, 2017) dan (Caplin, Kumar and Davenport, 2011) menyebutkan bahwa jenis kelamin laki-laki berisiko lebih tinggi untuk menderita penyakit CKD dibandingkan perempuan. Burmeister *et al.* (2014) menunjukkan bahwa sebanyak 59,5 % klien gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis berjenis kelamin laki-laki. Jika dihubungkan dengan teori tentang tekanan darah maka jenis kelamin laki-laki lebih berisiko mengalami hipertensi daripada perempuan (Prasetyaningrum, 2014). Hal ini sebanding dengan penelitian oleh Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Poch E *et al.* (2006) tentang prevalensi dan faktor yang mempengaruhi

hipertensi pada hemodialisis menyebutkan dari 387 klien, 231 diantaranya berjenis kelamin laki-laki.

Pada penelitian ini didapatkan klien yang mengalami hipertensi intradialitik lebih banyak dialami oleh klien berjenis kelamin laki-laki. Hal ini sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Nitrohit. P *et al.* (2017) dimana sebagian besar klien yang mengalami hipertensi intradialitik berjenis kelamin laki-laki. Ini menunjukkan bahwa klien berjenis kelamin lebih berisiko mengalami hipertensi intradialitik daripada perempuan. Pada penelitian ini juga ditemukan bahwa jenis kelamin laki-laki berisiko 2,44 kali mengalami hipertensi intradialitik.

#### 6. Faktor Jumlah Obat Anti Hipertensi Dan Komplikasi Hipertensi Intradialitik

Berdasarkan hasil tabulasi silang didapatkan dari 38 klien yang memiliki  $\geq 2$  Golongan obat anti hipertensi, 13 klien (16,7%) mengalami hipertensi intradialitik dan 25 klien (32%) tidak mengalami hipertensi intradialitik. Sedangkan dari 40 klien yang memiliki  $< 2$  Golongan obat anti hipertensi, 7 (8,9%) klien mengalami hipertensi intradialitik dan 33 klien (42,3%) tidak mengalami hipertensi intradialitik. Hasil tabulasi silang diatas disimpulkan bahwa klien yang memiliki  $\geq 2$  golongan obat anti hipertensi lebih banyak mengalami hipertensi intradialitik (table 7).

Tabel 7 Tabulasi Silang Antara Jumlah Obat Anti Hipertensi Dengan Hipertensi Intradialitik Di Ruang Hemodialisis RS Islam Jemursari Surabaya

Jumlah Obat Anti Hipertensi	Hipertensi Intradialitik				Jumlah	
	Terjadi		Tidak terjadi			
	f	%	f	%	f	%
$\geq 2$ Golongan	13	16,7	25	32	38	48,7
$< 2$ Golongan	7	8,9	33	42,3	40	51,2
Jumlah	20	25,6	58	74,3	78	100

Terapi yang digunakan pada klien dengan hemodialisis kronis memiliki tujuan utama untuk mencegah manifestasi progresifitas penyakit pada kardiovaskular (Hort dan Horl, 2002 ; Rahman dan Griffin, 2004) yang diakibatkan dari hipertensi tidak terkontrol. Agarwal (1999) menyebutkan bahwa penghentian obat sebelum dialisis yang dimaksudkan untuk menghindarkan klien dari ancaman hipotensi intradialitik ironisnya akan berakibat berkembangnya hipertrofi ventrikel kiri yang akan menyebabkan terjadinya efek hipotensif akibat menurunnya *compliance* jantung. Risiko gangguan kardiovaskular dicerminkan dengan hipertensi sistolik (ESH-ECH, 2003) sehingga terapi

ditujukan untuk mengatasi hipertensi sistolik pra dialisis daripada sistolik pasca-dialisis (Hort dan Horl, 2002). Proses hemodialisis dan terapi anti-hipertensi dalam kasus hipertensi intradialitik seringkali berlawanan. Terapi yang diberikan berfungsi menurunkan tekanan darah sedangkan proses hemodialisis merangsang tubuh untuk terjadinya hipertensi. Proses hemodialisis yang meningkatkan kliren obat-obat tertentu berakibat meningkatkan tekanan darah. Penurunan kadar anti hipertensi selama proses dialisis dapat memicu terjadinya hipertensi intradialitik (Chen et al, 2006).

Pada penelitian ini didapatkan bahwa klien yang meminum  $\geq 2$  golongan obat anti

hipertensi berisiko 1,98 kali mengalami hipertensi intradialitik. hasil ini sesuai dengan penelitian Inrig *et al.* yang menemukan bahwa sebagian besar klien dengan hipertensi intradialitik mengonsumsi obat anti hipertensi  $\geq$  2 golongan. (Inrig, 2010). Hal yang sama juga dikemukakan oleh Nilrohit P *et al.* (2017) bahwa kejadian hipertensi intradialitik lebih banyak terjadi pada klien yang mengonsumsi lebih dari 2 golongan obat anti hipertensi. Pada penelitian ini ditemukan distribusi kombinasi pemberian obat anti hipertensi paling banyak adalah antagonis reseptor angiotensin II dengan *Ca-channel blockers* yaitu sebanyak 7 klien. 2 klien klien dengan kombinasi 3 golongan obat anti hipertensi yaitu ACE-inhibitor, *Ca-channel blockers*, dan Antagonis reseptor- $\beta$  untuk klien pertama. Kombinasi diuretik, Antagonis reseptor- $\beta$  dan Antagonis reseptor angiotensin II untuk klien kedua.

Beberapa obat disarankan dalam penanganan hipertensi intradialitik untuk mencegah krisis hipertensi antara lain penyekat kanal kalsium (CCB) tetapi keamanan obat ini pada kondisi hipertensi intradialitik belum diteliti (Chazot dan Jean, 2010). Minoxidil, merupakan

vasodilator yang kuat juga dapat diberikan pada kondisi ini. Obat ini bekerja dengan efek pada cAMP, menghasilkan vasodilatasi dengan cara relaksasi langsung otot polos arteriolar (Rizzoli *et al.*, 2009). Obat - obat anti hipertensi seperti penghambat ACE sudah digunakan dalam penanganan hipertensi intradialitik, obat ini tidak difiltrasi saat hemodialisis sehingga bisa digunakan untuk klien hipertensi intradialitik (Inrig, 2010).

#### 7. Faktor Diabetes Melitus Dan Komplikasi Hipertensi Intradialitik

Berdasarkan hasil tabulasi silang didapatkan dari 38 klien yang memiliki riwayat diabetes melitus, 10 klien (12,8%) mengalami hipertensi intradialitik dan 28 klien (35,9%) tidak mengalami hipertensi intradialitik. Sedangkan dari 40 klien yang tidak memiliki riwayat diabetes melitus, 10 klien (12,8%) mengalami hipertensi intradialitik dan 30 klien (74,3%) tidak mengalami hipertensi intradialitik. Hasil tabulasi silang diatas didapatkan hipertensi intradialitik dapat terjadi pada klien yang memiliki riwayat diabetes maupun yang tidak memiliki riwayat diabetes melitus (table 8)

Tabel 8 Tabulasi Silang Antara Diabetes Melitus Dan Hipertensi Intradialitik Di Ruang Hemodialisis RS Islam Jemursari Surabaya

Diabetes Melitus	Hipertensi Intradialitik				Jumlah	
	Terjadi		Tidak terjadi		f	%
	f	%	f	%		
Ya	10	12,8	28	35,9	38	48,7
Tidak	10	12,8	30	38,4	40	51,2
Jumlah	20	25,6	58	74,3	78	100

Diabetes mellitus merupakan penyebab utama gagal ginjal dan juga penyebab kematian pada klien gagal ginjal kronik. Diabetes yang tidak terkontrol dapat menyebabkan diabetes nefropati yang merupakan penyebab gagal ginjal. (Adamczak *et al.*, 2002) mengatakan bahwa diabetes merupakan faktor komorbiditas hingga 50% klien dan sebesar 65% klien gagal ginjal kronik meninggal yang menjalani hemodialisis memiliki riwayat penyakit diabetes. Colvy (2010) mengatakan bahwa ginjal mempunyai banyak pembuluh-pembuluh darah kecil. Diabetes dapat merusak pembuluh darah tersebut sehingga pada gilirannya mempengaruhi kemampuan ginjal untuk menyaring darah dengan baik. Karena situasi seperti itu, protein tertentu (*albumin*) dapat bocor ke dalam urin (*albuminaria*), yang dapat menyebabkan gagal ginjal. Diabetes merupakan salah satu faktor komorbiditas pada klien gagal ginjal kronik yang sedang menjalani terapi

hemodialisis, yang mana berkaitan dengan komplikasi kardiovaskuler dan perkembangan gagal ginjal (Dasgupta, 2017).

Menurut Nilrohit P. *et.al* (2017) mengatakan bahwa tidak ada hubungan pasti antara kejadian hipertensi intradialitik dengan riwayat diabetes melitus pada klien gagal ginjal kronik. Namun pendapat yang berbeda disampaikan oleh Gorsane (2015) yang menyatakan bahwa salah satu faktor resiko hipertensi pada hemodialisis adalah adanya riwayat diabetes melitus. Hal yang sama juga dikatakan oleh Rocco *et al.* (2001) yang melakukan penelitian tentang faktor resiko hipertensi pada klien hemodialisis mengatakan bahwa diabetes melitus adalah salah satu faktor resiko terjadinya hipertensi pada klien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis. Poch E *et al.* (2006) yang meneliti tentang prevalensi dan faktor yang mempengaruhi hipertensi pada hemodialisis menyebutkan bahwa 81% penyakit

penyerta pada klien gagal ginjal kronik adalah diabetes melitus dan hipertensi. Hasil penelitian Burmeister (2014) prevalensi faktor resiko kardiovaskuler didapatkan riwayat hipertensi sebanyak 87,5% , diabetes melitus 35,8%

Pada penelitian ini prevalensi klien yang mengalami hipertensi intradialitik menunjukkan hasil yang sama pada klien dengan riwayat diabetes melitus maupun tanpa riwayat diabetes melitus. Setelah dilakukan uji statistik maka didapatkan bahwa klien yang memiliki riwayat diabetes melitus beresiko 1,403 kali mengalami hipertensi intradialitik. Peneliti berpendapat bahwa penyakit komorbid lain seperti hipertensi juga perlu diteliti.

Pada faktor usia, dari 53 klien (12,5%) gagal ginjal kronik yang berusia < 60 tahun, sebanyak 13 klien (3,1%) mengalami hipertensi intradialitik. Pada faktor IDWG, dari 47 klien dengan IDWG  $\geq 3$  % (11 %), 13 klien (3 %) mengalami hipertensi intradialitik. pada faktor jenis kelamin, dari 47 klien yang berjenis kelamin laki-laki, 15 klien (3,5%) mengalami hipertensi intradialitik.

#### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi komplikasi hipertensi intradialitik pada klien gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis di unit hemodialisis RSI Jemursari Surabaya dapat disimpulkan Karakteristik klien gagal ginjal kronik hampir setengahnya (44%) berusia 46-55 tahun dan lulusan SMA, sebagian besar (60%) laki-laki, dan menderita gagal ginjal kronik selama 1-3 tahun. Sebagian besar (74%) klien tidak terjadi hipertensi intradialitik, dan hampir setengahnya (26%) terjadi hipertensi intradialitik. Kejadian hipertensi intradialitik lebih banyak terjadi pada klien berusia <60 tahun, memiliki IDWG  $\geq 3$  %, menjalani hemodialisis  $\geq 12$  bulan, berjenis kelamin laki-laki, mengkonsumsi  $\geq 2$  golongan obat anti hipertensi, memiliki riwayat diabetes melitus. Disarankan pada klien membatasi asupan cairan dan membatasi konsumsi garam agar tidak terjadi kenaikan berat badan secara berlebih.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adamczak, M. *et al.* (2002) 'Kidney and hypertension.', *Kidney international. Supplement.* United States, (80), pp. 62–67. doi: 10.1046/j.1523-1755.61.s80.28.x
- Agarwal R, 2005. *Hypertension and survival in chronic hemodialysis patients: past lessons and future opportunities.* *Kidney Int*, Volume 67, pp. 1-13.

\_\_\_\_\_,1999. Supervised Atenolol Therapy in The Management of Hemodialysis Hypertension, *Kidney Int.*;55:1528-35.

Armiyati, Y. (2012) 'Hipotensi dan hipertensi intradialisis pada pasien chronic kidney disease ( Ckd ) saat menjalani hemodialisis', *Seminar Hasil Penelitian-LPPM UNIMUS 2012*, (ISBN: 978-602018809-0-6), pp. 126–135. Available at: <http://jurnal.unimus.ac.id>.

Arnold, T. L. (2007), *Predicting Fluid Adherence In Hemodialysis Patient*, Di unduh tanggal 28 Mei 2018.

Burmeister, J. E. *et al.* (2014) 'Prevalence of Cardiovascular Risk Factors in Hemodialysis Patients - The CORDIAL Study', *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. doi: 10.5935/abc.20140048.

Caplin, B., Kumar, S. and Davenport, A. (2011) 'Patients' perspective of dhaemodialysis-associated symptoms.', *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association.* England, 26(8), pp. 2656–2663. doi: 10.1093/ndt/gfq763.

Chazot C & Jean G, 2010. *Intradialytic hypertension: it is time to act.* *Nephron Clin Pract*, Volume 115, pp. c182-c188.

Chen, J., Gul, A. & Sarnak, M., 2006. *Management of intradialytic hypertension: the ongoing challenge.* *Semin Dial*, Volume 19, pp. 141-145.

Chou KJ, et al., 2006. *Physiological changes during hemodialysis in patients with intradialysis hypertension.* *Kidney Int.*, Volume 69, pp. 1833-1838.

Cirit M, Akcicek F & Terzioğlu E, 1995. 'Paradoxical' rise in blood pressure during ultrafiltration in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*, Volume 10, pp. 1417-1420.

Colvy, Jack. 2010. *Tips Cerdas Mengenali dan Mencegah Gagal Ginjal.* Yogyakarta: DAFA Publishing.

Dasgupta, K. *et al.* (2017) 'Physician step prescription and monitoring to improve ARTERial health (SMARTER): A randomized controlled trial in patients with type 2 diabetes and hypertension.',

- Diabetes, obesity & metabolism*. England, 19(5), pp. 695–704. doi: 10.1111/dom.12874.
- Gomez JL, et al., 2005. *Interdialytic weight gain as a marker of blood pressure, nutrition, and survival in hemodialysis patients*. *Kidney Int*, Volume 67, pp. 63-68.
- Gorsane, I. et al. (2015) '*Prevalence and Risk Factors of Hypertension in Hemodialysis*', (June), pp. 54–60
- Herlin, C. and Wann-Hansson, C. (2010) '*The experience of being 30-45 years of age and depending on haemodialysis treatment: a phenomenological study*', *Scandinavian journal of caring sciences*. Sweden, 24(4), pp. 693–699. doi: 10.1111/j.1471-6712.2009.00764.x.
- Horl, M.T., Horl, W.H. 2002. *Hemodialysis-Associated Hypertension: Pathophysiology and Therapy*. *Am J Kidney Dis*. 2002; 39(2):227-44.
- Inrig JK, 2010. *Intradialytic hypertension: A less-recognized cardiovascular complication of hemodialysis*. *Am J Kidney Dis*, 55(3), pp. 580-589.
- \_\_\_\_\_, Oddone EZ, Hasselblad V & Gillespie B, 2007. *Association of intradialytic blood pressure changes with hospitalization and mortality rates in prevalent ESRD patient*. *Kidney Int*, Volume 71, pp. 454-461.
- \_\_\_\_\_, et al., 2007. *Relationship between interdialytic weight gain and blood pressure among prevalent hemodialysis patients*. *Am J Kidney Dis*, 50(1), pp. 108-118.
- \_\_\_\_\_, Patel, U., Toto, R. & Szczech, L., 2009. *Association of Blood Pressure Increase during Hemodialysis with 2-year Mortality in Incident Hemodialysis Patient : A secondary analysis of the Dialysis Morbidity and Mortality Wave 2 Study*. *Am J Kidney Dis*, Volume 54, pp. 881-890.
- IRR (Indonesian Renal Registry), 2015. *7th Report of Indonesian Renal Registry*
- \_\_\_\_\_, 2016. *8th Report Of Indonesian Renal Registry*
- Istanti, 2011. *Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap IDWG pasien CKD Di Unit Hemodialisis RS PKU*. *Jurnal Mutiara Medika*, 11(2).
- \_\_\_\_\_, (2014). *Hubungan Antara Masukan Cairan dengan Interdialytic Weight Gain Pada Pasien Chronic Kidney Disease di Unit Hemodialisis RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta, Jurnal Profesi*, Vol.10
- Mazzuchi, N., Carbonell, E. and Fernandez-Cean, J. (2000) '*Importance of blood pressure control in hemodialysis patient survival*', *Kidney international*. United States, 58(5), pp. 2147–2154. doi: 10.1111/j.1523-1755.2000.00388.x.
- Naysilla, A. M. (2012). *Faktor Risiko Hipertensi Intradialitik Pasien Penyakit Ginjal Kronik*. *Karya Tulis Ilmiah Program Sarjana Pendidikan Kedokteran Umum Universitas Diponegoro*. Retrieved from [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)
- Nilrohit P, Nilesh B, Ajeya U, Kshitija G, Sudhir K. *Study of intradialytic hypertension: A single centre analysis*. *Nephrol Open J*. 2017; SE(2): S1-S6. doi: 10.17140/NPOJ-SE-2-101
- Nissenson, A. R. & Fine, R. N., 2008. *Handbook of Dialysis Therapy*. 4th penyunt. Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Poch, E. et al. (2006) '*[Hypertension in hemodialysis: prevalence and associated factors in Catalonia. The PRESIDIAL study]*', *Nefrologia : publicacion oficial de la Sociedad Espanola Nefrologia*, 26(5), pp. 564–72. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17117899>.
- Prasetyaningrum, Y. I. (2014), *Hipertensi Bukan Untuk Ditakuti*, FMedia, Jakarta.
- Rocco, M. V. et al. (2001) '*Risk factors for hypertension in chronic hemodialysis patients: baseline data from the HEMO study*', *American journal of nephrology*, 21(4), pp. 280–8. doi: 10.1159/000046262.
- Shastri S, Sarnak MJ. *Cardiovascular disease and CKD: core curriculum 2010*. *American Journal of Kidney Diseases*. 2010;56(2):399-417.
- Thomas, R., Kanso, A. & Sedor, J. R., 2008. *Chronic Kidney Disease and Its Complications*. Elsevier Inc.
- Van Buren, P. N., & Inrig, J. K. (2016). *Mechanisms and Treatment of Intradialytic Hypertension*. *Blood Purification*, 41(1–3), 188–193. <https://doi.org/10.1159/000441313>