

## HUBUNGAN HIPERTENSI DAN DIABETES MELLITUS DENGAN HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI PADA PASIEN YANG MENJALANI HEMODIALISIS KRONIK DI RSUDZA BANDA ACEH

*The relationship of hypertension and diabetes mellitus with left ventricular hypertrophy in chronic hemodialysis patients in RSUDZA hospital, Banda Aceh*

Lilis Fazriah\*, Azhari Gani, Maimun Syukri

Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh-Indonesia

\*Email: lilisfazriah@gmail.com

### ABSTRAK

Hipertrofi ventrikel kiri (HVK) merupakan salah satu komplikasi gagal ginjal kronik (GGK) terbanyak, lebih dari 50% kematian penderita gagal ginjal kronik disebabkan oleh hipertrofi ventrikel kiri. Dengan adanya hipertensi dan DM yang merupakan penyebab terbanyak pada GGK akan mempercepat terjadinya komplikasi ke sistem kardiovaskular. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan hipertensi dan DM dengan hipertrofi ventrikel kiri pada pasien yang menjalani hemodialisis kronik. Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan *Cross Sectional*, HVK di deteksi dengan menggunakan alat elektrokardiography, GGK yang disebabkan oleh hipertensi dan DM dilihat dari diagnosis dokter dan lama hemodialisis dilihat dari buku registrasi. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 06 juni 2016 - 04 juli 2016. Teknik pengambilan sampel dengan cara *Accidental Sampling* dengan jumlah sampel 38 orang. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji *Chi-Square* dan uji alternatif uji *Kruskal Wallis test*. Dari 38 responden penelitian sebanyak 15 responden yang mengalami hipertrofi ventrikel kiri dan 23 tidak mengalami hipertrofi ventrikel kiri. Hasil uji *Kruskal Wallis test* menunjukkan bahwa nilai *p value* = 0,433 (>0,05). Kesimpulannya tidak terdapat hubungan antara hipertensi dan DM dengan hipertrofi ventrikel kiri pada pasien yang menjalani hemodialisis kronik.

**Kaca kunci:** Hipertensi dan DM, Hipertrofi ventrikel kiri, Hemodialisis kronis.

### ABSTRACT

Left ventricular hypertrophy (LVK) is one of the most complications of chronic renal failure (CRF), more than 50% of deaths in patients with chronic renal failure caused by left ventricular hypertrophy. With the presence of hypertension and diabetes mellitus which is the most common cause in the CRF will increase the occurrence of complications to the cardiovascular system. This study aim to find out the correlation of hypertension and diabetes mellitus with left ventricular hypertrophy in chronic hemodialysis undergo patients. This study is an observational analytic research with cross sectional approach, HVK in detection by using the electrocardiography, GGK which are caused by hypertension and DM is observed from doctor's diagnosis and the length of hemodialysis is seen from the registration book. Data were collected on 06 June 2016-04 July 2016. The sampling technique is accidental sampling method with a sample of 38 people. The data was analyzed by Chi-Square and alternative test Kruskal Wallis-test. There are 15 of 38 respondents who endure of left ventricular hypertrophy and the rest 23 participants are negative from the issue. Kruskal Wallis test results showed that the *p value* = 0.433 (> 0.05). In conclusion, there is no significant correlation between hypertension and diabetes mellitus with left ventricular hypertrophy in chronic hemodialysis undergo patients.

**Keywords:** *hypertension and diabetes, left ventricular hypertrophy, chronic hemodialysis.*

## PENDAHULUAN

Hipertrofi ventrikel kiri (HVK) merupakan terjadinya penebalan dan penambahan masa pada ventrikel kiri. menurut studi Framingham, HVK merupakan faktor risiko independen untuk terjadinya peningkatan morbiditas dan mortalitas penyakit kardiovaskuler melalui proses infark miokard, payah jantung kongestif, aritmia dan kematian jantung mendadak.<sup>1</sup> Prevalensi HVK di Amerika Serikat antara 15-20% dimana lebih sering terjadi pada laki-laki, hipertensi dan obesitas. di Indonesia belum terdapat data mengenai HVK pada populasi umum, namun pada penderita hipertensi sekitar 50% di antaranya telah mengalami HVK.<sup>2</sup>

Menurut penelitian Efendi, ditemukan sebanyak 50% HVK pada 36 pasien hipertensi yang didapatkan melalui pemeriksaan ekokardiografi.<sup>3</sup> Menurut Cuspidi *et al* didapatkan data dari 30 studi terakhir, prevalensi HVK dari tahun 2000-2010 mengalami peningkatan dari 43.6% menjadi 52.8%, dari prevalensi tersebut perempuan (37.9% - 46.25%) lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki (36.0% - 43.5%).<sup>4</sup>

Faktor penyebab HVK sangat beragam, salah satunya ialah gagal ginjal kronik. gagal ginjal kronik (GGK) adalah penurunan fungsi ginjal secara progresif, diikuti dengan penimbunan sisa metabolisme protein dan terjadinya gangguan cairan dan elektrolit.<sup>5</sup> Menurut Evans, GGK masih menjadi masalah besar di dunia, Selain sulit disembuhkan, biaya perawatan dan pengobatannya sangat mahal.<sup>6</sup>

Menurut *United State Renal Data System* dalam penelitian Tandi, di Amerika Serikat prevalensi penyakit ginjal kronik meningkat 20-25% setiap tahun.<sup>7</sup> WHO memperkirakan di Indonesia akan terjadi peningkatan penderita gagal ginjal pada tahun 1995-2025 sebesar 41,4%.<sup>7</sup> Dan menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013 di Indonesia penderita GGK dari tahun 2007-2013 terus mengalami peningkatan, prevalensi GGK yang didiagnosis oleh dokter sebanyak 0,2 %. prevalensi tertinggi di Sulawesi Tengah 0,5%, diikuti Aceh, Gorontalo, dan Sulawesi Utara masing - masing 0,4%.<sup>8</sup>

Semakin meningkatnya penderita GGK, semakin meningkat pula risiko kematian dini, dan penyakit kardiovaskuler, salah satu penyakit kardiovaskuler yang paling sering dijumpai pada GGK adalah HVK Menurut penelitian Katholi terdapat prevalensi HVK tinggi pada pasien yang mengalami insufisiensi ginjal.<sup>9</sup>

Pada penelitian yang dilakukan oleh Di Lullo di Italia, didapatkan penyebab kematian pasien penyakit ginjal kronik diakibatkan karena penyakit kardiovaskular utama salah satunya ialah HVK bukan karena perjalanan penyakit ginjal kroniknya, hampir 50% kematian PGK disebabkan oleh HVK, dikatakan sebagian karena populasinya yang menua, adanya hipertensi, DM, dan dislipidemia yang terdapat pada pasien PGK.<sup>10</sup>

Pada penelitian ini menggunakan pemeriksaan EKG yang spesifik untuk mendeteksi HVK,<sup>11</sup> pemeriksaan EKG masih menjadi pemeriksaan penunjang yang sering digunakan untuk mendeteksi HVK, selain karena harganya murah, juga lebih mudah digunakan dibandingkan dengan pemeriksaan yang lain.<sup>12</sup> Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik ingin melakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis hubungan hipertensi dan DM dengan hipertrofi ventrikel kiri pada pasien yang menjalani hemodialisis kronik di RSUDZA Banda Aceh.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di instalasi dialisis RSUDZA Banda Aceh tahun 2016. Populasi pada penelitian ini adalah semua pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis di ruang instalasi dialisis RSUDZA Banda Aceh. Teknik pengambilan sampel yaitu dengan cara *accidental sampling* dengan metode *non-probability sampling*. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus *slovin* maka besar sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebanyak 38 orang. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah: Pasien yang didiagnosis oleh dokter ahli gagal ginjal kronik yang memiliki riwayat hipertensi dan DM dan sedang menjalani hemodialisis >3 bulan. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah: pasien yang umurnya >60 tahun dan yang memiliki kelainan/gangguan pada katup jantung.

## HASIL

Pengambilan sampel yang dilakukan dari tanggal 07 juni-04 Juli di dialisis RSUDZA Banda Aceh didapatkan 38 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Dari total 38 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi variabel yang diteliti dikelompokkan dalam tabel 1 sebagai berikut:

**Tabel 1 Karakteristik Berdasarkan Umur, Jenis Kelamin dan Pekerjaan**

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<b>Umur</b>		
26-35 tahun	5	13,2
36-45 tahun	12	31,6
46-55 tahun	15	28,9

>55 tahun	10	26,3
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	30	78,9
Perempuan	8	21,1
<b>Pekerjaan</b>		
Bekerja	28	73,7
Tidak bekerja	10	26,3

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa dari 38 sampel penelitian mayoritas responden berusia 36-45 tahun yakni berjumlah 12 orang dengan presentase 31,6%, jenis kelamin terbanyak yaitu pada laki-laki sebanyak 30 orang yakni sebesar 78,9% dan pekerjaan terbanyak adalah responden yang bekerja sebanyak 28 orang yakni sebesar 73,7%.

**Tabel 2 Karakteristik Klinis Berdasarkan Lama Menjalani Hemodialisis**

Lama Menjalani Hemodialisis	Frekuensi (n)	Persentase (%)
< 1 tahun	15	39,5
1-5 tahun	18	47,4
>5 tahun	5	13,2
Total	38	100,0

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa responden penelitian berdasarkan lama menjalani hemodialisis terbanyak yaitu antara rentang 1-5 tahun yakni sebesar 47,4%.

**Tabel 3 Distribusi Frekuensi Penyebab Gagal Ginjal Kronik**

Penyebab gagal ginjal kronik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Hipertensi	26	68,4
DM	7	18,4
Hipertensi dan DM	5	13,2
Total	38	100,0

Berdasarkan tabel 3 terlihat bahwa dari 38 sampel penelitian mayoritas penyebab gagal ginjal kronik yaitu hipertensi sebanyak 26 orang yakni sebesar 68,4%.

**Tabel 4 Distribusi Frekuensi Hipertrofi Ventrikel Kiri**

Hipertrofi Ventrikel Kiri	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Ya	15	39,5%
Tidak	23	60,5%
<b>Total</b>	38	100,0

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa dari 38 sampel penelitian mayoritas yang tidak menderita HVK sebanyak 23 orang (60,5%) dibandingkan dengan yang menderita HVK sebanyak 15 orang (39,5%).

**Tabel 5 Hubungan Hipertensi dan DM dengan HVK pada Pasien yang Menjalani Hemodialisis Kronik**

Penyebab GGK	HVK				Total		P Value
	Ya		Tidak				
	n	%	N	%	N	%	
Hipertensi	10	38,5	16	61,5	26	100,0	0,433
DM	4	57,1	3	42,9	7	100,0	
Hipertensi dan DM	1	20,0	4	80,0	5	100,0	

\*menggunakan uji *kruskal wallis test* karena nilai ekspektasi sebesar  $<5$  yaitu sebesar 1,97.

Hasil uji chi-square dengan uji alternative *kruskal wallis test* menunjukkan bahwa nilai probabilitas ( $p$ )  $>0,05$  ( $p= 0,433$ ). Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat adanya hubungan antara hipertensi dan DM dengan hipertrofi ventrikel kiri pada pasien yang menjalani hemodialisis kronik.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa penderita gagal ginjal kronik terbanyak didapatkan pada rentang umur 36-45 tahun yaitu sebanyak 12 orang (31,6%). Hal ini sesuai dengan penelitian Zafria A menemukan kelompok umur responden terbanyak adalah umur dewasa akhir yaitu 36-45 tahun, ini terjadi dikarenakan pada rentang umur tersebut merupakan umur produktif sehingga banyak aktivitas yang dilakukan yang akan menyebabkan individu tersebut lebih jarang memperhatikan kesehatannya, dan adanya pola makan dan pola hidup yang tidak sehat akan lebih berisiko.<sup>13</sup>

Berdasarkan jenis kelamin didapatkan bahwa responden gagal ginjal kronik terbanyak pada jenis kelamin laki-laki sebanyak 30 orang (78,9%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zafria A, prevalensi jenis kelamin laki-laki lebih besar yaitu 46 orang (65,7%) dibandingkan dengan perempuan 24 orang (34,3%).<sup>13</sup> Berdasarkan pekerjaan didapatkan bahwa distribusi sampel berdasarkan pekerjaan didapatkan lebih sedikit yang tidak bekerja yaitu 10 orang (26,3%). Hal ini sejalan dengan penelitian Adha N yang mendapatkan bahwa prevalensi sampel gagal ginjal kronik yang tidak bekerja lebih sedikit yaitu 15 orang (25,0%) dibandingkan yang bekerja (75,0%).<sup>14</sup> Berdasarkan distribusi sampel menurut lamanya menjalani hemodialisis di instalasi dialisis RSUDZA Banda Aceh yang tertinggi yaitu dalam rentang 1-5 tahun. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zafria A dalam penelitiannya didapatkan lama hemodialisis rata-rata 45,56 bulan atau sekitar 4 tahun.<sup>13</sup>

Salah satu penyebab GGK ialah hipertensi dan DM, Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 38 responden penelitian didapatkan penyebab GGK terbanyak disebabkan oleh hipertensi sebanyak 26 orang (68,4%), DM sebanyak 7 orang (18,4%), hipertensi dan DM sebanyak 5 orang (13,2%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sheila yang mendapatkan prevalensi penyebab GGK terbanyak adalah hipertensi sebanyak 68 orang (57%), DM sebanyak 42 orang (35%) dan yang terendah didapatkan pada hipertensi dan DM sebanyak 10 orang (8%).<sup>15</sup>

Sedangkan untuk kejadian hipertrofi ventrikel kiri, hasil penelitian ini dari 38 sampel penelitian responden yang mengalami HVK sebanyak 15 orang (39,5%) dan yang tidak mengalami HVK sebanyak 23 orang (60,5%). Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Luca D.L di Italia yang mendapatkan bahwa keterlibatan kardiovaskular sangat tinggi, dimana 80% pasien yang menjalani hemodialisis akan menyebabkan terjadinya penyakit kardiovaskular yaitu hipertrofi ventrikel kiri, terdapatnya penyakit kardiovaskular bukan hanya pada ESRD namun sudah muncul pada tahap awal gagal ginjal kronik, hal ini berkaitan dengan terjadinya aterosklerosis pada populasi dalam penelitian tersebut.<sup>10</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara hipertensi atau DM dengan hipertrofi ventrikel kiri pada pasien yang menjalani hemodialisis kronik di RSUDZA Banda Aceh. Dari hasil penelitian terdapat 38 sampel, didapatkan Jumlah responden yang tidak mengalami HVK lebih banyak yaitu 23 responden dibandingkan dengan 15 responden yang mengalami HVK. Setelah dilakukan uji analisis statistik, didapatkan  $p\text{-value} >0,05$  ( $p=0,433$ ). Hal ini menunjukkan bahwa  $H_0$  di terima, yang berarti tidak terdapat adanya hubungan antara hipertensi dan DM dengan HVK pada pasien yang menjalani hemodialisis kronik di RSUDZA Banda Aceh.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ike *et all* dalam penelitian Silvia tidak dijumpai adanya hubungan atau korelasi bermakna antara tekanan darah sistolik dan diastolik dengan *Left Ventricular Mass Indeks* (LVMI) pada pasien yang menjalani hemodialisis, dan didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Silvia mendapatkan korelasi lemah antara tekanan darah sistolik dengan LVMI ( $r: 0,389, p=0,003$ ). Begitu pula dengan tekanan darah diastolik ( $r: 0,542, p=0,0001$ ).<sup>16</sup>

DM sebagai penyebab GJK tidak terdapat pengaruh yang signifikan untuk menyebabkan terjadinya HVK, didapatkan bahwa sampel GJK yang disebabkan DM yang mengalami HVK sebanyak 4 orang (57,1%) yang tidak HVK sebanyak 3 orang (42,9%), hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dewi dkk yang lebih membandingkan pasien GJK yang disebabkan oleh DM dengan non DM dengan HVK, didapatkan yang disebabkan oleh DM sebesar 88,5% dan non DM sebesar 67,6%, namun secara statistik tidak ditemukan adanya perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ).<sup>17</sup> Begitupula dengan hipertensi dan DM sebagai penyebab GJK dengan HVK yang tidak ditemukan adanya hubungan, hal ini di mungkinkan karena banyak hal yang dapat mempengaruhi terjadinya HVK pada pasien yang menjalani hemodialisis, karena penambahan massa ventrikel kiri dan proses terjadinya HVK bukan hanya disebabkan oleh faktor hemodinamik (tekanan darah atau DM).<sup>16</sup> Hipertrofi ventrikel kiri didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana terjadinya peningkatan masa pada ventrikel kiri, peningkatan volume ventrikel kiri ataupun keduanya. Penebalan ventrikel kiri tersebut terjadi akibat dari mekanisme kompensasi jantung untuk meminimalkan tegangan dinding akibat respon terjadinya peningkatan volume atau tingginya tekanan darah.<sup>18</sup> Hal ini sesuai dengan penelitian Katholi yang mendapatkan prevalensi HVK tinggi pada pasien yang mengalami insufisiensi ginjal.<sup>9</sup> selain itu Luca D.L juga mendapatkan bahwa penyebab morbiditas dan mortalitas GJK akibat adanya penyakit kardiovaskular bukan karena perjalanan penyakitnya, yaitu sebesar 50% komplikasi kardiovaskuler yang merupakan penyebab kematian utama pada gagal ginjal kronik.<sup>10,19</sup>

Hasil penelitian Luca D.L berbeda dengan peneliti dalam penelitiannya ditemukan adanya hubungan yang bermakna antara HVK pada pasien GJK yang sedang menjalani hemodialisis, Sebanyak 190 sampel penelitian prevalensi HVK antara 16 dan 31% pada responden dengan LFG  $> 30$  ml/menit, 60-75% sebelum memulai terapi pengganti ginjal dan 90% setelah dilakukan inisiasi dialisis.<sup>10</sup>

Hasil penelitian Luca D.L tidak sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti karena tidak melihat dari penyebab GJK (hipertensi dan DM), tidak membatasi umur responden yang akan dijadikan sampel, serta alat yang digunakan untuk mendeteksi HVK yang berbeda, dimana penelitian yang dilakukan oleh Luca D.L menggunakan alat ekokardiography untuk mendeteksi HVK sedangkan peneliti menggunakan elektrokardiography. walaupun dari hasil penelitian yang dilakukan peneliti di instalasi dialisis RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh secara statistik tidak ditemukan adanya hubungan yang bermakna antara hipertensi atau DM dan hipertensi dan DM dengan HVK pada pasien yang menjalani hemodialisis kronik. Namun saat dilakuakn pembacaan hasil pemeriksaan EKG banyak ditemukan abnormalan pada hasil rekaman EKG responden yang dilakukan pembacaan oleh dokter ahli meliputi, iskemik anteroseptal, iskemik lateral, iskemik inferior, OMI (*Old Miokard Infark*) septal, OMI inferior, OMI lateral, LAE (*Left Atrial Enlargement*), RAD (*Right Axis Deviation*), VES (Ventrikel Ekstra Sistol), OMI anterolateral, LAD (*Left Axis Deviation*), T tall dan HHD (Hypertensive Heart Disease).

Terdapat faktor lain selain hipertensi dan DM yang saling berhubungan dengan GJK sehingga dapat menimbulkan HVK pada pasien yang menjalani hemodialisis seperti anemia, faktor tradisional (proteinuria dan mikroalbuminuria) dan faktor non tradisional seperti (C-reactive, lipoprotein, hemocystein, dan fibrinogen).<sup>16,20,21</sup>

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Tidak terdapat hubungan antara hipertensi dan diabetes mellitus dengan hipertrofi ventrikel kiri pada pasien yang menjalani hemodialisis kronik di instalasi dialisis RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh.
2. Dari 38 responden penelitian didapatkan penyebab hipertrofi ventrikel kiri terbanyak yaitu diabetes mellitus pada pasien yang menjalani hemodialisis kronik.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Li H and Wang SX. Improvement of hypertension and LVH in maintenance hemodialysis patients treated with sustained-release isosorbide mononitrate. *J Nephrol*. 2011;24(2):236-45.
2. Wowor RL dan Umboh GDKJML. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembesaran Jantung Kiri ( LVH ) pada Mahasiswa Pria Peserta Kepanitraan Klinik Madya Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Factors Effects Left Ventricular Hypertrophy on Male Students Participants for their Clinica. 2015:54-62.
3. Efendi D. Left Ventricle Hypertrophy = LVH. 2003;(1991):1-25.
4. Cuspidi C, Sala C, Negri F, Mancina G, Morganti A and Society I. Prevalence of left-ventricular hypertrophy in hypertension : an updated review of echocardiographic studies. *Nature Publishing Group*; 2011;26(6):343-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/jhh.2011.104>.
5. Tandi metil dan Manoppo Fi. Hubungan Antara Derajat Penyakit Ginjal Kronik Dengan Nilai Agregasi Trombosit di RSUP PROF. DR. R. D. Kandau Manado. 2014:2.
6. Evans PD and Taal MW. Epidemiology and causes of chronic kidney disease. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. Elsevier Ltd; 2011;39(7):402-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mpmed.2015.05.005>

7. Tandi M, Mongan A dan Manoppo F. Hubungan Antara Derajat Penyakit Ginjal Kronik Dengan Nilai Agregasi Trombosit. 2014;2.
8. Trhiono M. Riset Kesehatan Dasar ( RISKESDAS ) 2013:129-131.
9. Katholi RE and Couri DM. Left Ventricular Hypertrophy : Major Risk Factor in Patients with Hypertension : Update and Practical Clinical Applications. 2011:1-4.
10. Di Lullo L, Gorini A, Russo D, Santoboni A and Ronco C. Left Ventricular Hypertrophy in Chronic Kidney Disease Patients: From Pathophysiology to Treatment. *CardioRenal Med.* 2015;5(4):254–257.
11. Leigh JA, O’Neal WT and Soliman EZ. Electrocardiographic Left Ventricular Hypertrophy as a Predictor of Cardiovascular Disease Independent of Left Ventricular Anatomy in Persons  $\geq$  65 Years of Age. *Am J Cardiol* [Internet]. Elsevier Ltd; 2016; Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002914916303666>
12. Bauml MA and Underwood DA. Left ventricular hypertrophy : An overlooked cardiovascular risk factor. 2010:381–7.
13. Atsana Zafria. Hubungan Tingkat Kepatuhan Manajemen Masukan Cairan Terhadap Darah Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis Yang Menjalani Hemodialisis Di RS PKU Muhammadiyah Unit II Kota Yogyakarta. 2016; 3-10.
14. Nurjanah A. Hubungan Antara Lama Hipertensi Dengan Angka Kejadian Gagal Ginjal Terminal di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. 2012;40-58.
15. Sheila. Prevalensi Diabetes Mellitus Dan Hipertensi Pada Gagal Ginjal Kronik Stage 5 Yang Menjalani Hemodialisis Di Klinik Rasyida Medan Tahun 2011. 31-45.
16. Silvia B. Hubungan Lipid Profile Dan Left Ventricular Mass Index ( LVMI ) Pada Pasien PGK Dengan Hemodialisis. 2014:26-34.
17. S DL, Rasyid H, Kasim H, Bakri S. Hipertrofi Ventrikel Kiri Pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik-Hemodialisis (PGK-HD) Kausa Diabetes Mellitus Tipe 2. 2013;
18. Hipertensi P, Rsup DI, Kandou PRD, Lintong F, Skripsi K, Fisika B, et al. Korelasi Antara Tekanan Darah Dan Indeks Massa Ventrikel Kiri ( Left Ventricular Mass Index ) Pada Penderita Hipertensi Di RSUP Prof.Dr.R.D.Kandou Manado. 2015;3(April).
19. Dewayani R. Penyakit Jantung Koroner pada "Chronic Kidney Disease" 2007;28(5):387–95.
20. Schiffrin EL, Lipman ML, Mann JFE. Chronic Kidney Disease Effects on the Cardiovascular System. 2007; 86-93. <http://circ.ahajournals.org/> by guest on April 10, 2016.
21. Broe ME De, Benganem M, Elseviers M. ScienceDirect Maremar , prevalence of chronic kidney disease , how to avoid. *Nephrol Ther* [Internet]. Elsevier Masson SAS and Association Société de Néphrologie; 2016; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nephro.2016.02.013>