

KORELASI TEKANAN DARAH DENGAN LAJU FILTRASI GLOMERULUS PADA PASIEN HIPERTENSI DI RS HERMINA KEMAYORAN

Ardila Tri Anggraheini^{1*}, Samuel Halim²

Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara Jakarta¹, Bagian Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara Jakarta dan Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Hermina Kemayoran²

*Corresponding Author : ardila.405210059@stu.untar.ac.id

ABSTRAK

Hipertensi merupakan penyakit tidak menular kronis yang menjadi faktor risiko utama kerusakan organ target, termasuk organ ginjal. Tekanan darah yang tidak terkontrol dapat menyebabkan gangguan struktural dan fungsional pada pembuluh darah ginjal, sehingga berdampak pada penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG), salah satu indikator penting fungsi ginjal. Penurunan LFG pada penderita hipertensi dapat terjadi lebih cepat dibandingkan individu normotensi. *Mean Arterial Blood Pressure* (MABP) dianggap mencerminkan perfusi organ, termasuk ginjal, meskipun bukti ilmiah mengenai hubungannya dengan LFG masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara tekanan darah sistolik (TDS), tekanan darah diastolik (TDD), dan MABP dengan LFG pada pasien hipertensi. Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional* (potong lintang). Populasi penelitian adalah seluruh pasien hipertensi di Rumah Sakit Hermina Kemayoran, Jakarta Pusat. Sampel yang diambil sebanyak 70 pasien dengan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Metode sampling menggunakan teknik *Consecutive Sampling*. Variabel yang dianalisis meliputi TDS, TDD, MABP, dan LFG, dengan perhitungan LFG menggunakan rumus CKD-EPI 2021 berdasarkan kadar kreatinin serum (mg/dL). Data diperoleh dari rekam medis dan dianalisis menggunakan SPSS. Uji korelasi Spearman digunakan untuk menganalisis hubungan TDS dan TDD dengan LFG, sedangkan uji korelasi Pearson untuk menganalisis hubungan untuk MABP dengan LFG. Hasil menunjukkan korelasi negatif yang signifikan antara TDS dan LFG ($r = -0,453$; $p = 0,001$), namun tidak ditemukan korelasi yang signifikan pada TDD dan LFG ($r = -0.210$; $p = 0.080$) maupun antara MABP dan LFG ($r = -0.003$; $p = 0.977$). Disimpulkan bahwa peningkatan TDS berhubungan dengan penurunan LFG pada pasien hipertensi.

Kata kunci : hipertensi, LFG, MABP, TDD, TDS

ABSTRACT

Hypertension is a chronic non-communicable disease and a major risk factor for target organ damage, including the kidneys. Uncontrolled blood pressure can cause structural and functional impairment of renal blood vessels, resulting in a decreased glomerular filtration rate (GFR), a key indicator of kidney function. GFR decline in hypertensive patients may occur more rapidly than in normotensive individuals. Mean Arterial Blood Pressure (MABP) is considered to reflect organ perfusion, including renal perfusion, although scientific evidence regarding its relationship with GFR remains limited. This study aimed to analyze the association between systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), and MABP with GFR in hypertensive patients. An observational analytic study with a cross-sectional design was conducted at Hermina Kemayoran Hospital, Central Jakarta. Seventy hypertensive patients who met the inclusion and exclusion criteria were recruited using consecutive sampling. Data were collected from medical records and analyzed using SPSS. Spearman correlation was applied to assess the relationship between SBP and DBP with GFR, while Pearson correlation was used to assess MABP and GFR. The results showed a significant negative correlation between SBP and GFR ($r = -0.453$; $p = 0.001$). However, no significant correlations were found between DBP and GFR ($r = -0.210$; $p = 0.080$) or between MABP and GFR ($r = -0.003$; $p = 0.977$). These findings highlight the importance of SBP control to prevent renal function decline in hypertensive patients.

Keywords : DBP, GFR, hypertension, MABP, SBP

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan global yang berperan sebagai faktor risiko utama terhadap penyakit kardiovaskular, gagal ginjal, dan kematian dini (American College of Cardiology, 2023). Berdasarkan pedoman *The Eighth Joint National Committee* (JNC 8), hipertensi ditetapkan bila tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan/atau diastolik ≥ 90 mmHg setelah pengukuran berulang sebanyak minimal dua hingga tiga kali dengan selang waktu 1–2 menit antar pengukuran (Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia, 2019). Hal ini karena prevalensi hipertensi terus mengalami peningkatan baik secara global maupun nasional. Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) tahun 2015, lebih dari 1,13 miliar orang di dunia atau setara dengan sekitar satu dari tiga orang menderita hipertensi. Dan jumlah ini diperkirakan meningkat menjadi 1,5 miliar pada tahun 2025 (Rokom, 2024). Di Indonesia, prevalensi hipertensi naik dari 25,8% pada tahun 2013 menjadi 34,1% pada tahun 2018 menurut Riskesdas. Peningkatan prevalensi ini terutama terlihat di daerah Jawa Tengah, yang menduduki posisi ke-4 tertinggi di Indonesia (Kemenkes RI, 2018).

Selain karena prevalensi hipertensi yang terus meningkat, hal ini juga bisa karena banyaknya penderita yang belum menerima pengobatan yang memadai. Bahkan di antara mereka yang telah menjalani pengobatan, banyak individu yang tekanan darahnya belum berhasil mencapai target 140/90 mmHg. Selain itu, karena adanya penyakit penyerta serta komplikasi yang turut berkontribusi pada peningkatan angka morbiditas dan mortalitas akibat hipertensi (Patel et al., 2016). Peningkatan prevalensi hipertensi terjadi pada semua kelompok usia, namun lebih tinggi pada usia lanjut karena perubahan fisiologis pada sistem kardiovaskular, seperti penurunan elastisitas pembuluh darah dan peningkatan resistensi vaskular perifer. Perubahan ini berkontribusi pada peningkatan tekanan darah, terutama tekanan sistolik pada usia lanjut (Muhadi, 2016). Berdasarkan Riskesdas 2018, prevalensi hipertensi mencapai 23,31% pada kelompok usia 65–74 tahun dan 24,04% pada usia ≥ 75 tahun (Riskesdas, 2018).

Meskipun demikian, tren hipertensi juga meningkat pada usia muda akibat kombinasi dari faktor genetik, gaya hidup modern (seperti pola makan tinggi garam dan lemak, kurangnya aktivitas fisik, stress, merokok, dan konsumsi alkohol) dan kondisi medis tertentu. Hal ini menyebabkan prevalensi pada usia 18–24 tahun meningkat dari 8,7% (2013) menjadi 13,2% (2018), dan bahkan mencapai 31,6% pada kelompok usia 35–44 tahun (Riskesdas, 2013). Selain itu, pria cenderung memiliki risiko 2,3 kali lebih besar mengalami peningkatan tekanan darah sistolik dibandingkan perempuan. Hal ini diduga terkait dengan gaya hidup pria yang lebih rentan terhadap faktor-faktor pemicu hipertensi. Namun, setelah Perempuan memasuki masa menopause, prevalensi hipertensi pada perempuan mengalami peningkatan yang signifikan. Bahkan, pada usia di atas 65 tahun, perempuan cenderung lebih sering mengalami hipertensi dibandingkan laki-laki, yang diduga berkaitan dengan perubahan hormonal (Kemenkes RI, 2013).

Hipertensi telah menempati posisi pertama sebagai faktor risiko penyakit kronis di seluruh dunia. Salah satu faktor risiko yang dapat timbul akibat hipertensi adalah gangguan pada fungsi ginjal salah satunya ditandai dengan penurunan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG). LFG merupakan parameter penting dalam menilai kemampuan ginjal menyaring zat sisa tubuh (Yu ZE et al., 2019). Penurunan LFG pada penderita hipertensi umumnya lebih cepat dan progresif dibandingkan individu normotensi. Oleh karena itu, pemantauan tekanan darah yang akurat dan menyeluruh sangat penting dalam upaya mencegah penurunan fungsi ginjal lebih lanjut. Salah satu parameter tekanan darah yang dianggap mencerminkan perfusi organ secara keseluruhan, termasuk ginjal adalah *Mean Arterial Blood Pressure* (MABP) (National Institute of Diabetes and Kidney Disease, 2014). Penelitian oleh Chadban et al. menunjukkan bahwa risiko penurunan LFG pada penderita hipertensi bisa mencapai lima kali lipat dibandingkan

populasi tanpa hipertensi (Chadban et al., 2003). Namun, penelitian mengenai hubungan antara tekanan darah (TDS, TDD, dan MABP) dengan LFG pada penderita hipertensi masih terbatas. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara tekanan darah (TDS, TDD, dan MABP) dengan LFG pada pasien hipertensi di Rumah Sakit Hermina Kemayoran, Jakarta Pusat.

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional* yang dilaksanakan di Rumah Sakit Hermina Kemayoran, Jakarta Pusat, pada bulan Februari hingga November 2024. Tahapan penelitian mencakup persiapan, pengumpulan data, analisis data, dan penyusunan laporan. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien dengan riwayat hipertensi yang tercatat dalam rekam medis di Rumah Sakit Hermina Kemayoran. Sampel diambil menggunakan teknik *non-random consecutive sampling* dengan jumlah total 70 pasien yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu: pasien dengan riwayat hipertensi, telah melakukan pemeriksaan serum kreatinin, berusia lebih dari 18 tahun, dan menjalani pengobatan di Rumah Sakit Hermina Kemayoran. Kriteria eksklusi adalah pasien dengan hipertensi sekunder. Instrumen penelitian berupa informasi yang diambil dari rekam medis pasien, meliputi: tekanan darah sistolik (TDS), tekanan darah diastolik (TDD), nilai serum kreatinin, usia pasien, jenis kelamin, terapi farmako serta hasil perhitungan laju filtrasi glomerulus (LFG), dan *mean arterial blood pressure* (MABP).

Nilai LFG dihitung menggunakan *2021 CKD-EPI Creatinine Equation*, sedangkan nilai MABP dihitung menggunakan rumus: $TDD + 1/3 (TDS - TDD)$. Kemudian diinput ke dalam Microsoft Excel dan dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS. Analisis statistik dilakukan untuk mengetahui hubungan antara tekanan darah (TDS dan TDD) dengan laju filtrasi glomerulus (LFG) menggunakan uji korelasi Spearman, sedangkan untuk *mean arterial blood pressure* (MABP) dengan LFG digunakan uji korelasi Pearson. Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 70 subjek yang menjalani pemeriksaan tekanan darah dengan hipertensi di Rumah Sakit Hermina Kemayoran, Jakarta Pusat. Berdasarkan karakteristik subjek penelitian, sebagian besar subjek berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 42 orang (60,0%), sedangkan subjek laki-laki berjumlah 28 orang (40,0%). Usia subjek berada dalam rentang 29 hingga 82 tahun, dengan rerata usia 62 tahun (tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Jumlah (70)	Persen (%)	Mean	+	SD	Median (Min – Max)
Jenis Kelamin						
Laki – laki	28	40,0				
Perempuan	42	60,0				
Usia			62,59	+	11,7	64,0 (29 – 82)

Berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap 70 subjek, diperoleh rerata tekanan darah sistolik sebesar $156,10 \pm 12,12$ mmHg, dengan nilai median 151,0 mmHg dan rentang antara 140 hingga 189 mmHg. Tekanan darah diastolik memiliki rerata sebesar $83,03 \pm 13,76$ mmHg, dengan median 83,0 mmHg dan rentang 45 hingga 110 mmHg. Berdasarkan klasifikasi derajat hipertensi, sebanyak 33 subjek (47,1%) tergolong dalam kategori Hipertensi Tahap I,

sedangkan 37 subjek (52,9%) termasuk Hipertensi Tahap II. Nilai *mean arterial blood pressure* (MABP) menunjukkan rerata $107,37 \pm 9,73$ mmHg, median 106,50 mmHg, dengan rentang 83 hingga 127 mmHg. Pemeriksaan kadar serum kreatinin menunjukkan rerata $1,09 \pm 0,47$ mg/dL dan median 0,97 mg/dL, dengan rentang nilai 0,47 hingga 2,72 mg/dL. Nilai laju filtrasi glomerulus (LFG) memiliki rerata $72,40 \pm 25,49$ ml/min/1,73 m² dan median 71,50 ml/min/1,73 m², dengan rentang antara 19 hingga 122 ml/min/1,73 m². Distribusi stadium LFG menunjukkan bahwa sebagian besar subjek berada pada Stadium G2 (40,0%), diikuti oleh Stadium G1 (28,6%), Stadium G3a (15,7%), Stadium G3b (8,6%), dan Stadium G4 (7,1%) (tabel 2).

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Subjek Penelitian

Variabel	Jumlah (70)	Persen (%)	Mean	+	SD	Median (Min – Max)
Tekanan Darah (mmHg)						
Tekanan Darah Sistolik			156,10	+	12,12	151,0 (140 – 189)
Tekanan Darah Diastolik			83,03	+	13,76	83,0 (45 – 110)
Hipertensi (mmHg)						
Hipertensi Tahap I	33	47,1				
Hipertensi Tahap II	37	52,9				
MABP (mmHg)			107,37	+	9,73	106,50 (83 – 127)
Kreatinin Serum (mg/dL)			1,09	+	0,47	0,97 (0,47 – 2,72)
LFG (ml/min/1,73 m²)			72,40	+	25,49	71,50 (19 – 122)
Stadium G1	20	28,6				
Stadium G2	28	40,0				
Stadium G3a	11	15,7				
Stadium G3b	6	8,6				
Stadium G4	5	7,1				

Berdasarkan hasil uji *Spearman Correlations* (Tabel 3) pada 70 subjek penelitian, diperoleh nilai koefisien korelasi (*r*) sebesar -0,453** dengan nilai signifikansi (*p-value*) sebesar 0,001. Karena nilai $p < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan negatif yang signifikan antara tekanan darah sistolik dengan dan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG). Nilai korelasi -0,453** termasuk dalam kategori sedang (moderat) karena berada dalam rentang -0,40 hingga -0,59.

Sementara itu, berdasarkan uji *Spearman Correlations* (Tabel 4) dengan berdasarkan sampel (*n*) sebanyak 70 subjek, hasil temuan penelitian menunjukkan bahwa hasil tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tekanan darah diastolik dengan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG). Nilai koefisien korelasi (*r*) sebesar -0,210 dengan nilai signifikansi (*p-value*) sebesar 0,080. Karena nilai $p > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa hubungan tersebut tidak signifikan. Selain itu, nilai korelasi sebesar -0,210 termasuk dalam kategori lemah, karena berada pada rentang -0,20 hingga -0,39.

Tabel 3. Hubungan antara Tekanan Darah Sistolik dengan LFG

		Tekanan Darah Sistolik	LFG
Tekanan Darah Sistolik	Spearman Correlation	1	-,453**
	Sig. (2-tailed)		,001
	N	70	70
LFG	Spearman Correlation	-,453**	1
	Sig. (2-tailed)	,001	
	N	70	70

Selanjutnya, berdasarkan hasil uji *Pearson Correlations* (Tabel 5) pada 70 subjek penelitian, diperoleh nilai koefisien korelasi (*r*) sebesar -0,003 dan nilai Sig. (*p-value*) sebesar 0,977. Karena nilai $p > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang

signifikan antara *Mean Arterial Blood Pressure* (MABP) dan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG). Besarnya nilai $r = -0,003$ termasuk dalam kategori sangat lemah atau hampir tidak ada hubungan, karena berada pada rentang $-0,00$ hingga $-0,19$.

Tabel 4. Hubungan antara Tekanan Darah Diastolik dengan LFG

		Tekanan Darah Diastolik	LFG
Tekanan Darah Diastolik	Spearman Correlation	1	-,210
	Sig. (2-tailed)		,080
	N	70	70
LFG	Spearman Correlation	-,210	1
	Sig. (2-tailed)	,080	
	N	70	70

Tabel 5. Hubungan antara MABP dengan LFG

		MABP	LFG
MABP	Pearson Correlation	1	-,003
	Sig. (2-tailed)		,977
	N	70	70
LFG	Pearson Correlation	-,003	1
	Sig. (2-tailed)	,977	
	N	70	70

Berdasarkan tabel 6, terdapat terapi yang diberikan kepada 70 subjek penelitian, didapatkan subjek yang diberikan terapi golongan ACEi 15 subjek (21,4%), golongan ARB 7 subjek (10,0%), golongan CCB 43 subjek (61,4%), golongan Diuretik 3 subjek (4,3%), dan golongan β Blocker 2 subjek (2,9 %).

Tabel 6. Terapi yang Diberikan pada Subjek Penelitian

Variabel	Jumlah	Persen (%)
ACEi	15	21,4
ARB	7	10,0
CCB	43	61,4
Diuretik	3	4,3
β Blocker	2	2,9

PEMBAHASAN

Berdasarkan data pada tabel 1, mayoritas subjek hipertensi dalam penelitian ini adalah perempuan, yaitu sebanyak 42 orang (60,0%) dari total 70 subjek, sementara laki-laki sebanyak 28 orang (40,0%). Temuan ini konsisten dengan laporan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2016) yang menyatakan bahwa meskipun pria memiliki risiko hipertensi 2,3 kali lebih besar pada usia muda, prevalensi hipertensi pada perempuan meningkat signifikan setelah menopause. Hal ini berkaitan dengan penurunan hormon estrogen yang berperan dalam pengaturan tekanan darah, sehingga setelah usia 65 tahun, perempuan lebih banyak mengalami hipertensi dibandingkan laki-laki (Kemenkes RI, 2024). Data Riskesdas 2018 juga menunjukkan prevalensi hipertensi pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki, masing-masing sebesar 36,85% dan 31,34% (BPS, 2019).

Selain itu, distribusi usia subjek penelitian menunjukkan bahwa rata-rata usia yang mengalami hipertensi yaitu usia 62,59 tahun. Hal ini sejalan dengan data yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan Indonesia pada 14 Oktober 2016, yang menyatakan bahwa seiring bertambahnya usia, peluang seseorang mengalami hipertensi meningkat (Kemenkes RI, 2024). Selain itu hal ini juga sejalan dengan data Riskesdas 2018, yang di mana prevalensi hipertensi pada kelompok usia > 55 tahun mencapai lebih dari 55%. Artinya, semakin bertambahnya usia,

risiko seseorang mengalami hipertensi juga meningkat secara signifikan. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh perubahan fisiologis, seperti penurunan elastisitas pembuluh darah, peningkatan resistensi perifer, serta faktor gaya hidup yang berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah seiring bertambahnya usia (Riskesdas, 2018).

Pada tabel 2, rata-rata tekanan darah sistolik (TDS) subjek adalah 156,10 mmHg (SD $\pm 12,12$ mmHg) dan tekanan darah diastolik (TDD) sebesar 83,03 mmHg (SD $\pm 13,76$ mmHg). Ini selaras dengan penelitian Saskia et al. (2014) yang menemukan mayoritas lansia hipertensi mengalami hipertensi sistolik terisolasi, yang disebabkan oleh kekakuan arteri akibat penuaan sehingga elastisitas dinding pembuluh menurun (Konita et al., 2015). Data Riskesdas 2018 juga mendukung temuan ini, di mana prevalensi hipertensi lebih tinggi pada kelompok lansia, dengan dominasi peningkatan tekanan sistolik, hal ini karena kelompok usia lanjut umumnya mengalami perubahan fisiologis pada sistem kardiovaskular, termasuk peningkatan tekanan sistolik akibat penurunan kepatuhan vascular (Riskesdas, 2018).

Kategori hipertensi pada subjek menunjukkan bahwa 33 orang (47,1%) termasuk hipertensi tahap I dan 37 orang (52,9%) tahap II. Menurut JNC-VIII, hipertensi tahap I ditandai dengan TDS 140–159 mmHg atau TDD 90–99 mmHg, sedangkan tahap II ditandai dengan TDS ≥ 160 mmHg atau TDD ≥ 100 mmHg. Tingginya prevalensi tahap II pada penelitian ini mencerminkan keterlambatan deteksi dan penatalaksanaan hipertensi, serta adanya faktor risiko lain seperti usia lanjut, obesitas, gaya hidup tidak aktif, dan rendahnya kepatuhan terapi (Muhadi, 2016). Hal ini diperkuat oleh Kressin et al. (2022) yang menemukan prevalensi tinggi hipertensi tahap II di layanan primer, menegaskan pentingnya deteksi dan intervensi dini (Kressin et al., 2022). Kondisi ini berimplikasi serius terhadap risiko komplikasi kardiovaskular, sehingga dibutuhkan intervensi agresif dan edukasi Masyarakat masyarakat untuk mencegah progresivitas hipertensi (WHO, 2023).

Rerata *Mean Arterial Blood Pressure* (MABP) subjek adalah 107,37 mmHg (SD $\pm 9,73$ mmHg), dengan median 106,50 mmHg (rentang 83–127 mmHg), yang menunjukkan tekanan perfusi arteri yang tinggi. MABP merupakan indikator tekanan rata-rata arteri selama siklus jantung dan berkaitan dengan perfusi organ target. Peningkatan MABP dapat mempercepat kerusakan organ target, termasuk ginjal, bila tidak terkontrol (Mentz et al., 2020). Guyton dan Hall (2016) menegaskan bahwa MABP yang tinggi meningkatkan beban kerja jantung dan resistensi perifer, sehingga temuan ini menandakan perlunya perhatian klinis untuk mencegah komplikasi vaskular (Guyton dan Hall, 2016). Rata-rata kadar kreatinin serum subjek adalah 1,09 mg/dL (SD $\pm 0,47$), mengindikasikan adanya gangguan fungsi ginjal pada beberapa subjek. Hipertensi kronik dapat meningkatkan tekanan intraglomerular, yang memicu hiperfiltrasi dan akhirnya merusak nefron. Nurmala Sinta et al. (2022) juga menemukan adanya peningkatan kadar kreatinin pada pasien hipertensi stage I dan II, yang menandakan adanya hubungan antara derajat hipertensi dan gangguan fungsi ginjal. Oleh karena itu, pemeriksaan kadar kreatinin serum menjadi penting dalam deteksi dini komplikasi ginjal pada pasien hipertensi (Nurmala et al., 2022).

Dan laju filtrasi glomerulus (LFG) pada penderita hipertensi memiliki rata-rata sebesar 72,40 mL/min/1,73 m² dengan mayoritas subjek berada pada stadium G2 (40%) dan G1 (28,6%), yang menandakan bahwa sebagian besar masih berada pada tahap awal penurunan fungsi ginjal. Namun, temuan subjek dengan stadium G3a hingga G4 juga menunjukkan bahwa terdapat kelompok yang telah mengalami gangguan ginjal tingkat sedang hingga berat. Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) dihitung menggunakan rumus *CKD-EPI Equations* berdasarkan kadar kreatinin serum. LFG berfungsi sebagai salah satu indikator dalam mendiagnosis penyakit ginjal kronis (CKD), di mana penurunan nilai LFG menunjukkan tingkat keparahan CKD yang semakin meningkat, sehingga berdampak pada penurunan fungsi ginjal. Penurunan fungsi ginjal ini salah satunya disebabkan karena dengan seiring waktu tekanan darah tinggi bisa menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah ginjal, yang berkontribusi pada penurunan

fungsi ginjal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di RSUD DR. Djasamen Saragih Kota Pematang Siantar oleh oleh Mai Debora Gultom yang menemukan bahwa pasien hipertensi memiliki risiko penurunan LFG lima kali lebih besar dibandingkan individu tanpa hipertensi. Hal ini menunjukkan bahwa hipertensi merupakan faktor risiko signifikan terhadap penurunan fungsi ginjal (Gultom et al., 2020). Karena penurunan LFG pada pasien hipertensi merupakan konsekuensi dari tekanan darah tinggi kronis yang menyebabkan kerusakan kapiler glomerulus, penurunan jumlah nefron, serta peningkatan resistensi vaskular renal. Studi dari KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) merekomendasikan pemantauan ketat terhadap tekanan darah dan fungsi ginjal guna memperlambat progresivitas kerusakan ginjal pada penderita hipertensi.

Berdasarkan tabel 3, ditemukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara tekanan darah sistolik dengan laju filtrasi glomerulus (LFG) pada pasien hipertensi. Nilai koefisien korelasi Spearman sebesar $r = -0,453$ dengan nilai signifikansi $p = 0,001$ menunjukkan bahwa peningkatan tekanan darah sistolik berkorelasi dengan penurunan nilai LFG. Korelasi negatif ini mengindikasikan bahwa tekanan darah sistolik yang tinggi berperan dalam memperburuk fungsi ginjal. Secara fisiologis, tekanan sistolik yang meningkat dapat menyebabkan kerusakan kapiler glomerulus, penurunan jumlah nefron yang berfungsi, serta peningkatan resistensi vaskular intrarenal, yang secara keseluruhan menurunkan LFG. Temuan ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Ailsa dan Fiora (2023) di RST Dompot Dhuafa Parung, Bogor, terhadap 112 pasien hipertensi. Penelitian tersebut juga menunjukkan hubungan negatif yang signifikan antara tekanan darah sistolik dan LFG ($p < 0,025$) (Hibatulloh et al., 2023). Penurunan LFG tersebut diduga dipicu oleh kondisi patologis seperti aterosklerosis, gangguan aliran darah ginjal, iskemia ginjal, serta kerusakan struktur ginjal (Sinha et al., 2022). Peningkatan tekanan darah jangka panjang dapat menyebabkan aterosklerosis yang berujung pada nefrosklerosis. Tekanan yang tinggi merusak kapiler glomerulus, sehingga memicu penyempitan pembuluh darah intrarenal, lalu mengurangi perfusi ginjal, dan akhirnya mempercepat kerusakan nefron serta progresi penyakit ginjal kronis (Rajagukguk, 2019).

Sementara itu, tabel 4 menunjukkan bahwa hubungan antara tekanan darah diastolik dengan LFG memiliki nilai koefisien korelasi Spearman sebesar $r = -0,210$ dengan nilai $p = 0,080$. Nilai ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara tekanan darah diastolik dan LFG. Meskipun arah korelasinya negatif, nilai $p > 0,05$ menandakan bahwa hubungan tersebut lemah dan tidak signifikan. Hasil ini sejalan dengan studi oleh Stefansson et al. (2016) yang dilakukan di Tromsø, Norwegia, terhadap 1.594 individu non-diabetik dari populasi umum, di mana sekitar separuhnya menderita hipertensi. Penelitian tersebut juga tidak menemukan hubungan yang bermakna antara tekanan darah diastolik dan fungsi ginjal. Secara fisiologis, tekanan diastolik cenderung menurun seiring bertambahnya usia karena penurunan elastisitas pembuluh darah. Hal ini berbeda dengan tekanan sistolik, yang lebih mencerminkan kekakuan arteri dan berperan dalam tekanan perfusi glomerulus, terutama pada kelompok lansia yang lebih rentan mengalami hipertensi. Selain itu, studi ini juga menunjukkan bahwa hipertensi tidak selalu secara langsung mempercepat penurunan fungsi ginjal, melainkan bergantung pada faktor-faktor lain yang menyertainya (Stefansson et al., 2016).

Pada tabel 5, hasil uji Pearson menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara Mean Arterial Blood Pressure (MABP) dengan LFG. Nilai koefisien korelasi sebesar $r = -0,003$ dengan $p = 0,977$ menunjukkan tidak adanya korelasi yang signifikan. Nilai korelasi yang sangat mendekati nol juga menandakan bahwa hubungan antara MABP dan LFG sangat lemah. Berbeda dengan tekanan darah sistolik yang menunjukkan korelasi signifikan, dan tekanan darah diastolik yang memiliki korelasi lebih besar dari MABP meskipun tidak signifikan, MABP sebagai nilai rata-rata dari tekanan sistolik dan diastolik mungkin tidak cukup sensitif dalam mendeteksi perubahan yang berpengaruh langsung terhadap fungsi ginjal.

Hasil ini sesuai dengan temuan Collard et al. (2020) dalam penelitian terhadap 13.266 pasien hipertensi di Amerika Serikat dan Kanada. Mereka menyatakan bahwa MABP tidak memiliki hubungan bermakna dengan LFG. Namun, mereka juga mencatat bahwa penurunan MABP >10 mmHg dapat menurunkan estimasi GFR (eGFR) sebesar 3,4% dari nilai awal, menunjukkan bahwa penurunan tekanan darah yang terlalu drastis justru dapat berisiko menurunkan fungsi ginjal (Collard et al., 2020). Penelitian lain oleh Yang et al. (2015) terhadap 11.345 individu berusia >35 tahun di Cina Timur menyebutkan bahwa MABP tidak berhubungan dengan LFG pada wanita, namun menunjukkan hubungan signifikan pada pria, yang mungkin disebabkan oleh perbedaan adaptasi ginjal terhadap tekanan darah antar jenis kelamin.

Penjelasan fisiologis atas temuan-temuan ini dapat dikaitkan dengan mekanisme autoregulasi ginjal, yang berfungsi menjaga kestabilan LFG meskipun terdapat variasi tekanan darah dalam batas tertentu. Dua mekanisme utama yang terlibat yaitu mekanisme miogenik, di mana arteriol aferen berkontraksi sebagai respons terhadap peningkatan tekanan, dan mekanisme tubuloglomerular feedback, yang mengatur aliran darah berdasarkan kadar natrium pada tubulus distal. Selain tekanan darah, banyak faktor lain yang turut memengaruhi LFG, seperti tekanan hidrostatik dan onkotik dalam kapiler glomerulus, resistensi pada arteriol aferen dan eferen, kondisi struktural ginjal (misalnya fibrosis atau sklerosis), serta penggunaan obat antihipertensi tertentu seperti ACEi dan ARB yang dapat menurunkan tekanan intraglomerular tanpa secara signifikan menurunkan MABP (Guyton & Hall, 2020).

Berdasarkan Tabel 6, terapi antihipertensi yang paling banyak diberikan kepada subjek penelitian adalah *Calcium Channel Blocker* (CCB), dengan jumlah 43 pasien (61,4%). CCB umum digunakan sebagai terapi lini pertama pada pasien hipertensi, terutama yang disertai disfungsi ginjal ringan hingga sedang. Penelitian oleh Srivathsan et al. (2022) mendukung temuan ini dengan menyatakan bahwa CCB efektif dalam menurunkan tekanan darah tanpa menyebabkan penurunan LFG secara signifikan (Srivathsan et al., 2022). Terapi ACEi diberikan kepada 15 pasien (21,4%) dan dikenal luas karena manfaat protektifnya terhadap ginjal melalui penghambatan sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS). ARB, yang digunakan oleh 7 pasien (10,0%), berfungsi sebagai alternatif ACEi terutama pada pasien yang mengalami efek samping seperti batuk kering (Martinez et al., 2023).

Selain itu, diuretik digunakan oleh 3 pasien (4,3%), dan β -blocker pada 2 pasien (2,9%). Diuretik, terutama thiazide, lebih direkomendasikan pada pasien dengan retensi cairan, sedangkan β -blocker biasa digunakan pada pasien dengan hipertensi yang disertai gangguan jantung lainnya (World Health Organization, 2021). Temuan ini menunjukkan bahwa pemilihan terapi antihipertensi pada subjek penelitian didominasi oleh CCB dan ACEi, yang sesuai dengan pedoman terapi hipertensi terbaru. Selain itu, penggunaan ARB, diuretik, dan β -blocker juga tetap menjadi pilihan terapi tambahan sesuai dengan kondisi klinis pasien.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara tekanan darah sistolik dengan laju filtrasi glomerulus (LFG), yang menunjukkan bahwa tekanan darah sistolik yang lebih tinggi berkaitan dengan penurunan fungsi ginjal pada pasien hipertensi. Sementara itu, tekanan darah diastolik tidak menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik terhadap LFG, meskipun memiliki nilai korelasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan *Mean Arterial Blood Pressure* (MABP). Tidak ditemukan hubungan signifikan antara MABP dan LFG, yang kemungkinan disebabkan oleh pengaruh mekanisme fisiologis seperti autoregulasi ginjal, efek terapi antihipertensi, serta faktor-faktor lain yang tidak dianalisis dalam studi ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Melalui penelitian ini, penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara Jakarta, Ketua Unit Penelitian dan Publikasi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, serta dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan dukungan selama proses penelitian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Direksi Rumah Sakit Hermina Kemayoran Jakarta atas bantuan dan kerja sama yang telah diberikan dalam proses perizinan penelitian. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada kedua orang tua dan teman-teman yang senantiasa memberikan doa, dukungan moril, serta bantuan materiil dalam penyusunan skripsi ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan peningkatan kesehatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- American College of Cardiology*. (2023, December 11). *New study reveals latest data on global burden of cardiovascular disease*. <https://www.healthdata.org/news-events/newsroom/news-releases/new-study-reveals-latest-data-global-burden-cardiovascular>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2018). *Laporan Riskesdas 2018 Nasional*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan%20Riskesdas%202018%20Nasional.pdf>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2018). *Potret sehat Indonesia dari Riskesdas 2018*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20181102/0328464/potret-sehat-indonesia-riskesdas-2018/>
- Badan Pusat Statistik. (2019, December 1). *Prevalensi hipertensi berdasarkan jenis kelamin, 2016–2018*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTc4MCMY/prevalensi-tekanan-darah-tinggi-menurut-jenis-kelamin.html>
- Chadban, S. J., Briganti, E. M., Kerr, P. G., Dunstan, D. W., Welborn, T. A., Zimmet, P. Z., & Atkins, R. C. (2003). *Prevalence of kidney damage in Australian adults: The AusDiab Kidney Study*. *Journal of the American Society of Nephrology*, 14(Suppl 2). <https://doi.org/10.1097/01.asn.0000070152.11927.4a>
- Collard, D., & Brouwer, T. F. (2020). *Initial estimated glomerular filtration rate decline and long-term renal function during intensive antihypertensive therapy*. *Hypertension*, 75(5), 1091–1098. <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.14659>
- Gultom, M. D., & Sudaryo, M. K. (2023). Hubungan hipertensi dengan kejadian gagal ginjal kronik di RSUD DR. Djasamen Saragih Kota Pematang Siantar Tahun 2020. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 8(1). <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jekk/article/view/11722/0>
- Hall, J. E. (2016). *Guyton and Hall textbook of medical physiology* (13th ed., pp. 221–222). Elsevier.
- Hall, J. E. (2020). *Guyton and Hall textbook of medical physiology* (14th ed.). Elsevier.
- Hibatulloh, A. D. D., & Ladesvita, F. (2023). *Relationship between blood pressure with glomerular filtration rate (GFR) in patients with chronic renal failure*. *Biomedika*, 16(1). <https://journals2.ums.ac.id/index.php/bik/article/view/1485/448>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013, October 14). *Pedoman teknis penemuan dan tatalaksana hipertensi*.

- file:///C:/Users/Ardila%20Tri%20Anggrahei/Downloads/Pedoman-Teknis-Penemuan-dan-Tatalaksana-Hipertensi.pdf
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). *Riset kesehatan dasar 2013: Hasil utama Riskesdas 2013*.
https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/4467/1/Laporan_riskesdas_2013_final.pdf
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024, March 29). *Gejala hipertensi*.
<https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/hipertensi-penyakit-jantung-dan-pembuluh-darah/gejala-hipertensi>
- Konita, S., Azmi, S., & Erkadius. (2015). Pola tekanan darah pada lansia di Posyandu Lansia Kelurahan Padang Pasir Padang Januari 2014. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4(1), 269.
<https://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/233/227>
- Kressin, N. R., Orner, M. B., Manze, M., Berlowitz, D. R., & Ibrahim, S. A. (2022). *Differences in hypertension and stage II hypertension prevalence by race and ethnicity in the United States*. *American Journal of Hypertension*, 35(7), 619–627.
<https://doi.org/10.1093/ajh/hpac018>
- Martinez, J. D., & Thomas, I. C. (2023). *Treatment and control of hypertension among adults with chronic kidney disease, 2011 to 2019*. *Hypertension*.
<https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/HYPERTENSIONAHA.123.21523>
- Mentz, R. J., Greene, S. J., DeVore, A. D., van Veldhuisen, D. J., Voors, A. A., Butler, J., et al. (2020). *Systolic blood pressure and outcomes in patients with heart failure with reduced ejection fraction: Insights from the PARADIGM-HF trial*. *ESC Heart Failure*, 7(2), 400–408. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ehf2.1440>
- Muhadi, M. (2016). JNC 8: *Evidence-based guideline* penanganan pasien hipertensi dewasa. *CDK*, 43(1), CDK-236.
- National Institute of Diabetes and Kidney Disease. (2014). *High blood pressure & kidney disease*. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/high-blood%20pressure>
- Nurmala Sinta, A., Darwis, R., & Agussalim, A. (2022). Hubungan derajat hipertensi dengan kadar ureum dan kreatinin. *Indonesian Journal of Health*, 2(3).
<https://citracendekiacelebes.org/index.php/INAJOH/article/view/70>
- Patel, P., Ordunez, P., DiPette, D., et al. (2016). *Improved blood pressure control to reduce cardiovascular disease morbidity and mortality: The Standardized Hypertension Treatment and Prevention Project*. *Journal of Clinical Hypertension*, 18(12), 1284–1294.
<https://doi.org/10.1111/jch.12861>
- Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia. (2019). *Update konsensus penatalaksanaan hipertensi 2019*. https://www.inash.or.id/news-detail.do?id=411&utm_source.com
- Rajagukguk, M. (2019). *The relationship between hemodialysis duration and comorbidity factors with death of chronic renal failure patients at dr. Pringadi Hospital Medan*. *Jurnal Ilmiah Maksitek*. <https://makarioz.sciencemakarioz.org/index.php/JIM/article/view/83/80>
- Rokom. (2019, May 17). *Hipertensi penyakit paling banyak diidap masyarakat*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
<https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20190517/5130282/hipertensi-penyakit-paling-banyak-diidap-masyarakat/>
- Sinha, A., Bagga, A., Banerjee, S., Shingare, A., & Raina, R. (2022). *Hypertension in chronic kidney disease: What lies behind the scene*. *Journal of Translational Internal Medicine*, 10(1), 15–22. <https://doi.org/10.2478/jtim-2022-0016>
- Srivathsan, M., & Vardhan, V. (2022). *Renal function in hypertensive patients receiving cilnidipine and L-type calcium channel blockers: A meta-analysis of randomized*

- controlled and retrospective studies. Cureus, 14(8), e27871. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9461693/>*
- Stefansson, V. T. N., Mathisen, U. D., & Eriksen, B. O. (2016). *Elevated blood pressure is not associated with accelerated glomerular filtration rate decline in the general non-diabetic middle-aged population. Kidney International, 90(2), 404–410. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27188503/>*
- World Health Organization. (2021). *Guideline for the pharmacological treatment of hypertension in adults. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK573622/>*
- World Health Organization. (2023). *Hypertension. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>*
- Yang, H., & Guo, X. (2015). *The relationship between mean arterial pressure and decreased glomerular filtration rate in rural areas of Northeast China. BMC Public Health, 15, 1355. <https://www.researchgate.net/publication/280996894>*
- Yu, Z. E., Casey, M. R., Eugenia, W., Yuan, C., Kunihiro, M., Josef, C., Morgan, E. G., et al. (2019). *Association between hypertension and kidney function decline: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. American Journal of Kidney Diseases, 74(3), 310–319. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31031087/>*