

PENGARUH HEMODIALISIS TERHADAP KINETIK SEGMENT VENTRIKEL KIRI PADA PASIEN PENYAKIT GINJAL KRONIK STADIUM V

(THE EFFECT OF HEMODIALYSIS ON KINETIC SEGMENT OF LEFT VENTRICULAR IN STAGE V CRONIC KIDNEY DISEASE PATIENTS)

Systriana Esi Kamasita^{1*}, Suryono², Yudha Nurdian³, Yuli Hermansyah⁴, Edy Junaidi⁵, Mohamat Fatekurohman⁶

^{1,2,3}Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran, Universitas Jember

Jl. Kalimantan 37 Kampus Bumi Tega Boto Jember 68121. 0331 - 324446, 337877, Fax : 0331- 337877.

*e-mail: systrianaesi@gmail.com

ABSTRAK

Kata kunci:
hemodialisis
kinetik segmen
ventrikel kiri
penyakit ginjal
kronik stadium
V

Penyakit ginjal kronik (PGK) stadium V banyak menyerang organ tubuh lain seperti organ jantung yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit kardiovaskuler (PKV). Salah satunya PKV yang diakibatkan oleh PGK stadium V yaitu penurunan kinetik segmen ventrikel kiri. Penyakit kardiovaskuler terjadi karena kelebihan cairan dan penumpukan toksin uremik. Penyakit ginjal kronik stadium V tidak bisa disembuhkan sehingga memerlukan terapi yaitu hemodialisis (HD). Hemodialisis dapat mengurangi kelebihan cairan, toksin uremik, dan menjaga keseimbangan elektrolit pada PGK stadium V. Cairan yang membaik dan toksin uremik yang menurun dapat mengurangi beban jantung dan regangan sehingga pasokan darah ke area miokard tertentu meningkat dan kinetik segmen ventrikel kiri meningkat. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh HD terhadap perubahan kinetik segmen ventrikel kiri pada pasien PGK stadium V di RSD dr. Soebandi Jember. Desain penelitian yang digunakan adalah *quasi-experimental one group pretest-posttest design*. Sampel penelitian berjumlah 30 pasien. Responden ditentukan dengan teknik *nonprobability sampling* dengan metode *purposive sampling*. Data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Analisis data menggunakan uji Wilcoxon. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh distribusi sampel berdasarkan usia terbanyak pada rentang 45-54 tahun, berdasarkan jenis kelamin diperoleh perempuan lebih banyak, berdasarkan lama hemodialisis diperoleh jangka waktu terbanyak hemodialisis >24 bulan dan berdasarkan tekanan darah sebelum dan sesudah hemodialisis diperoleh pasien terbanyak mengalami hipertensi. Uji hipotesis menggunakan uji Wilcoxon didapatkan *p-value* = 0,000. Dari hasil analisis tersebut bisa diambil kesimpulan yaitu terdapat pengaruh hemodialisis terhadap kinetik segmen ventrikel kiri pada pasien PGK stadium V di RSD dr Soebandi Jember.

ABSTRACT

Keywords:
hemodialysis
kinetic segment
of left ventricle
stage V cronic
kidney disease

Chronic kidney disease (CKD) stage V attacks other organs such as heart that can cause cardiovascular disease (CVD). One of them is CVD caused by CKD stage V that is the kinetic segment of left ventricle. Cardiovascular disease occurs due to excess fluid and buildup of uremic toxin. Chronic kidney disease stage V can not be cured so it requires therapy that is hemodialysis (HD). Hemodialysis can reduce excess fluid, uremic toxin, and maintain electrolyte balance in stage V stage. Improved fluid and decreased uremic toxin can reduce the burden of the heart and strain so that blood

supply to certain myocardial areas increases and the left ventricular kinetic segment increases. The study purposed to determine the effect of HD on left ventricular kinetic changes in CKD stage V patients in dr. Soebandi hospital in Jember. The research design utilized quasi-experimental one group pretest-posttest design. The sample consist 30 patients using nonprobability sampling technique with purposive sampling method. The primary and secondary data was used. Analysis data used Wilcoxon test. The study result showed that respondent in range of 45-54 years, women, hemodialysis >24 months and blood pressure before and after hemodialysis obtained patients with hypertension was the most characteristic of respondent. Hypothesis test using Wilcoxon test got p-value = 0.000. From the results of the analysis can be concluded that there is influence of hemodialysis on kinetic segment of left ventricle in patient of CKD stage V in dr. Soebandi hospital in Jember.

PENDAHULUAN

Penyakit ginjal kronik (PGK) merupakan kerusakan ginjal yang menyebabkan ginjal tidak dapat membuang racun dan produk sisa darah, yang ditandai adanya protein dalam urin dan penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG) yang berlangsung selama lebih dari tiga bulan (Black & Hawks, 2009). Menurut (*kidney disease outcomes quality initiative* (KDOQI), 2015), PGK stadium V merupakan kerusakan jaringan ginjal atau menurunnya LFG kurang dari 15 mL/min/1,73 m² selama lebih dari tiga bulan dan menjalani hemodialisis (HD).

Menurut Hill et al (2016) prevalensi global PGK sebesar 13,4% dengan 48% di antaranya mengalami penurunan fungsi ginjal dan tidak menjalani dialisis dan sebanyak 96% orang dengan kerusakan ginjal atau fungsi ginjal yang berkurang tidak sadar bahwa mereka memiliki PGK. Hasil riset kesehatan dasar (Kemenkes) 2013, populasi umur \geq 15 tahun di Indonesia yang terdiagnosis PGK stadium V sebesar 0,2% dan prevalensi PGK di Jawa Timur sebesar 0,3%. Jumlah pasien yang menderita PGK diperkirakan akan terus meningkat. Peningkatan ini sebanding dengan penambahan jumlah populasi, peningkatan populasi usia lanjut, dan peningkatan jumlah pasien dengan hipertensi dan diabetes (Johnson, 2014).

Pada pasien PGK stadium V, penurunan LFG menyebabkan pengaturan air, elektrolit, dan ureum terganggu. Hal tersebut menyebabkan volume ekstraselular meningkat dan terjadi peningkatan volume tubuh serta volume vaskuler oleh karena gagalnya ekskresi natrium dan air oleh ginjal. Peningkatan volume vaskuler menyebabkan beban jantung dan regangan meningkat sehingga menyebabkan terjadinya penyakit kardiovaskuler (Nursalam, 2006).

Penyakit kardiovaskular (PKV) merupakan penyebab utama kematian pada pasien PGK stadium

V dengan menyumbang hampir 50% kematian (2007). Penyakit kardiovaskuler yang paling banyak di Indonesia yaitu infark miokard akut (IMA) jenis STEMI sebesar 82% dan *acute lung oedem* (ALO) sebesar 10-20% (Torry, 2012; Rampengan, 2014). Kelainan jantung yang terjadi pada pasien PGK stadium V antara lain peningkatan ukuran rongga ventrikel kiri, dinding posterior ventrikel kiri yang menebal, septum interventrikular menebal, kelainan gerak dinding daerah, penurunan kepatuhan LV, efusi perikardial dan katup kalsifikasi atau sklerotik (Laddha et al., 2014). Untuk mengurangi faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang dikarenakan volume overload, dan toksin uremik dapat dilakukan terapi HD (Suri, 2015).

HD merupakan terapi yang paling sering dilakukan oleh pasien PGK (Son et al., 2009). *Indonesian renal registry* (IRR) pada tahun 2015 mencatat sebanyak 30.554 pasien PGK stadium V aktif menjalani dialisis. Tujuan utama HD yaitu untuk mengendalikan uremia, kelebihan cairan, dan keseimbangan elektrolit yang terjadi pada pasien PGK (Kallenbach et al., 2015). Hal tersebut dikarenakan sistem ginjal buatan yang dilakukan oleh dializer memungkinkan terjadinya pembuangan sisa metabolisme berupa ureum, kreatinin dan asam urat, pembuangan cairan, mempertahankan sistem buffer tubuh, serta mengembalikan kadar elektrolit tubuh (Lewis, 2004).

HD terbukti membantu meningkatkan kelangsungan hidup pasien dengan memperpanjang harapan hidup pasien PGK stadium V (Nurcahyati, 2016). *National institute of diabetes and digestive and kidney diseases* (NIDDKD) melaporkan tingkat kelangsungan hidup selama satu tahun untuk pasien dialisis berada pada angka 80%, sedangkan tingkat harapan hidup selama dua tahun, lima tahun, dan sepuluh tahun masing-masing sekitar 64%, 33%, dan 10%. HD diketahui dapat memperbaiki beban dan regangan jantung dengan cara mengeluarkan

toksin uremia dan mengurangi volume *overload* sehingga fungsi sistolik dan pergerakan dinding segmen ventrikel kiri membaik (Alhaj et al., 2013).

Kelainan-kelainan jantung yang terjadi pada pasien PGK stadium V seperti fungsi sistolik, fungsi diastolik, dan pergerakan dinding segmen ventrikel kiri, dapat diketahui dengan pemeriksaan ekokardiografi (Alhaj et al., 2013). Ekokardiografi merupakan metode yang paling sering digunakan untuk mengukur fungsi jantung salah satunya kinetik segmen ventrikel kiri karena biayanya yang murah, tidak membahayakan tubuh, dapat diulang, mudah, dan bisa dilihat saat itu juga (Oemar, 2005). Pedoman KDOQI saat ini merekomendasikan ekokardiografi untuk semua pasien PGK 1-3 bulan setelah terapi penggantian ginjal dan pada interval 3 tahun setelahnya (Arici, 2014). Dalam praktik klinis, evaluasi kinetik segmen ventrikel kiri didasarkan pada analisis gambar ekokardiografi. Ekokardiografi menilai 16 segmen dari ventrikel kiri sehingga dapat melihat segmen mana yang mengalami kelainan. Skala penilaian kinetik segmen ventrikel kiri pada ekokardiografi yaitu normokinetik, hipokinetik, akinesik, dan diskinesik (Cerqueira, 2002).

METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah *quasi-experimental one group pretest posttest design*, yaitu peneliti melakukan pengukuran variabel dependen sebelum perlakuan (*pre-test*) dan pengukuran ulang variabel dependen setelah perlakuan (*post-test*) tanpa adanya kelompok pembanding atau kontrol (Notoatmodjo, 2014). Penelitian ini dilakukan di SMF jantung-penyakit dalam dan unit hemodialisis RSD dr Soebandi Jember mulai bulan September sampai November 2017.

Populasi pada penelitian ini yaitu pasien PGK stadium V yang menjalani hemodialisis di RSD dr Soebandi Jember. Sampel penelitian ini yaitu bagian dari populasi yang memenuhi kriteria penelitian. Adapun kriteria penelitian tersebut antara lain sebagai berikut. Kriteria inklusi: 1) pasien yang bersedia menandatangani *informed consent*; 2) berusia >18 tahun; 3) pasien PGK stadium V yang menjalani hemodialisis rutin (2 kali setiap minggu) atau yang bukan hemodialisis yang pertama kali; 4) pasien yang dilakukan ekokardiografi. Kriteria eksklusi: 1) pasien yang menderita jantung koroner; 2) pasien dengan eksaserbasi gagal ginjal akut pada pasien PGK; 3) pasien yang menderita penyakit liver kronis yang ditentukan oleh spesialis penyakit dalam; 4) pada saat menjalani hemodialisis terjadi: syok kardiogenik, gagal

jantung fungsional kelas IV, dan hipertensi emergensi.

Jumlah sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah 30 pasien dengan menggunakan rumus Lemeshow (1990) dan Roscoe dalam buku "research methods for business" (1982: 253) menyarankan bahwa ukuran sampel yang layak dalam penelitian yaitu antara 30 sampai dengan 500.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *nonprobability sampling* dengan metode *purposive sampling* yaitu peneliti mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi berdasarkan data rekam medis atau buku rapor serta kesediaan pasien yang tertulis dalam *informed consent* (Sugiyono, 2015). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: variabel bebas dalam penelitian ini yaitu terapi hemodialisis dan variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kinetik ventrikel kiri dengan kategori normokinetik: (pertebalan dinding yang normal pada saat sistol >30% dari ketebalan ventrikel kiri pada saat diastol), hipokinetik: (pertebalan dinding sistol <30%), akinetik: (pertebalan dinding sistol <10%), diskinetik: (segmen miokard bergerak keluar selama sistol karena penipisan dinding ventrikel), dan aneurisma: (daerah diskinetik yang cembung menetap atau permanen).

Prosedur pengambilan data meliputi 1) Uji kelayakan sebagai berikut: a. penelitian ini menggunakan subjek manusia sehingga dalam pelaksanaannya memerlukan uji kelayakan dari komisi etik Fakultas Kedokteran Universitas Jember; b. *ethical clearance* dari komisi etik fakultas Kedokteran Universitas Jember / RSD dr Soebandi Jember diproses sebelum melakukan penelitian; c. persetujuan dari pasien (*informed consent*) didapat setelah pasien mendapatkan penjelasan mengenai penelitian ini; d. sampel tidak dikenakan biaya dan dijamin kerahasiaannya dalam pengambilan data yang dibutuhkan peneliti. 2) Sumber data meliputi: a. data primer yaitu data yang diperoleh dari pemeriksaan ekokardiografi sebelum dan sesudah HD oleh dokter spesialis jantung meliputi fungsi sistolik ventrikel kiri, fungsi sistolik ventrikel kanan, fungsi diastolik ventrikel kiri, dan kinetik ventrikel kiri; b. data sekunder yaitu data yang diperoleh dari rekam medis atau buku rapor pasien selama menjalani pengobatan di unit hemodialisis RSD dr Soebandi Jember meliputi identitas, karakteristik responden, hasil tekanan darah, dan data lama hemodialisis.

Instrumen pada penelitian ini antara lain: 1) alat ekokardiografi 3 dimensi VIVID 7 GE di RSD dr Soebandi Jember; 2) *informed consent*; 3) mesin HD yang dipakai adalah model Nipro Superflux yang telah tersedia di unit hemodialisis di RSD dr Soebandi

Jember; 4) rekam medis pasien PGK di RSD dr Soebandi. Penelitian ini bertujuan melakukan uji hipotesis komparasi menggunakan data ordinal, sehingga termasuk dalam penelitian non-parametrik. Uji yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Wilcoxon dengan signifikansi 0,05. Hasil disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin paling banyak yaitu perempuan sebanyak 17 sampel (57%), usia paling banyak yaitu 45-54 tahun sebanyak 16 sampel (53%), lama HD paling banyak yaitu >24 bulan sebanyak 16 sampel (53%), tekanan darah sebelum HD paling banyak yaitu hipertensi stage II yaitu 19 sampel (63%), dan tekanan darah sesudah HD paling banyak yaitu hipertensi *stage* I yaitu 15 sampel (50%).

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan nilai *negative ranks* artinya sampel dengan nilai kelompok kedua (*post-test*) lebih rendah dari nilai kelompok pertama (*pre-test*) sejumlah 0 sampel, *positive ranks* adalah sampel dengan nilai kelompok kedua (*post-test*) lebih tinggi dari nilai kelompok pertama (*pre-test*) sejumlah 18 sampel, *ties* adalah nilai kelompok kedua (*post-test*) dan kelompok pertama (*pre-test*) sama besarnya sejumlah 12 sampel. Jumlah total keseluruhan sampel sebesar 30 sampel, nilai signifikansi (*p*) sebesar 0,000. Dua variabel memiliki hubungan yang bermakna bila $p < 0,005$ (Dahlan, 2014). Dapat disimpulkan H1 diterima dan H0 ditolak karena nilai $p < 0,005$ yaitu sebesar 0,000. Hal ini memperlihatkan bahwa terdapat pengaruh yang bermakna antara kinetik ventrikel kiri sebelum dan sesudah hemodialisis pada pasien PGK stadium V di RSD dr Soebandi Jember.

PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian tentang pengaruh hemodialisis terhadap perubahan kinetik segmen ventrikel kiri pada pasien PGK stadium V di RSD dr Soebandi Jember. Berdasarkan hasil penelitian yang didapat, karakteristik sampel berdasarkan usia didapatkan rentang usia terbanyak 45-54 tahun yaitu sebesar 53%. Penelitian ini sesuai laporan oleh IRR pada tahun 2015, mencatat sebanyak 29, 46% pasien PGK yang menjalani HD berusia 45-54 tahun. Kasus PGK cenderung meningkat pada usia dewasa karena proses perjalanan penyakitnya yang bersifat kronis dan progresif (Smeltzer et al., 2008).

Karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin didapatkan bahwa jumlah sampel perempuan paling banyak, yaitu 17 sampel (57%) perempuan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Tjekyan pada tahun 2012 di RSUP Dr Mohammad Hoesin Palembang didapatkan jenis kelamin pasien yang menjalani HD sebagian besar perempuan (53%). Kring & Crane (2009) menyatakan jenis kelamin tidak mempengaruhi seseorang menderita PGK, jenis kelamin perempuan dan laki-laki mempunyai mempunyai risiko yang sama hanya pengaruh pola hidup akan menyebabkan seseorang menderita PGK stadium V dan harus menjalani terapi hemodialisis.

Berdasarkan lama pasien menjalani hemodialisis, karakteristik sampel didapatkan bahwa pasien yang sedang menjalani HD di RSD dr Soebandi Jember paling banyak lama HD >24 bulan, yaitu 16 orang (53%) dengan rata-rata 3 tahun. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2015) di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta tercatat lama HD paling banyak yaitu >24 bulan sebanyak 41 orang (68,%). Hasil ini menunjukkan bahwa usia harapan hidup pasien yang menjalani terapi HD masih terbilang rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Riyanto (2011) di RSUP Fatmawati Jakarta yang mengatakan bahwa usia harapan hidup pasien HD di Indonesia masih rendah.

Karakteristik data berdasarkan tekanan darah sebelum HD menunjukkan bahwa tekanan darah terbesar yaitu hipertensi tingkat II sebanyak 19 orang (63%). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Muktiali pada tahun 2014 di ruang hemodialisis BLUD dr Pirngadi Medan tercatat paling banyak tekanan darah sebelum HD yaitu hipertensi *stage* II sebanyak 23 sampel (35,4%). Stern (2014) menyatakan bahwa pada umumnya pasien yang akan dilakukan hemodialisis cenderung mengalami peningkatan tekanan darah, ia telah menduga adanya hubungan antara tekanan darah yang meningkat sebelum dilakukan hemodialisis ini terjadi karena kenaikan berat badan, kenaikan berat badan mengakibatkan tekanan di pembuluh darah meningkat karena adanya peningkatan volume cairan.

Karakteristik data berdasarkan tekanan darah sesudah HD menunjukkan bahwa tekanan darah terbesar yaitu hipertensi *stage* I sebanyak 15 orang (50%). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Muktiali (2014) di ruang hemodialisis BLUD dr Pirngadi Medan tercatat paling banyak tekanan darah sesudah HD yaitu hipertensi *stage* I sebanyak 22 sampel (33,8%). Guyton (2008) yang membuktikan dengan suatu pendekatan analisis sistem

Tabel 1. Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin, Usia, Lama HD, Tekanan Darah Sebelum dan Sesudah HD

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	13	43%
Perempuan	17	57%
Usia		
35-44 tahun	9	30%
45-54 tahun	16	53%
55-64 tahun	4	13%
≥ 65 tahun	1	4%
Lama HD		
< 12 bulan	5	17%
12-24 bulan	9	30%
> 24 bulan	16	53%
TD sebelum HD		
Normotensi		
Prehipertensi	2	7%
Hipertensi I	9	30%
Hipertensi II	19	63%
TD sesudah HD		
Normotensi		
Prehipertensi	1	3%
Hipertensi I	15	50%
Hipertensi II	14	47%

Tabel 2. Distribusi Sampel Berdasarkan Perubahan Kinetik Ventrikel Kiri

Kinetik Ventrikel Kiri	Jumlah	%
Hipokinetik→Hipokinetik	4	13,3
Hipokinetik→Normokinetik	17	56,7
Normokinetik→Normokinetik	8	26,7
Akinetik→Hipokinetik	1	3,3
Jumlah	30	100

Tabel 3. Distribusi Sampel Berdasarkan Pengukuran Kinetik Ventrikel Kiri

Kinetik Ventrikel Kiri	Jumlah Sebelum HD		Jumlah Sesudah HD	
		%		%
Normokine tik	8	26, 7	24	80
Hipokinetik	21	70	6	20
Akinetik	1	3,3	0	0
Total	30	100	30	100

Tabel 4. Analisis Perbedaan Kinetik Ventrikel Kiri Sebelum dan Sesudah HD

Kategori Kinetik Ventrikel Kiri	<i>P</i> value	<i>Positive Rank</i>	<i>Ties</i>
Sebelum HD	0,000	18	12
Sesudah HD			

(analisis komputer) menunjukkan bahwa ginjal adalah organ yang berperan utama terjadinya hipertensi esensial setelah dilakukan tindakan hemodialisis.

Berdasarkan hasil uji analisis Wilcoxon, dapat diketahui bahwa kinetik sebelum dan sesudah HD memiliki perbedaan yang bermakna (p -value=0,000). Adanya perbedaan yang bermakna pada penelitian ini dikarenakan peningkatan *cardiac output* oleh beberapa mekanisme seperti penurunan volume *over-load* cairan ekstraselular, penurunan resistensi vaskuler perifer, dan pengeluaran toksin uremik yang menjadi faktor cardiopressor. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Del Greco et al (1969) mencatat bahwa, pada pasien PGK stadium V yang menjalani HD mengalami perubahan pada hemodinamik jantung salah satunya kinetik ventrikel kiri. Hal serupa juga dinyatakan oleh Mehta et al (1983) bahwa pemindahan toksin uremik dan stimulasi perubahan kalsium dan kalium dapat meningkatkan fungsi jantung. Stimulasi perubahan kalsium dan kalium dinyatakan dalam penelitian Bornstein et al (1983) yang menyatakan bahwa meskipun sedikit kejadian peningkatan kontraktilitas ventrikel kiri pada pasien PGK, dengan peningkatan serum kalsium dan juga penurunan toksin uremik atau perbaikan keseimbangan elektrolit dapat meningkatkan kontraktilitas jantung, serta sebuah refleksi peningkatan saraf simpatik merupakan konsekuensi dari penurunan stroke volume yang dapat meningkatkan kontraktilitas sehingga kinetik meningkat, dan pada penelitian Hayashi et al (2004) juga menyatakan bahwa pada pasien PGK yang dilakukan HD, kinetiknya meningkat yang dikarenakan pengaruh dari peningkatan sistem saraf simpatis, *heart rate*, dan faktor *biochemical*, seperti fosfat inorganik dan pH.

Akan tetapi, pada penelitian ini juga didapatkan kinetik ventrikel kiri sebelum dan sesudah HD tetap (tidak berubah) dikarenakan pengambilan cairan yang berlebihan (*over ultrafiltrasi*) pada saat HD. Selama HD cairan dikeluarkan langsung dari ruang vaskuler, apabila pemindahan cairan dialisis melebihi penyerapan dari kompartemen lain, maka

volum sirkulasi berkurang dan dapat terjadi iskemia miokard. Hal tersebut juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Flythe et al (2011) yang menyatakan bahwa ultrafiltrasi yang terlalu berlebihan (tidak sesuai dengan yang dianjurkan) dapat membuat kinetik menetap. Hal serupa juga didapatkan pada penelitian Assa et al. (2012) bahwa kinetik ventrikel kiri yang tetap dikarenakan pengambilan cairan dan indeks massa ventrikel kiri yang berlebihan. Indeks massa ventrikel kiri yang berlebihan selama dialisis dihubungkan dengan massa jenis kapiler yang berkontribusi terhadap terjadinya iskemi. Efek ini diperkuat oleh keterbatasan cadangan jantung dan disfungsi autonom yang menyebabkan kontraktilitas tidak dapat meningkat (tetap) sehingga kinetik ventrikel kiri juga tetap.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan pengaruh yang bermakna antara kinetik ventrikel kiri sebelum dan sesudah menjalani terapi hemodialisis pada pasien PGK stadium V di RSD dr Soebandi Jember

SARAN

Disarankan pada peneliti sendiri dan teman-teman sejawat lainnya, menggunakan hasil penelitian ini untuk menambah ilmu pengetahuan, wawasan, pengalaman, dan mengembangkannya sehingga dapat ikut membantu mencegah penyakit kardiovaskuler dan agar pasien mau menjalani terapi HD secara rutin, untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan dengan sampel yang lebih besar agar bias dapat dihindari, berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian ini, disarankan kepada penderita penyakit ginjal kronik untuk secara teratur menjalani terapi hemodialisis.

KEPUSTAKAAN

Alhaj, E., Alhaj, N., Rahman, I., Niazi, T.O., Berkowitz, R., & Klapholz, M. 2013. Ure-

- mic cardiomyopathy: an underdiagnosed disease. *Congest Heart Fail.* 19(4): 40-45.
- Anderson, R. H. 2000. Anatomy: Clinical anatomy of the aortic root. *Heart.* 84: 670-673.
- Arici, M. 2014. Management of chronic kidney disease: a clinician's guide. Turkey: Springer.
- Assa, S., Hummel, Y.M., Voors, A. A., Kuipers, J., Westerhuis, R., de Jong, P. E., & Franssen, C. F. 2012. Hemodialysis-induced regional left ventricular systolic dysfunction: prevalence, patient and dialysis treatment-related factors, and prognostic significance. *Clin J Am Soc Nephrol.* 7(10): 1615-1623.
- Black, M. J., & Hawks, J. H. 2009. Medical surgical nursing : clinical management for continuity of care, 8th ed. Philadelphia : W.B. Saunders Company.
- Bornstein, A., Gaasch, W. H., & Harrington, J. 1983. Assessment of the cardiac effects of hemodialysis with systolic time intervals and echocardiography. *Am J Cardiol.* 15: 332-335.
- Cai, Q., Venkata, K. M., & Ahmad, M. 2013. Coronary artery disease in patients with chronic kidney disease. *Curr Cardiol Rev.* 9(4) : 331-339.
- Cerqueira, M. D., Weissman, N. J., Dilsizian, V., Jacobs, A. V., Kaul, S., Laskey, W. K., Pennell, D. J., Rumberger, J. A., Ryan, T., & Verani, M. S. 2002. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart a statement for healthcare professionals from the cardiac imaging committee of the council on clinical cardiology of the american heart association. *Circulation.* 105: 539-542.
- Chan, C.T., Harvey, P. J., Picton, P., Pierratos, A., Miller, J. A., & Floras, J. S. 2003. Short-term blood pressure, noradrenergic, and vascular effects of nocturnal home hemodialysis. *Hypertension.* 42(5): 925-931.
- Charra, B. 2007. Fluid balance, dry weight, and blood pressure in dialysis. *Hemodial Int.* 11(1): 21-31.
- Chengode, S. 2016. Left ventricular global systolic function assessment by echocardiography. *Ann Card Anaesth.* 19(Suppl 1): S26.
- Chinnappa, S., Hothi, S. S., & Tan, L. B. 2014. Is uremic cardiomyopathy a direct consequence of chronic kidney disease?. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 12(2): 127-130.
- Citro, R., Rigo, F., Ciampi, Q., D'andrea, A., Provenza, G., Mirra, M., Giudice, R., Silvestri, F., Benedetto, G.D., & Bossone, E. 2011. Echocardiographic assessment of regional left ventricular wall motion abnormalities in patients with tako-tsubo cardiomyopathy: comparison with anterior myocardial infarction. *Eur J Echocardiogr.* 12(7): 542-549.
- Covic, A., Siritopol, D., & Voroneanu, L. 2013. Dialysis-induced segmental wall motion abnormalities, post-dialysis fatigue and cardiovascular mortality: the new Bermuda triangle?. *Nephrol Dial Transplant.* 28(10): 2404-2406.
- Covic, A., Voroneanu, L., & Locatelli, F. 2012. Uraemic toxins versus volume and water as the major factor that matters with dialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 27: 58-62.
- Dahlan, M.S. 2014. Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan. Edisi 6. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
- Dasselaar, J. J., Slart, R. H., Knip, M., Pruijm, J., Tio, R. A., McIntyre, C. W., de Jong, P. E., & Franssen, C. F. 2008. Haemodialysis is associated with a pronounced fall in myocardial perfusion. *Nephrol Dial Transplant.* 24(2): 604-610.
- Del Greco, F., Simon, N. M., Roguska, J., Walker, C. 1969. Hemodynamic studies in chronic uremia. *Circulation.* 40: pp. 87-95.
- Dewi, S. P. & D. C. Anita. 2015. Hubungan lamanya hemodialisa dengan kualitas hidup pasien gagal ginjal di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta. *NasPub.* 1-11.
- Drake, R. L., Vogli, A. W., & Mitchell, A. W. M. 2012. *Gray's Basic Anatomy.* Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone.
- Dubin, R. F., Beatty, A. L., Teerlink, J. R., Schiller, N. B., Bolger, A. F., Alokzai, D., Peralta, C. A., & Johansen, K. L. 2014. Determinants of hemodialysis-induced segmental wall motion abnormalities. *Hemodial Int.* 18(2): 396-405.
- Fauchier, L., Eder, V., Casset-Senon, D., Marie, O., Babuty, D., Cosnay, P., & Fauchier, J. P. 2004. Segmental wall motion abnormalities in idiopathic dilated cardiomyopathy and their effect on prognosis. *Am J Cardiol.* 93(12): 1504-1509.
- Fernando, H. A., Friedman, H. S., & Zaman, W. 1979. Echocardiographic assessment of cardiac performance in patients on maintenance hemodialysis. *Cardiovasc Med.* 4: 459.
- Flores, P. G. 2015. Beberapa Faktor Risiko Gagal Ginjal Kronik di RSD dr. Soebandi Jember. [Online]. <http://repository.unej.ac.id/handle/>

- 123456789/68949. Diakses pada 28 Desember 2015.
- Flythe, J. E., S. E. Kimmel, dan S. M. Brunelli. 2011. Rapid fluid removal during dialysis is associated with cardiovascular morbidity and mortality. *Kidney Int.* 79(2): 250-257.
- Foley, R.N., Parfrey, P. S., & Sarnak, M. J. 1998. Epidemiology of cardiovascular disease in chronic renal disease. *J Am Soc Nephrol.* 9(12 Suppl): S16-23.
- Foley, R. N. 2007. Clinical epidemiology of cardiac disease in dialysis patients: left ventricular hypertrophy, ischemic heart disease and cardiac failure. *Semin Dial.* 16 (2): 111-117.
- Franczyk-Skóra, B., Gluba, A., Olszewski, R., Banach, M., & Rysz, J. 2014. Heart function disturbances in chronic kidney disease-echocardiographic indices. *Arch Med Sci.* 10(6): 1109.
- Green, D., Kalra, P. R., & Kalra, P. A. 2012. Echocardiographic abnormalities in dialysis patients with normal ejection fraction. *Nephrol Dial Transplant.* 27(12): 4256-4259.
- Guyton A. C. & J. E. Hall. 2008. *Textbook of medical physiology.* Philadelphia: Saunders Elsevier.
- Henrich, W. L. & J. V. Nixon. 1983. Importance of changes in ionized calcium (Ca) and bicarbonate (Bi) on left ventricular contractility (LVC) during hemodialysis (HD) (Abstract). *Kidney mt.* 23 (150): 1983.
- Haddy, F. J., Scott, J. B., Emerson, T. E., Overbeck, H. W., & Daugherty, R. M. 1969. Effects of generalized changes in plasma electrolyte concentration and osmolarity on blood pressure in the anesthetized dog. *Circ Res.* 24&25 (suppl 1): 1969.
- Hayashi, S. Y., Brodin, L. A., Alvestrand, A., Lind, B., Stenvinkel, P., Nascimento, M. M., Qureshi, A. R., Saha, S., Lindholm, B., & Seeberger, A. 2004. Improvement of cardiac function after haemodialysis. quantitative evaluation by colour tissue velocity imaging. *Nephrol Dial Transplant.* 14: 1497-1506.
- Hill, N. R., Fatoba, S. T., Oke, J. L., Hirst, J. A., O'Callaghan, C. A., Lasserson, D. S., & Hobbs, F. R.. 2016. Global prevalence of chronic kidney disease-a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 11(7): e0158765.
- Jameson, J. L. & Loscalzo, J. 2010. *Harrison's Nephrology and Acid-Base Disorders.* China: McGraw-Hill.
- Johnson, R. J., Feehally, J.,? & Floege, J. 2014. *Comprehensive Clinical Nephrology.* St. Louis: Elsevier Mosby.
- Kallenbach, J.Z., Gutch, C. F., Martha, S. H., & Corca, A. L. 2005. *Review of hemodialysis for nurses and dialysis personel.* 7th edition. St. Louis: Elsevier Mosby.
- Kemenkes RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS.* Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.
- Kring, D. L. & Crane, P. B. 2009. Factors affecting quality of life in persons on hemodialysis. *Nephrol Nurs J.* 36(1): 15-25.
- Laddha, M., Sachdeva, V., Diggikar, P. M., Satpathy, P. K., & Kakrani, A. L. 2014. Echocardiographic assessment of cardiac dysfunction in patients of end stage renal disease on haemodialysis. *J Assoc Physicians India.* 62: 28-33.
- Lemeshow, S, Lwanga, S. K., & World Health Organization. 2017. *Sample size determination in health studies: a practical manual.* Health. 9(6).
- Lewis., Kemper, H., & Dirksen. 2004. *Medical Surgical Nursing Fifth Edition.* St Louis Missouri: Mosby.
- Liu, Y.W., Su, C. T., Song, E. J., Tsai, W. C., Li, Y. H., Tsai, L. M., Chen, J. H., & Sung, J. M. 2015. The role of echocardiographic study in patients with chronic kidney disease. *J Formos Med Assoc.* 114(9): 797-805.
- Mann, D. L., Zipes, D. P., Libby, P., & Bonow, R. O. 2014. *(Solomon) Braunwald's Heart Disease E-Book: A Textbook of Cardiovascular Medicine.* Edisi 9. Philadelphia: Elsevier.
- Martini, F. H., Nath, J. L., & Bartholomew, E. F. 2012. *Fundamentals of Anatomy & Physiology.* 9th ed. US: Benjamin Cummings.
- McAlister, N.H., McAlister, N. K., & Buttoo, K. 2006. *Understanding cardiac "echo" reports. Practical guide for referring physicians.* *Can Fam Physician.* 52(7): 869-874.
- Meeus, F., Kourilsky, O. A. P., Guerin, C., Gaudry, S. J., Marchais, & London, G. M. 2000. *Pathophysiology of cardiovascular disease in hemodialysis patients.* Elsevier. 58(76): S140-S147.
- Mehta, B, R., Fishcer, D., Ahmad, M., & Dubose, T. D. 1983. Effects of acetate and bicarbonate hemodialysis on cardiac function in chronic dialysis patients. *Kidney Int.* 24 (6): 782-787.
- Mereles, D. 2004. *Cardiac Function and PA Pressure.* [Online]. <http://www.echobasics.de/>

- systole-en.html. Diakses pada 3 Oktober 2004.
- Muktiali. 2014. Perbedaan Tekanan Darah Pasien Gagal Ginjal Kronik Sebelum dan Sesudah Hemodialisa di Ruang Hemodialisa Blud dr. Pirngadi Medan. Medan. Universitas Sumatera Utara.
- Notoatmodjo, S. 2014. Metode Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurchayati, S. & Karim, D. 2016. Implementasi self care model dalam upaya meningkatkan kualitas hidup penderita gagal ginjal kronik. *JKS*. 3(2): 25-32.
- Nursalam. 2006. Asuhan Keperawatan pada Pasien dengan Gangguan Sistem Perkemihan. Jakarta: Salemba Medika.
- Oemar, H. 2005. Textbook of Echocardiography; Interpretasi dan Diagnosis Klinik. Edisi Pertama. Jakarta: Yayasan Mencerdaskan Bangsa.
- Palmer, B. F. & Henrich, W. L. 1992. The effect of dialysis on left ventricular contractility. *Springer*. 10: 171-185.
- Price, A. S. & Wilson, L. M. 2006. Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Edisi 6. Jakarta: EGC.
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. 2017. Situasi Penyakit Ginjal Kronis. Jakarta: Kemenkes RI.
- Qazi, M., Fung, G., Krishnan, S., Rosales, R., Steck, H., Rao, R. B., Poldermans, D., & Chandrasekaran, D. 2007. Automated heart wall motion abnormality detection from ultrasound images using bayesian networks. In *IJCAI*. 7: 519-525.
- Rampengan, S. H. 2014. Edema paru kardiogenik akut. *JBM*. 6(3). 149-156.
- Riyanto, W. 2011. Hubungan Antara Penambahan Berat Badan di Antara Dua Waktu Hemodialisis (Interdialysis Weight Gain = Idwg) Terhadap Kualitas Hidup Pasien Penyakit Ginjal Kronik Yang Menjalani Terapi Hemodialisis Di Unit Hemodialisa Ip2k Rsup Fatmawati Jakarta. Tesis. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Roscoe. 2015. Ukuran Sampel Untuk Penelitian. Dalam *Statistik NonParametrik untuk Penelitian*. Editor B. R. Setiadi. Yogyakarta: Alfabeta.
- Salm, L.P., Schuijf, J. D., de Roos, A., Lamb, H. J., Vliegen, H. W., Jukema, J. W., Joemai, R., van der Wall, E. E., & Bax, J. J. 2006. Global and regional left ventricular function assessment with 16-detector row CT: Comparison with echocardiography and cardiovascular magnetic resonance. *Eur J Echocardiogr*. 7(4): 308-314.
- Segall, L., Nistor, I., & Covic, A. 2014. Heart failure in patients with chronic kidney disease: a systematic integrative review. *BioMed Research International*. 2014(2014).
- Setiati, S., Alwi, I., Sudoyo, A. W., Simadibrata, M., Setiyohadi, B., & Syam, A. F. 2014. Ilmu Penyakit Dalam. Edisi VI. Jakarta : Internal Publishing.
- Shalbaf, A., Behnam, H., Alizade-Sani, Z., & Shojaifard, M. 2013. Automatic classification of left ventricular regional wall motion abnormalities in echocardiography images using nonrigid image registration. *J Digit Imaging*. 26(5): 909-919.
- Sharma, R., Gaze, D. C., Pellerin, D., Mehta, R. L., Gregson, H., Streather, C. P., Collinson, P. O., & Brecker, S. J. D. 2006. Cardiac structural and functional abnormalities in end stage renal disease patients with elevated cardiac troponin T. *Heart*. 92(6): 804-809.
- Sherwood, L. 2012. Fisiologi Manusia Dari Sel Ke Sistem. Edisi 8. Jakarta: EGC.
- Smeltzer, S.C., Bare, B. G., Hinkle, J. L., & Cheever, K. H. 2008. *Brunner & Suddart's Textbook of Medical-Surgical Nursing*. Philadelphia: Lippincott.
- Son, Y. J., Choi, K. S., Park, Y. R., Bae, J. S., & Lee, J. B. 2009. Depression, symptoms and the quality of life in patients on hemodialysis for end-stage renal disease. *Am J Nephrol*. 29: 36-42.
- Stern, A., Sachdeva, S., Kapoor, R., Singh, J., & Sachdeva, S. 2014. High blood pressure in dialysis patients: cause, pathophysiology, influence on morbidity, mortality, and management. *J Clin Diagn Res*. 8(6): 01-04.
- Sugiyono. 2015. *Statistik Nonparametris Untuk Penelitian*. Yogyakarta: Alfabeta.
- Suhardjono. 2014. Hemodialisis: Prinsip Dasar dan Pemakaian Kliniknya. Dalam *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Editor S. Setiati, Alwi, I., Sudoyo, A. W., Simadibrata, M., Setiyohadi, B., & Syam, A. F. Jakarta: Internal Publishing.
- Suinesiaputra, A., Frangi, A. F., Kaandorp, T. A., Lamb, H. J., Bax, J. J., Reiber, J. H., & Lelieveldt, L. B. 2009. Automated detection of regional wall motion abnormalities based on a statistical model applied to multislice

- short-axis cardiac MR images. *IEEE Trans Med Imaging*. 28(4): 595-607.
- Suri, R. S. 2015. Update of the KDOQI™ clinical practice guideline for hemodialysis adequacy. [Online]. https://www.kidney.org/sites/default/files/KDOQI-HD-update-NRAA-2016_FINAL.pdf. Diakses pada 20 April 2016.
- Thomas, R., Kanso, A., & Sedor, J. R. 2008. Chronic kidney disease and its complications. *Prim Care*. 35(2): 329-vii.
- Tjekyan, S. 2014. Prevalensi dan faktor risiko penyakit ginjal kronik di RSUP dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2012. *MKS*. 46(4). 275-281.
- Torry, S.R.V., Panda, A. L., & Ongkowijaya, J. 2014. Gambaran faktor risiko penderita sindrom koroner akut yang dirawat di RSU Bethesda Tomohon periode 1 Januari 2011 - 31 Desember 2012. *eBM*. 2(1).
- Watanabe, N., & Yoshida, K. 2005. Visualisasi Arteri Koroner Transtorasik. Dalam *Textbook of Echocardiography: Interpretasi dan Diagnosis Klinik*. Editor H. Oemar. Jakarta: Yayasan Mencerdaskan Bangsa.