

## ASOSIASI HIPERTENSI DENGAN LAJU FILTRASI GLOMERULUS

Azalea Farsya Kanya Arissya<sup>1</sup>, Mayang Setyaningsih<sup>2</sup>, Rezka Dian Trisnanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran, UNIKA Soegijapranata, Semarang, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran, UNIKA Soegijapranata, Semarang, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Anestesiologi, Fakultas Kedokteran, UNIKA Soegijapranata, Semarang, Indonesia

Korespondensi Penulis:

Nama : Azalea Farsya Kanya Arissya

Alamat : Plombokan, Semarang Utara

Nomor Telepon : 081215122899

Email : kanyarissya@gmail.com

### Abstrak

**Latar belakang :** Hipertensi merupakan faktor risiko utama terjadinya kerusakan ginjal. Salah satu parameter untuk menilai fungsi ginjal adalah laju filtrasi glomerulus (LFG). Di Indonesia, penelitian spesifik mengenai hubungan derajat hipertensi dengan LFG masih terbatas.

**Tujuan penelitian :** Mengetahui hubungan antara derajat hipertensi dengan laju filtrasi glomerulus pada pasien rawat inap RS Panti Wilasa dr. Cipto Semarang tahun 2025.

**Metode :** Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif korelasional dengan desain *cross-sectional* menggunakan data sekunder rekam medis. Sampel terdiri dari 108 pasien rawat inap hipertensi periode Januari-Maret 2025 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Derajat hipertensi ditentukan berdasarkan JNC 8 dan LFG dihitung menggunakan rumus CKD-EPI. Analisis meliputi analisis univariat dan bivariat menggunakan uji *Mann-Whitney*, korelasi *Spearman*, dan *Chi-square for trend*.

**Kesimpulan :** Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara derajat hipertensi dengan laju filtrasi glomerulus pada pasien rawat inap RS Panti Wilasa dr. Cipto Semarang tahun 2025. Penurunan fungsi ginjal pada pasien hipertensi bersifat multifaktorial dan tidak semata-mata ditentukan oleh derajat hipertensi.

**Kata kunci:** hipertensi, derajat hipertensi, laju filtrasi glomerulus, pasien rawat inap

### Pendahuluan

Nefropati hipertensi merupakan kerusakan pada ginjal akibat hipertensi jangka panjang yang tidak terkontrol dengan baik. Pada pasien nefropati hipertensi, sebagian diantaranya akan mengembangkan *chronic kidney disease* (CKD)<sup>1,4</sup>. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pasien hipertensi mempunyai peluang 5,652 kali mengalami kejadian CKD, dibandingkan dengan pasien yang tidak menderita hipertensi<sup>2</sup>. Menurut Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, prevalensi CKD di Indonesia sebesar 0,18% dan pasien CKD yang menjalani hemodialisa sebesar 21,1%<sup>3</sup>. Apabila kondisi tidak terkontrolnya hipertensi tetap berlanjut, CKD akan berkembang menjadi *end-stage renal disease* (ESRD), yang mana nefropati

hipertensi sendiri merupakan penyebab utama ESRD kedua setelah diabetes mellitus. Kondisi ini tentunya telah menjadi beban kesehatan serta beban sosial dan ekonomi yang besar secara global<sup>1</sup>.

Pada nefropati hipertensi, patogenesis yang utama terjadi adalah perubahan hemodinamik ginjal dan remodelling vaskular. Hipertensi yang berlangsung dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah, glomerulus, dan tubulus ginjal, yang pada akhirnya menyebabkan apoptosis sel ginjal, pembentukan jaringan parut, peradangan, dan gangguan fungsi penyaringan darah ginjal<sup>5</sup>. Hal ini dapat dilihat dari manifestasi klinis berupa nocturia, albuminuria, dan penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG)<sup>1,6</sup>.

Sebagai penyebab utama nefropati hipertensi dan faktor risiko dari berbagai penyakit ginjal, hipertensi menjadi fokus utama yang perlu menjadi prioritas. Hipertensi merupakan kondisi peningkatan tekanan darah sistolik (TDS)  $\geq 140$  mmHg dan tekanan darah diastolik (TDD)  $\geq 90$  mmHg berdasarkan pengukuran di klinik atau fasilitas layanan kesehatan<sup>7</sup>. Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, prevalensi hipertensi berdasarkan hasil pengukuran pada penduduk umur  $\geq 18$  tahun di Indonesia mencapai 34,11%, dengan prevalensinya di Jawa Tengah sebesar 37,57%<sup>8</sup>. Prevalensi ini mengalami penurunan di tahun 2023 menjadi sebesar 30,8% di Indonesia dan 32,9% di Jawa Tengah, sesuai dengan yang dilaporkan dalam SKI 2023<sup>3</sup>. Namun, meskipun sudah ada penurunan prevalensi hipertensi, masih diperlukan upaya pencegahan dan pengendalian yang lebih efektif dan terarah.

Tingginya prevalensi penderita hipertensi di Indonesia menjadikan hipertensi masih menjadi perhatian khusus, terutama kaitannya dengan risiko komplikasi ke organ lain seperti ginjal, apabila tidak terkontrol dengan baik. Sejauh ini, deteksi terhadap penurunan fungsi ginjal pada pasien hipertensi melalui penilaian LFG sudah banyak dilakukan. Akan tetapi, penelitian yang secara spesifik mengaitkan derajat hipertensi dengan LFG di Indonesia masih sangat terbatas. Sebagian besar dari penelitian yang sudah ada hanya menyoroti hipertensi secara umum sebagai faktor risiko penyakit ginjal, tanpa membedakan berdasarkan tingkat keparahannya. Di RS Panti Wilasa dr. Cipto Semarang, belum ada penelitian yang mengkaji hubungan antara derajat hipertensi dengan LFG pada pasien, sehingga diperlukan penelitian untuk mengisi kekosongan tersebut.

Selain itu, beberapa studi menunjukkan bahwa penurunan LFG terjadi pada pasien hipertensi sejak hipertensi derajat 1 dan lebih signifikan pada derajat 2<sup>9</sup>. Namun, studi lain menunjukkan bahwa hipertensi kurang berhubungan dengan percepatan penurunan LFG, sehingga

didapatkan adanya variasi temuan terkait hubungan derajat hipertensi dengan LFG<sup>10</sup>. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk menambah referensi ilmiah lokal yang lebih spesifik mengenai hubungan derajat hipertensi dengan LFG untuk mendeteksi penurunan fungsi ginjal dan memperjelas gambaran LFG pada pasien hipertensi RS Panti Wilasa dr. Cipto Semarang.

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis kuantitatif korelasional yang bertujuan untuk menguji hubungan dan tingkat hubungan antara dua variabel tanpa adanya manipulasi variabel. Untuk desain penelitiannya, digunakan desain *cross-sectional* karena pengumpulan data hanya dilakukan sekali pada satu titik waktu tertentu<sup>11,12</sup>. Penelitian dilaksanakan di RS Panti Wilasa dr. Cipto yang berlokasi di Jalan Dokter Cipto No. 50, Bugangan, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang, Jawa Tengah dengan waktu pelaksanaan berlangsung dari bulan Desember 2025 sampai Januari 2026.

Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh pasien hipertensi di RS Panti Wilasa dr. Cipto Semarang. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi pasien rawat inap yang memiliki diagnosis hipertensi dan data rekam medis lengkap (data tekanan darah dan hasil laboratorium kreatinin serum) di RS Panti Wilasa dr. Cipto Semarang selama Januari - Maret 2025. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi pasien dengan kondisi yang dapat memengaruhi ginjal, seperti dehidrasi berat, sepsis, AKI, infeksi pada ginjal, sindrom nefritik atau autoimun pada ginjal serta kondisi klinis yang memengaruhi massa otot secara signifikan seperti *rhabdomyolysis*, *cachexia*, atau *sarcopenia*. Jumlah sampel minimal berdasarkan perhitungan rumus Slovin adalah 82 pasien dan diperoleh 108 pasien yang memenuhi kriteria.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah derajat hipertensi sesuai pedoman JNC 8, yang mencakup hipertensi derajat 1 dan hipertensi derajat 2. Sementara itu, variabel dependen adalah LFG yang dihitung menggunakan nilai kreatinin serum pasien. Instrumen penelitian yang digunakan adalah data sekunder berupa rekam medis dan lembar observasional untuk mencatat data.

Analisis data dilakukan menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*. Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan karakteristik pasien hipertensi dan karakteristik LFG pada pasien hipertensi yang disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dan

persentase serta median, rentang interkuartil, minimum, dan maksimum untuk data numerik<sup>13</sup>. Analisis bivariat dilakukan untuk mengamati hubungan antara derajat hipertensi dengan LFG pada pasien rawat inap RS Panti Wilasa dr. Cipto Semarang. Pada penelitian ini dilakukan 3 macam uji untuk memperkuat hasil analisis, yaitu uji *Mann-Whitney* untuk analisis perbandingan median nilai LFG antara pasien hipertensi derajat 1 dan derajat 2<sup>14</sup>, uji korelasi *Spearman* untuk menilai arah dan kekuatan hubungan antara derajat hipertensi dan LFG<sup>15</sup>, serta uji *chi-square for trend (linear-by-linear association)* untuk mengevaluasi kecenderungan perubahan *grade* LFG seiring dengan peningkatan derajat hipertensi<sup>16</sup>.

**Hasil**

Analisis karakteristik pasien hipertensi rawat inap menunjukkan bahwa dari 108 pasien, mayoritas berada pada kelompok usia  $\geq 60$  tahun sebanyak 57 pasien (52,8%), diikuti kelompok usia 40-59 tahun sebanyak 43 pasien (39,8%), dan kelompok usia 20-39 tahun sebanyak 8 pasien (7,4%). Berdasarkan jenis kelamin, mayoritas pasien berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 59 pasien (54,6%), sedangkan pasien laki-laki ada sebanyak 49 pasien (45,4%). Berdasarkan derajat hipertensi, mayoritas pasien menderita hipertensi derajat 2, yaitu sebanyak 58 pasien (53,7%), sedangkan pasien dengan hipertensi derajat 1 sebanyak 50 pasien (46,3%). Terakhir, data tekanan darah yang ada menunjukkan bahwa median tekanan darah sistolik pasien adalah 156 mmHg dengan rentang interkuartil (IQR) sebesar 32 mmHg, sedangkan median tekanan darah diastolik adalah 92 mmHg dengan IQR 25 mmHg.

**Tabel 1. Karakteristik Pasien Hipertensi Rawat Inap**

Variabel	N (%)	Median (IQR)
<b>Usia</b>		
20-39 (dewasa awal)	8 (7,4)	-
40-59 (dewasa madya)	43 (39,8)	-
$\geq 60$ (lansia)	57 (52,8)	-
<b>Jenis kelamin</b>		
Laki-laki	49 (45,4)	-

Variabel	N (%)	Median (IQR)
Perempuan	59 (54,6)	-
<b>Derajat hipertensi</b>		
Hipertensi derajat 1	50 (46,3)	-
Hipertensi derajat 2	58 (53,7)	-
<b>Sistolik</b>	-	156 (32)
<b>Diastolik</b>	-	92 (25)

Analisis karakteristik LFG menunjukkan bahwa nilai LFG pada pasien hipertensi memiliki median sebesar 90,5 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup> dengan IQR sebesar 38 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup>. Secara keseluruhan, nilai LFG pada penelitian ini berkisar antara 19 hingga 128 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup>.

**Tabel 2. Distribusi Nilai LFG pada Pasien Hipertensi**

Variabel	F	Median (IQR)	Minimum	Maximum
LFG (mL/menit/1,73 m <sup>2</sup> )	108	90,5 (38)	19	128

Apabila dikategorikan menurut KDIGO, distribusinya menunjukkan bahwa sebagian besar pasien berada pada kategori G1 yaitu sebanyak 55 pasien (50,9%). Selanjutnya, kategori G2 ditemukan pada 34 pasien (31,5%). Penurunan fungsi ginjal yang lebih lanjut tampak pada kategori G3a sebanyak 10 pasien (9,3%) dan G3b sebanyak 6 pasien (5,6%). Sementara itu, kategori G4 hanya ditemukan pada 3 pasien (2,8%) dan tidak terdapat pasien dengan kategori G5 (0%). Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas pasien hipertensi dalam penelitian ini masih memiliki fungsi ginjal normal hingga sedikit menurun.

**Tabel 3. Kategori LFG pada Pasien Hipertensi**

Variabel	Kategori	Frekuensi(n)	Persentase(%)
<b>LFG</b>	G1	55	50,9
	G2	34	31,5
	G3a	10	9,3
	G3b	6	5,6
	G4	3	2,8

Variabel	Kategori	Frekuensi(n)	Persentase(%)
	G4	3	2,8
	G5	0	0
	Total	108	100

Pada analisis bivariat, dilakukan 3 macam uji yaitu uji *Mann-Whitney*, uji korelasi *Spearman*, dan uji *Chi-square for trend*. Seluruh analisis menggunakan *p-value* < 0,05 untuk dianggap signifikan secara statistik. Berdasarkan uji *Mann-Whitney*, median LFG pada pasien hipertensi derajat 1 adalah 89,00 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup> dengan rentang interkuartil (IQR) sebesar 34, sedangkan pada pasien hipertensi derajat 2 sebesar 92,00 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup> dengan IQR 41. Meskipun terdapat variasi nilai LFG pada kedua kelompok, hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa perbedaan median antar derajat hipertensi tidak signifikan secara statistik (*p* = 0,760).

**Tabel 4. Uji Mann-Whitney**

Derajat Hipertensi	F	Median (IQR)	Minimum	Maximum	<i>p-value</i>
Hipertensi derajat 1	50	89,00 (34)	19	128	0,760
Hipertensi derajat 2	58	92,00 (41)	29	119	

Berdasarkan uji korelasi *Spearman*, didapatkan adanya korelasi positif yang sangat lemah antara derajat hipertensi dan LFG dengan nilai koefisien korelasi sebesar *r* = 0,029. Namun, hubungan tersebut tidak signifikan secara statistik (*p* = 0,762). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara derajat hipertensi dan LFG.

**Tabel 5. Uji Korelasi Spearman**

Variabel	<i>r</i>	<i>p-value</i>
Derajat hipertensi-LFG	0,029	0,762

Terakhir, berdasarkan uji *Chi-square for trend*, distribusi kategori LFG pada pasien hipertensi derajat 1 dan derajat 2 menunjukkan pola yang relatif serupa pada masing-masing kategori. Hasil uji *chi-square for trend (linear-by-linear association)* menunjukkan tidak terdapat kecenderungan perubahan *grade* LFG yang signifikan seiring dengan peningkatan derajat

hipertensi ( $p = 0,833$ ). Secara keseluruhan, ketiga analisis menunjukkan tidak adanya hubungan atau perbedaan yang signifikan secara statistik antara derajat hipertensi dan LFG.

**Tabel 6. Uji *Chi-square for Trend***

	G1		G2		G3a		G3b		G4		G5		Total	<i>p-value</i>	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%			
1	25	45,5	16	47,1	5	50	2	33,3	2	66,7	0	0	50	46,3	0,833
2	30	54,5	18	52,9	5	50	4	66,7	1	33,3	0	0	58	53,7	

**Diskusi**

Karakteristik pasien hipertensi pada penelitian ini dilihat berdasarkan usia, jenis kelamin, dan derajat hipertensi. Berdasarkan usia, mayoritas usia pasien rawat inap yang memiliki diagnosis hipertensi berada pada kelompok lansia (52,8%), diikuti oleh kelompok dewasa madya (39,8%) dan kelompok dewasa awal (7,4%). Hasil ini sejalan dengan teori bahwa proses penuaan menyebabkan perubahan struktural dan fungsional pembuluh darah, seperti remodeling arteri, fibrosis vaskular, dan peningkatan kekakuan arteri yang berperan dalam patogenesis hipertensi<sup>17</sup>. Proses penuaan juga berkaitan dengan inflamasi kronik yang memicu stres oksidatif, disfungsi endotel, dan peningkatan resistensi vaskular yang berperan dalam patogenesis hipertensi serta peningkatan risiko penyakit kardiovaskular<sup>18-20</sup>. Selain itu, hasil penelitian ini juga sejalan dengan prevalensi penderita hipertensi berdasarkan SKI 2023 yang menunjukkan adanya peningkatan persentase seiring bertambahnya usia<sup>3</sup>. Meskipun demikian, besarnya proporsi kelompok dewasa madya dalam penelitian ini yang dapat disebabkan oleh gaya hidup tidak sehat menunjukkan bahwa hipertensi telah menjadi penyakit kronis yang tidak lagi hanya terpusat pada kelompok usia tua<sup>21,22</sup>.

Berdasarkan jenis kelamin, pasien hipertensi lebih banyak berjenis kelamin perempuan yaitu 59 pasien (54,6%) dibandingkan laki-laki yaitu 49 pasien (45,4%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Ningsih et al. (2023) yang membuktikan bahwa kejadian hipertensi paling banyak terjadi pada jenis kelamin wanita (65%)<sup>23</sup>. Hal ini dapat dijelaskan melalui mekanisme hormonal khususnya terkait penurunan hormon estrogen pascamenopause serta faktor risiko lain seperti

kehamilan berisiko, riwayat keluarga hipertensi, riwayat penggunaan KB, konsumsi lemak jenuh, aktivitas fisik, konsumsi natrium, dan stres<sup>24,25</sup>.

Berdasarkan derajat hipertensi, didapatkan hasil relatif merata yaitu hipertensi derajat 1 sebanyak 50 pasien (46,3%) dan hipertensi derajat 2 sebanyak 58 pasien (53,7%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Tigana et al. (2023) yang menyatakan bahwa 88,6% pasien hipertensi yang dirawat inap di RSUD Meuraxa menderita hipertensi derajat 2<sup>26</sup>. Penelitian Husen dan Basuki (2022) juga menyatakan bahwa hipertensi derajat 2 merupakan kategori hipertensi tertinggi dibandingkan kategori yang lain di RSUD Aghisna Sidareja Kabupaten Cilacap<sup>27</sup>. Peningkatan prevalensi hipertensi derajat 2 di kalangan pasien rawat inap dapat dijelaskan oleh beberapa faktor, antara lain tekanan darah tinggi kronis dapat menyebabkan arteri menjadi kaku dan kesulitan mengatasi perubahan tekanan darah<sup>28</sup>, pasien dengan hipertensi derajat 2 berisiko lebih tinggi mengalami perburukan klinis sehingga membutuhkan observasi dan terapi intensif di rumah sakit<sup>29</sup>, serta pasien hipertensi derajat 2 umumnya memerlukan terapi farmakologis kombinasi sejak awal, tidak seperti pasien hipertensi derajat 1 yang dapat diawali dengan modifikasi gaya hidup<sup>30</sup>.

Karakteristik LFG dalam penelitian ini disajikan dalam data numerik dan kategorik. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai median LFG sebesar 90,5 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup> (IQR 38; rentang 19-128). Apabila dikategorikan sesuai dengan KDIGO, sebanyak 55 pasien (50,9%) berada di G1 dan 34 pasien (31,5%) di G2, sehingga lebih dari 80% pasien hipertensi masih dalam kategori fungsi ginjal normal atau sedikit menurun. Di sisi lain, hanya sebagian kecil pasien masuk kategori G3a-G4 dan tidak ada di kategori G5. Distribusi LFG tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar pasien hipertensi masih memiliki fungsi ginjal normal atau hanya sedikit menurun karena mayoritas dapat mempertahankan LFG di ambang normal. Hasil ini sejalan dengan penelitian Maritha et al. (2021) yang menyatakan bahwa 86% pasien hipertensi yang menjalani rawat inap di RSUD Kota Madiun memiliki fungsi ginjal normal<sup>31</sup>. Hal ini dapat dijelaskan oleh dinamika kompensasi ginjal melalui proses autoregulasi dan variabilitas individu. Ginjal memiliki mekanisme autoregulasi yang dapat mempertahankan aliran darah ginjal dan LFG secara independen dari tekanan perfusi ginjal dalam rentang tertentu<sup>32</sup>. Dalam hal ini, nefron yang masih berfungsi akan meningkatkan kapasitas filtrasi atau biasa disebut dengan hiperfiltrasi kompensatorik untuk mempertahankan LFG total tetap normal<sup>33</sup>. Selain itu, progresi penyakit antar individu tergantung pada penyebab hipertensi, usia, dan komorbid (misalnya diabetes,

dislipidemia, proteinuria)<sup>34</sup>. Namun, dengan manajemen hipertensi dan faktor risiko lainnya, kecepatan penurunan LFG dapat diminimalkan dan penyakit ginjal stadium akhir dapat dicegah. Dengan demikian, sebagian besar pasien mungkin masih berada pada tahap awal kerusakan ginjal (G1-G2) atau telah mendapatkan pengobatan antihipertensi yang efektif, sehingga perbedaan LFG antara G1 dengan G2-G4 tidak terlalu mencolok<sup>35</sup>.

Pada analisis bivariat, uji *Mann-Whitney* memberikan  $p = 0,760$ , yang artinya perbedaan median LFG antar kelompok hipertensi tidak signifikan. Selanjutnya, uji korelasi *Spearman* menunjukkan koefisien sangat rendah ( $r = 0,029$ ) dan  $p = 0,762$  yang artinya tidak ada hubungan antara derajat hipertensi dan LFG. Terakhir, uji *Chi-square for trend* ( $p = 0,833$ ) juga menunjukkan tidak adanya kecenderungan penurunan *grade* LFG seiring dengan peningkatan derajat hipertensi. Dengan demikian, secara statistik tidak ada bukti bahwa derajat hipertensi berkaitan signifikan dengan perubahan LFG dalam populasi ini.

Hal ini dapat terjadi karena pada tahap awal hipertensi, ginjal mungkin masih mampu mempertahankan fungsi filtrasi normal melalui mekanisme autoregulasi, yaitu terjadi hiperfiltrasi glomerulus (LFG meningkat) sebagai kompensasi terhadap peningkatan tekanan intraglomerular<sup>32</sup>. Namun, penelitian Oh et al. (2020) menyatakan bahwa hiperfiltrasi ginjal mungkin juga merupakan tahap awal CKD. Dengan kata lain, LFG yang tinggi (hiperfiltrasi) bisa menjadi penanda dini kerusakan ginjal yang belum tercermin dalam penurunan LFG saat ini<sup>36</sup>. Oleh karena itu, nilai LFG tidak selalu mencerminkan derajat hipertensi secara linear karena pada berbagai derajat hipertensi dapat ditemukan LFG yang normal, meningkat akibat hiperfiltrasi kompensatorik, maupun menurun seiring progresi kerusakan ginjal.

Selain itu, penggunaan obat antihipertensi (misalnya diuretik, ACE-I, dan ARB) dapat mengurangi volume intravaskular, aliran darah ginjal, dan/atau LFG yang menjadikannya stabil atau menurun, sehingga perbedaan LFG antara derajat hipertensi tidak tampak nyata<sup>37</sup>. Variasi individual seperti jumlah nefron, komorbid (misal diabetes melitus dan obesitas), usia, dan jenis kelamin juga dapat mempengaruhi LFG, sehingga peningkatan tekanan darah tidak selalu berbanding lurus dengan penurunan LFG<sup>38-41</sup>.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara derajat hipertensi dan LFG. Meskipun demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa penilaian fungsi ginjal pada pasien hipertensi tidak dapat hanya didasarkan pada derajat hipertensi sesaat karena hubungan antara derajat hipertensi dan LFG bersifat dinamis serta

multifaktorial. Evaluasi fungsi ginjal tetap memerlukan pemeriksaan laboratorium yang komprehensif dan pemantauan jangka panjang, terutama pada pasien dengan faktor risiko tambahan.

Kekuatan dari penelitian ini meliputi penggunaan nilai LFG sebagai data numerik memungkinkan analisis yang lebih sensitif dan akurat terhadap fungsi ginjal dibandingkan hanya dengan data kategorik, karakteristik pasien hipertensi berupa usia dan jenis kelamin dapat memperkaya penelitian dan memungkinkan gambaran klinis hipertensi yang lebih luas, serta validitas pengukuran tekanan darah dan kreatinin terjamin karena menggunakan data rekam medis yang lengkap. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan, antara lain desain *cross-sectional* kurang mampu menilai progresivitas penurunan LFG akibat hipertensi, variabel usia dan jenis kelamin dapat memengaruhi nilai LFG karena termasuk faktor perancu, serta penggunaan data sekunder berupa rekam medis tidak memungkinkan peneliti untuk mengetahui riwayat konsumsi makanan pasien dan terkontrol atau tidaknya hipertensi yang diderita pasien.

## Kesimpulan

Karakteristik pasien didominasi oleh usia lansia ( $\geq 60$  tahun) sebanyak 52,8%, jenis kelamin perempuan (54,6%), dan hipertensi derajat 2 (53,7%). Nilai median laju filtrasi glomerulus (LFG) sebesar 90,5 mL/menit/1,73 m<sup>2</sup>, dengan mayoritas pasien berada pada kategori G1 (*normal or high*) sebanyak 50,9% dan G2 (*mildly decreased*) sebanyak 31,5% menurut KDIGO. Tidak terdapat hubungan signifikan antara derajat hipertensi dengan LFG ( $p = 0,760$  pada uji *Mann-Whitney*;  $r = 0,029$ ,  $p = 0,762$  pada uji korelasi *Spearman*;  $p = 0,833$  pada uji *Chi-square for trend*). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh mekanisme kompensasi ginjal pada tahap awal, pengaruh terapi antihipertensi, variasi individu, serta faktor perancu seperti usia, jenis kelamin, dan komorbid. Meskipun demikian, hipertensi tetap berisiko menyebabkan kerusakan ginjal jangka panjang.

## Persetujuan Etik

Penelitian ini memperoleh persetujuan etik dari Komisi Bioetika Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang pada tanggal 15 Agustus 2025 dengan Nomor 414/VIII/2025/Komisi Bioetik. Penelitian ini juga telah dinyatakan layak etik oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) RS Panti Wilasa dr. Cipto Semarang pada tanggal 25 November

2025 dengan Nomor 1908.1/RSPWDC/LP/KEPK/XI/2025. Setelah memperoleh persetujuan dan perizinan, penelitian dilakukan dengan mengedepankan prinsip etik.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak RS Panti Wilasa dr. Cipto Semarang yang telah memberikan izin dan kesempatan. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan penguji serta kepada Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Soegijapranata atas segala dukungan yang diberikan selama proses penelitian.

### Daftar Pustaka

1. Wang L, Wang J, Zhang Y, Zhang H. Current perspectives and trends of the research on hypertensive nephropathy: a bibliometric analysis from 2000 to 2023. *Renal Failure*. 2024 Dec;46(1). Available from: <https://doi.org/10.1080/0886022X.2024.2310122>
2. Adhiatma AT, Wahab Z, Widyantra IF. Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian gagal ginjal kronik pada pasien hemodialisis di RSUD Tugurejo Semarang. *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah*. 2017 May 6;5(2):1-0.
3. Kemenkes BKPK. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 Dalam Angka. Kementerian Kesehatan Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan; 2023. Tersedia dari: <https://kemkes.go.id/id/survei-kesehatan-indonesia-ski-2023>
4. Zhang Y, Arzaghi H, Ma Z, Roye Y, Musah S. Epigenetics of Hypertensive Nephropathy. *Biomedicines*. 2024 Nov 16;12(11):2622. Available from: <https://doi.org/10.3390/biomedicines12112622>
5. Seccia TM, Carocchia B, Calò LA. Hypertensive nephropathy. Moving from classic to emerging pathogenetic mechanisms. *Journal of Hypertension*. 2017 Feb;35(2):205-12. Available from: <https://doi.org/10.1097/hjh.0000000000001170>
6. Stompór T, Perkowska-Ptasińska A. Hypertensive kidney disease: a true epidemic or rare disease? *Polish Archives of Internal Medicine*. 2020 Feb 27;130(2):130-9. Available from: <https://doi.org/10.20452/pamw.15150>
7. Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia (PDHI). Konsensus Penatalaksanaan Hipertensi 2021: Update Konsensus PERHI 2019. PDHI. Jakarta; 2021.
8. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2018.
9. Yu Z, Rebholz CM, Wong E, Chen Y, Matsushita K, Coresh J, Grams ME. Association Between Hypertension and Kidney Function Decline: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *American Journal of Kidney Diseases*. 2019 Sep;74(3):310-9. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.02.015>

10. Eriksen BO, Stefansson VTN, Jenssen TG, Mathisen UD, Schei J, Solbu MD, et al. Elevated blood pressure is not associated with accelerated glomerular filtration rate decline in the general non-diabetic middle-aged population. *Kidney International*. 2016 Aug;90(2):404-10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2016.03.021>
11. Waruwu M, Pu`at SN, Utami PR, Yanti E, Rusydiana M. Metode Penelitian Kuantitatif: Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *JIPP* [Internet]. 2025 Feb.28;10(1):917-32. Available from: <https://jipp.unram.ac.id/index.php/jipp/article/view/3057>
12. El Hasbi AZ, Damayanti R, Hermina D, Mizani H. Penelitian korelasional (Metodologi penelitian pendidikan). *Al-Furqan: Jurnal Agama, Sosial, Dan Budaya*. 2023 Dec 27;2(6):784-808.
13. Canova S, Cortinovis DL, Ambrogi F. How to describe univariate data. *Journal of Thoracic Disease*. 2017 Jun;9(6):1741-3. Available from: <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.05.80>
14. Ranganathan P. An Introduction to Statistics: Choosing the Correct Statistical Test. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2021 May;25(Suppl 2):S184-S186. Available from: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23815>
15. Schober P, Boer C, Schwarte LA. Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesth Analg*. 2018;126(5):1763-8. Available from: <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000002864>
16. Hazra A, Gogtay N. Biostatistics Series Module 4: Comparing Groups - Categorical Variables. *Indian Journal of Dermatology*. 2016 Jul-Aug;61(4):385-92. Available from: <https://doi.org/10.4103/0019-5154.185700>
17. Harvey A, Montezano AC, Lopes RA, Rios F, Touyz RM. Vascular Fibrosis in Aging and Hypertension: Molecular Mechanisms and Clinical Implications. *Canadian Journal of Cardiology*. 2016 May;32(5):659-68. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2016.02.070>
18. Syarli S, Arini L. Factors Causing Hypertension in the Elderly: Literature Review: Faktor Penyebab Hipertensi Pada Lansia: Literatur Review. *Ahmar Metastasis Health Journal*. [Internet]. 2021 Dec. 31;1(3):112-7. Available from: <https://journal.ahmareduc.or.id/index.php/AMHJ/article/view/11>
19. Ranadive SM, Dillon GA, Mascone SE, Alexander LM. Vascular Health Triad in Humans With Hypertension-Not the Usual Suspects. *Frontiers in Physiology*. 2021 Oct 1;12:746278. Available from: <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.746278>
20. Buford TW. Hypertension and aging. *Ageing Research Reviews*. 2016 Mar;26:96-111. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.01.007>
21. Meher M, Pradhan S, Pradhan SR. Risk Factors Associated With Hypertension in Young Adults: A Systematic Review. *Cureus*. 2023 Apr 12;15(4):e37467. Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.37467>

22. Tran DT, Silvestri-Elmore A, Sojobi A. Lifestyle Choices and Risk of Developing Cardiovascular Disease in College Students. *International Journal of Exercise Science*. 2022 Jun 1;15(2):808-19. Available from: <https://doi.org/10.70252/ywov6377>
23. Ningsih N, Hassanudin D, Nuraisya M, Tosepu R, Effendy DS, Susanty S. Gambaran Karakteristik Penderita Hipertensi Di Rumah Sakit Umum Daerah Konawe Kepulauan. *Endemis Journal*. 2023;4(2);17-23.
24. Sabbatini AR, Kararigas G. Estrogen-related mechanisms in sex differences of hypertension and target organ damage. *Biology of Sex Differences*. 2020;11(31). Available from: <https://doi.org/10.1186/s13293-020-00306-7>
25. Iswandari ND, Hasanah SN. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HIPERTENSI WANITA MENOPAUSE DI PUSKESMAS TERMINAL. *Midwifery And Complementary Care*. 2023 Dec 10;2(2):72-83. Tersedia dari: <https://ejurnal.unism.ac.id/index.php/MaCC/article/view/628>
26. Tigana IK, Bastian F, Safirza S. Karakteristik Penderita Hipertensi yang Dirawat Inap di RSUD Meuraxa. *MEDIA KESEHATAN MASYARAKAT INDONESIA* [Online]. 2023 Okt;22(5):308-13. Tersedia dari: <https://doi.org/10.14710/mkmi.22.5.308-313>
27. Husen F, Basuki R. Karakteristik, Profil Dan Diganosa Pasien Hipertensi Rawat Inap Di RSU Aghisna Sidareja Kabupaten Cilacap. *Jurnal BCH* [Internet]. 26 Juli 2022;18(2):59-73. Tersedia dari: <https://jurnal.stikesbch.ac.id/index.php/jurnal/article/view/72>
28. Kim HL. Arterial stiffness and hypertension. *Clinical Hypertension*. 2023;29(31). Available from: <https://doi.org/10.1186/s40885-023-00258-1>
29. Fragoulis C, Polyzos D, Mavroudis A, Tsioufis PA, Kasiakogias A, Leontsinis I, et al. One-year outcomes following a hypertensive urgency or emergency. *European Journal of Internal Medicine*. 2024;120:107-13. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2023.10.020>
30. Mancia G, Kreutz R, Brunström M, Burnier M, Grassi G, Januszewicz A, et al. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension: Endorsed by the International Society of Hypertension (ISH) and the European Renal Association (ERA). *Journal of Hypertension*. 2023 Dec;41(12):1874-2071. Available from: <https://doi.org/10.1097/hjh.0000000000003480>
31. Maritha I, Ratnawati R. ANALISIS PARAMETER FUNGSI GINJAL DAN EFEKTIVITAS ANTIHIPERTENSI PADA PASIEN RAWAT INAP HIPERTENSI DI RSUD KOTA MADIUN. *Duta Pharma Journal* [Internet]. 2021 Jun. 30;1(1):1-11. Available from: <https://www.ojs.uib.ac.id/DJP/article/view/1187>
32. Carlström M, Wilcox CS, Arendshorst WJ. Renal autoregulation in health and disease. *Physiological Reviews*. 2015 Apr;95(2):405-511. Available from: <https://doi.org/10.1152/physrev.00042.2012>

33. Kanbay M, Copur S, Bakir CN, Covic A, Ortiz A, Tuttle KR, Glomerular hyperfiltration as a therapeutic target for CKD. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2024;39(8):1228-38. Available from: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfae027>
34. Mallamaci F, Tripepi G. Risk Factors of Chronic Kidney Disease Progression: Between Old and New Concepts. *Journal of Clinical Medicine*. 2024; 13(3):678. Available from: <https://doi.org/10.3390/jcm13030678>
35. Lee JY, Han SH. Blood pressure control in patients with chronic kidney disease. *Korean J Intern Med*. 2021 Jul;36(4):780-794. Available from: <https://doi.org/10.3904/kjim.2021.181>
36. Oh SW, Yang JH, Kim M-G, Cho WY, Jo SK. Renal hyperfiltration as a risk factor for chronic kidney disease: A health checkup cohort study. *PLoS ONE*. 2020;15(9):e0238177. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238177>
37. Turgut F, Awad AS, Abdel-Rahman EM. Acute Kidney Injury: Medical Causes and Pathogenesis. *Journal of Clinical Medicine*. 2023 Jan 3;12(1):375. Available from: <https://doi.org/10.3390/jcm12010375>
38. Schreuder MF. Safety in glomerular numbers. *Pediatr Nephrol*. 2012 Oct;27(10):1881-7. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00467-012-2169-x>
39. Cunillera-Puértolas O, Vizcaya D, Cobo-Guerrero S, Romano-Sánchez J, Bundó-Luque D, Arbiol-Roca A, Salvador-González B. Chronic kidney disease progression in patients with previous type 2 diabetes and/or hypertension: a population-based cohort study from primary care in Spain. *BMJ Open*. 2025 Jan 20;15(1):e086919. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-086919>
40. Chang AR, Grams ME, Ballew SH, Biló H, Correa A, Evans M, et al; CKD Prognosis Consortium (CKD-PC). Adiposity and risk of decline in glomerular filtration rate: meta-analysis of individual participant data in a global consortium. *BMJ*. 2019 Jan 10;364:k5301. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmj.k5301>
41. Fenton A, Montgomery E, Nightingale P, Peters AM, Sheerin N, Wroe AC, et al. Glomerular filtration rate: new age- and gender- specific reference ranges and thresholds for living kidney donation. *BMC Nephrol*. 2018;19(336). Available from: <https://doi.org/10.1186/s12882-018-1126-8>