

ARTIKEL PENELITIAN

Gambaran Geometri Ventrikel Kiri pada Pasien Hipertensi yang Menjalani Ekokardiografi di RSUD Al-Ihsan Bandung Tahun 2018–2019**Putri Wulandari,¹ Badai Bhatara Tiksnadi,² Tony S. Djajakusumah³**¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung,²Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular, Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran/RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung,³Bagian Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung**Abstrak**

Hipertensi dapat menginduksi perubahan struktur dan fungsi jantung sebagai *hypertension mediated organ damage* (HMOD). Gejala subklinis HMOD tersering adalah *left ventricle hypertrophy* (LVH) yang merupakan salah satu geometri ventrikel kiri. Tujuan penelitian ini mengetahui gambaran geometri ventrikel kiri pada pasien hipertensi yang menjalani ekokardiografi. Penelitian deskriptif ini dilakukan secara potong lintang dengan metode *total sampling* menggunakan data rekam medik dan hasil ekokardiografi pasien hipertensi di RSUD Al-Ihsan Bandung pada bulan Januari 2018–Desember 2019 yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 123 sampel. Gambaran geometri ditentukan dengan penghitungan tebal dinding relatif dan indeks massa ventrikel kiri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik pasien hipertensi mayoritas perempuan (66,7%), usia 45–64 tahun dan >65 tahun (89,4%), serta obesitas (49,6%). Gambaran geometri ventrikel kiri yang didapat adalah LVH konsentrik (40%), LVH eksentrik (33%), normal geometri (18%), dan konsentrik *remodeling* (9%). Simpulan, geometri ventrikel kiri pasien hipertensi mayoritas telah mengalami LVH dengan tipe terbanyak LVH konsentrik. LVH konsentrik cenderung terjadi pada pasien dengan karakteristik usia >65 tahun, perempuan, dan obesitas. LVH eksentrik cenderung terjadi pada pasien dengan komorbid penyakit arteri koroner, penyakit katup jantung, penurunan ejeksi fraksi, dan diabetes melitus tipe II. Geometri konsentrik *remodeling* dan geometri normal tidak pernah dominan sebagai tipe geometri terbanyak pada pasien hipertensi yang diteliti.

Kata kunci: Geometri ventrikel kiri, hipertensi, konsentrik *remodeling*, LVH eksentrik, LVH konsentrik**Description of Left Ventricle Geometry in Hypertension Patients Who Undertaking Echocardiography at Al-Ihsan Hospital Bandung on 2018–2019****Abstract**

Hypertension can induce changes in structures and functions of the heart as hypertension mediated organ damage (HMOD). The most common subclinical symptoms of HMOD are left ventricular hypertrophy (LVH) as one of the left ventricle geometries. This study aims to determine the description of left ventricle geometry in hypertension patients undertaking echocardiography. This descriptive study was conducted with cross-sectional and total sampling methods using medical record data and the echocardiography result of hypertension patients at Al-Ihsan Hospital Bandung in January 2018–December 2019 who met the inclusion criteria of 123 samples. The description of geometry was determined by the calculation of relative wall thickness and left ventricular mass index. The results showed that the majority characteristics of hypertension patients were women (66.7%), age 45-64 years and >65 years (89.4%), and obese (49.6%). Geometric patterns of the left ventricle obtained were concentric LVH (40%), eccentric LVH (33%), normal geometry (18%), and concentric remodeling (9%). In conclusion, the left ventricle geometry of hypertension patients majority has experienced LVH, with the most pattern is concentric LVH. Concentric LVH tends to occur in patients with characteristics age >65 years, women, and obesity. Eccentric LVH tends to occur in patients with comorbid coronary artery diseases, valvular heart diseases, reduction ejection fraction, and type II diabetes mellitus. The concentric remodeling and normal geometry were never dominant as the most common geometry pattern in the hypertension patients studied.

Keywords: Concentric LVH, concentric remodeling, eccentric LVH, hypertension, left ventricular geometry

Received: 21 January 2021; Revised: 18 May 2021; Accepted: 24 May 2021; Published: 31 July 2021

Koresponden: Putri Wulandari. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung. Jl. Tamansari No. 22, Kota Bandung 40116, Jawa Barat, Indonesia. *E-mail:* putriwuland421@gmail.com

Pendahuluan

Hipertensi adalah salah satu faktor risiko terpenting dalam penyakit kardiovaskular dan masih menjadi masalah kesehatan dunia yang perlu dikendalikan.^{1,2} Hipertensi adalah kondisi peningkatan tekanan darah sistole sama atau lebih dari 140 mmHg dan diastole sama atau lebih dari 90 mmHg.³ Prevalensi hipertensi di Indonesia cenderung meningkat dari tahun ke tahun.^{4,5} Prevalensi hipertensi pada tahun 2018 sebesar 34,1% dan pada tahun 2013 sebesar 25,8%. Prevalensi hipertensi di Kota Bandung pada tahun 2017 sebesar 34,9% yang merupakan urutan ke-5 di Jawa Barat.⁶

Hipertensi dapat menginduksi perubahan struktur dan fungsi organ yang disebut sebagai *hypertension mediated organ damage* (HMOD). Perkembangan terkait HMOD pada pasien hipertensi dimulai dari *uncomplicated*, asimtomatik HMOD, hingga menjadi penyakit menetap/*establish diseases*.⁷ Hipertrofi ventrikel kiri merupakan salah satu prediktor morbiditas terkuat jantung dan keadaan subklinis/asimtomatik HMOD yang paling sering ditemui pada pasien hipertensi.^{7,8}

Hipertrofi ventrikel kiri merupakan salah satu bentuk geometri ventrikel. Setiap pola *remodeling* geometri ventrikel juga memiliki perbedaan karakter hemodinamika sistemik pada tubuh, risiko kardiovaskular, efek kardiovaskular, dan mortalitasnya sehingga penting untuk membedakan pola *remodeling* geometri ventrikel pada pasien hipertensi.⁹ Pola geometri ventrikel kiri dibedakan menjadi empat, yaitu hipertrofi ventrikel kiri konsentrik, hipertrofi ventrikel kiri eksentrik, konsentrik *remodeling*, dan normal geometri. Penelitian pada pasien hipertensi pernah beberapa kali dilakukan dan didapatkan tipe *remodeling* geometri ventrikel tersering pasien hipertensi adalah tipe hipertrofi ventrikel kiri konsentrik.¹⁰ Tipe *remodeling* ini penting untuk diketahui karena memiliki makna prognosis.

Pencegahan agar tidak mengembangkan gejala subklinis HMOD pada pasien hipertensi harus dilakukan tanpa terlambat. Kondisi subklinis HMOD tersering pada jantung, yaitu *left ventricle hypertrophy* (LVH) yang merupakan salah satu bentuk *remodeling* geometri. Hipertrofi ventrikel kiri penting untuk diatasi dengan memulai perawatan yang efektif ketika miokardium yang rusak masih dapat membaik.¹⁰ Namun, penelitian di Indonesia untuk melihat gambaran geometri ventrikel kiri pada pasien hipertensi baru ada di satu tempat dengan sampel yang tidak terlalu banyak dengan sampel komunitas.¹¹ Belum ada penelitian serupa dengan populasi di rumah sakit dan dilakukan di Kota Bandung. Oleh sebab itu, penulis tertarik untuk meneliti gambaran geometri ventrikel pada pasien hipertensi. Penelitian ini bertujuan mengetahui gambaran geometri ventrikel kiri pada pasien hipertensi yang menjalani pemeriksaan ekokardiografi di RSUD Al-Ihsan Bandung tahun 2018–2019.

Metode

Penelitian deskriptif dengan desain potong lintang ini dilakukan di Bagian Rekam Medis dan Poli Jantung RSUD Al-Ihsan Bandung. Data yang didapatkan berupa rekam medis dan hasil ekokardiografi pasien hipertensi dari bulan Januari 2018–Desember 2019 dengan metode *total sampling* dan yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 123 sampel.

Kriteria inklusi dalam penelitian adalah pasien berusia ≥ 18 tahun; pasien yang didiagnosis hipertensi dengan kode I10 dan I11.0 berdasar atas ICD X; pasien dengan tekanan darah normal–optimal dan prehipertensi, namun memiliki riwayat hipertensi; serta pasien yang menjalani pemeriksaan ekokardiografi dan terdapat hasilnya. Kriteria eksklusi dalam penelitian adalah tidak ada data identitas pasien seperti usia, jenis kelamin, dan obat yang dikonsumsi pasien pada rekam medis; tidak ada data berat badan, tinggi badan, dan *body surface area*; serta hasil ekokardiografi tidak lengkap.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasien hipertensi, *remodeling* geometri ventrikel kiri, dan variabel perancu seperti usia, jenis kelamin, derajat tekanan darah, indeks massa tubuh (IMT), serta komorbid pada pasien hipertensi {penyakit arteri koroner (PAK), pengurangan ejeksi fraksi/*reduce ejection fraction* (rEF), *valvular heart diseases*, dan diabetes melitus tipe II (DM II)}.

Pasien hipertensi didefinisikan sebagai pasien yang didiagnosis hipertensi oleh dokter dengan kode rekam medis I10 (*essential hypertension*) dan I11 (*hypertension heart diseases*) atau pasien dengan riwayat hipertensi. Variabel *remodeling* geometri ventrikel kiri ditentukan melalui penghitungan ulang *relative wall thickness* (RWT) dan *left ventricular mass index* (LVMI) dari hasil ekokardiografi. Rumus yang digunakan adalah $RWT = (2LVPWD/LVIDD)$ dan $LV\ Mass(g) = (0,8 \{1,04[(LVIDD+PWTD+IVSTD)^3 - (LVIDD)^3] + 0,6)$ dengan keterangan $LVIDD = LV\ internal\ diameter\ in\ diastole$; $PWTD = posterior\ wall\ thickness\ in\ diastole$; dan $IVSTD = interventricular\ septum\ thickness\ in\ diastole$. Nilai normal yang digunakan untuk LVM adalah $\leq 115\ g/m^2$ pada pria atau $\leq 95\ g/m^2$ pada wanita dan $RWT < 0,42$.^{9,12,13} Dari hasil penghitungan tersebut geometri ventrikel kiri dibedakan menjadi empat bentuk geometri, yaitu hipertrofi ventrikel kiri konsentrik (LVM dan RWT meningkat), hipertrofi ventrikel kiri eksentrik (LVM meningkat dan RWT normal), konsentrik *remodeling* (RWT meningkat dan LVM normal), serta normal geometri (LVM dan RWT normal). Usia dikelompokkan berdasar atas distribusi pasien hipertensi menurut Risesdas menjadi 18–24 tahun, 25–44 tahun, 45–64 tahun, dan >65 tahun.⁴ Indeks massa tubuh dikelompokkan menjadi kurus ($< 18,5\ kg/m^2$), normal ($18,5–22,9\ kg/m^2$), *overweight* ($23–24,9\ kg/m^2$), dan obesitas ($> 25\ kg/m^2$). Derajat tekanan darah pada pengukuran kunjungan terakhir

dikelompokkan menjadi optimal–normal, normal–tinggi, hipertensi derajat 1–3, dan hipertensi sistolik terisolasi. Pasien dengan penyakit katup jantung diklasifikasikan menjadi: *normal valve*, *aortic stenosis/aortic calcified*, *aortic regurgitation*, dan *mitral regurgitation*. Analisis data menggunakan univariat dalam bentuk proporsi untuk setiap variabel dan ditampilkan dengan komponen tabel frekuensi dan persentase. Data diolah dengan *SPSS for Windows* versi 25.

Penelitian ini dilaksanakan setelah mendapat persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Islam Bandung dengan Nomor: 047/KEPK-Unisba/X/2020.

Tabel 1 Karakteristik Dasar Pasien Hipertensi di RSUD Al-Ihsan Bandung Tahun 2018–2019

Karakteristik	Frekuensi (n=123)	%
Usia (tahun)		
18–24	1	0,8
25–44	12	9,8
45–64	65	52,8
>65	45	36,6
Jenis kelamin		
Laki-laki	41	33,3
Perempuan	82	66,7
Klasifikasi tekanan darah pada pengukuran <i>visit</i> terakhir		
Optimal–normal	50	40,7
Normal–tinggi	25	20,3
Hipertensi derajat 1	21	17,1
Hipertensi derajat 2	11	8,9
Hipertensi derajat 3	3	2,4
Hipertensi sistolik terisolasi	13	10,6
Indeks massa tubuh		
Kurus	8	6,5
Normal	35	28,5
<i>Overweight</i>	19	15,4
Obesitas	61	49,6
Komorbid penyakit arteri koroner (PAK)		
PAK	30	24,4
Tidak PAK	93	75,6
Komorbid DM tipe II		
DM tipe II	34	27,6
Tidak DM tipe II	89	72,4
Komorbid penurunan ejeksi fraksi		
Tidak ($\geq 52\%$)	94	76,4
Ya ($< 52\%$)	29	23,6
Komorbid <i>valvular heart disease</i>		
<i>Normal valve</i>	86	69,9
<i>Aortic stenosis/aortic calcified</i>	8	6,5
<i>Aortic regurgitation</i>	9	7,3
<i>Mitral regurgitation</i>	20	16,3

Hasil

Tabel 1 memberikan gambaran karakteristik dasar pasien hipertensi, yaitu mayoritas wanita, kelompok usia 45–64 tahun hingga >65 tahun, kelompok obesitas, dan tekanan darah optimal normal pada pengukuran *visit* terakhir. Pada penelitian ini didapatkan pasien dengan komorbid PAK sebanyak 24,4%, DM tipe II 27,6%, penurunan ejeksi fraksi 23,6%, dan penyakit katup jantung 30,1%.

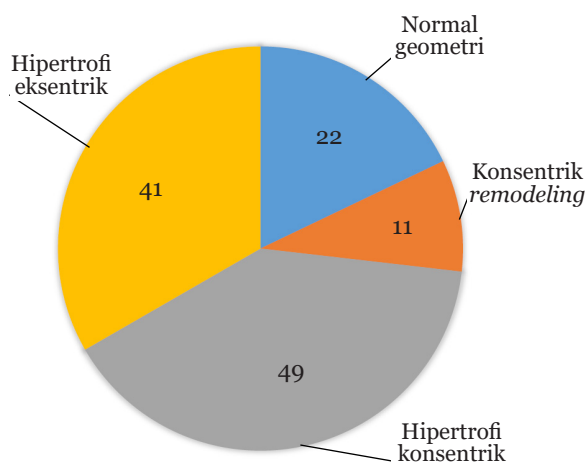
Gambar memberikan gambaran geometri ventrikel kiri pasien hipertensi diperoleh mayoritas pola LVH konsentrik pada 49/123 (40%) pasien dan LVH eksentrik pada 41/123 (33%) pasien.

Tabel 2 menunjukkan bahwa berdasar atas rentang usia, geometri ventrikel kiri pasien usia 45–64 tahun dan ≥ 65 tahun mayoritas mengalami LVH eksentrik dan LVH konsentrik. Menurut jenis kelamin, geometri ventrikel kiri pada pasien wanita mayoritas LVH konsentrik dan pasien pria mayoritas LVH eksentrik.

Berdasar atas derajat tekanan darah pada *visit* terakhir, geometri ventrikel kiri pasien dengan tekanan darah optimal–normal mayoritas LVH konsentrik. Begitu pun pasien prehipertensi dan pasien hipertensi derajat 1–3 geometri ventrikel kiri mayoritas LVH konsentrik. Berdasar atas IMT, geometri ventrikel kiri pasien obesitas mayoritas LVH konsentrik lalu diikuti LVH eksentrik. Selanjutnya, menurut penyakit komorbidnya geometri ventrikel kiri pasien dengan PAK, penurunan ejeksi fraksi, dan DM tipe II, demikian juga pasien dengan penyakit katup jantung (*aortic stenosis* dan *valve regurgitation*) geometri ventrikel kiri mayoritas LVH eksentrik.

Pembahasan

Gambaran geometri ventrikel pada pasien hipertensi yang menjalani ekokardiografi di Poli Jantung RSUD Al-Ihsan Bandung tahun 2018–2019 sudah mengalami



Gambar Gambaran Geometri Ventrikel Kiri pada Pasien Hipertensi

Tabel 2 Gambaran Geometri Ventrikel Kiri pada Pasien Hipertensi di RSUD Al-Ihsan Bandung Tahun 2018–2019

Karakteristik	Geometri Ventrikel Kiri				Total (n=123)
	Normal (n=22)	Konsentrik Remodeling (n=11)	Hipertrofi Konsentrik (n=49)	Hipertrofi Eksentrik (n=41)	
Usia (tahun)					
18–24	0	0	0	1	1
25–44	3	1	5	3	12
45–64	15	7	19	24	65
>65	4	3	25	13	45
Jenis kelamin					
Laki-laki	5	2	14	20	41
Perempuan	17	9	35	21	82
Klasifikasi tekanan darah pada pengukuran <i>visit</i> terakhir					
Optimal–normal	13	7	17	13	50
Normal–tinggi	5	1	10	9	25
Derajat 1	1	2	8	10	21
Derajat 2	3	0	6	2	11
Derajat 3	0	0	2	1	3
Hipertensi sistolik terisolasi	0	1	6	6	13
Indeks massa tubuh					
Kurus	3	1	0	4	8
Normal	7	3	15	10	35
<i>Overweight</i>	4	2	7	6	19
Obesitas	8	5	27	21	61
Penyakit arteri koroner					
Ya	3	0	4	23	30
Tidak	19	11	45	18	93
Fraksi ejeksi berkurang					
Tidak ($\geq 52\%$)	19	11	44	20	94
Ya ($< 52\%$)	3	0	5	21	29
<i>Valvular heart disease</i>					
<i>Normal valve</i>	17	10	39	20	86
<i>Aortic stenosis/aortic calcified</i>	0	1	2	5	8
<i>Aortic regurgitation</i>	2	0	4	3	9
<i>Mitral regurgitation</i>	3	0	4	13	20
Diabetes melitus tipe II					
Ya	4	1	10	19	34
Tidak	18	10	39	22	89

hipertrofi ventrikel kiri (LVH), yaitu sebanyak 73% (LVH konsentrik 40% dan LVH eksentrik 33%) dibanding dengan konsentrik *remodeling* sebanyak 11% dan normal geometri sebanyak 22%. LVH berkembang sebagai respons adaptasi awal dari jantung ketika mengalami peningkatan *afterload* yang disebabkan oleh bermacam-macam penyebab yang paling sering hipertensi sistemik.^{14,15}

Dilihat dari pola distribusi, penelitian ini tampak berbeda dengan hasil penelitian oleh Wulandari dkk.¹¹ di Karangasem Bali, yaitu geometri ventrikel pasien hipertensi mayoritas hipertrofi konsentrik (41,7%) diikuti konsentrik *remodeling* (25%) dan hipertrofi eksentrik (20,8%), kemudian normal geometri. Ketidaksesuaian ini tampak karena perbedaan sampel,

penelitian ini melibatkan subjek pasien hipertensi di rumah sakit. Penelitian dengan subjek pasien hipertensi di rumah sakit pernah dilakukan oleh Isa.¹⁶ Penelitian tersebut menunjukkan hipertrofi eksentrik (24,1%) lebih banyak daripada hipertrofi konsentrik (20,8%), dan didapatkan 38,8% pasien dengan normal geometri dan konsentrik *remodeling* 16,3%. Walaupun dilakukan dengan latar yang sama, yaitu di rumah sakit, namun hasil menunjukkan distribusi pola geometri ventrikel berbeda, yaitu mayoritas normal geometri kemudian diikuti hipertrofi eksentrik. Perbedaan dengan hasil penelitian yang ada diduga karena penelitian Isa¹⁶ dilakukan pada 100 pasien yang baru didiagnosis hipertensi dengan 78 pasien kontrol.

Hasil penelitian ini menunjukkan mayoritas pasien

hipertensi telah mengalami LVH dibanding dengan pola lainnya. Hal ini tampak disebabkan oleh beberapa variabel yang terlibat dalam penelitian ini seperti komorbid PAK, penurunan ejeksi fraksi, penyakit katup jantung, dan DM tipe II pada populasi pasien di rumah sakit karena variabel tersebut memiliki kecenderungan terhadap pola geometri ventrikel kiri.¹⁷

Berdasar atas usia didapatkan pasien rentang usia 45–64 tahun dan ≥ 65 tahun mayoritas mengalami hipertrofi eksentrik dan hipertrofi konsentrik. Hasil ini sesuai dengan rekomendasi Marwick dkk.¹² dari *European Association of Cardiovascular Imaging* dan *American Society of Echocardiography* dan juga pernyataan Gjesdal dkk.¹³ bahwa volume ventrikel kiri berkebalikan dengan usia yang bertambah sehingga rasio RWT dan M/V yang meningkat berpengaruh terhadap *remodeling* ventrikel kiri. Pada penelitian ini kelompok terbanyak yang mengalami *remodeling* ventrikel kiri ada pada usia lanjut.

Berdasar atas jenis kelamin didapatkan pasien wanita mayoritas memiliki pola hipertrofi konsentrik (42,7%). Hasil ini sesuai dengan studi lain bahwa hipertrofi konsentrik meningkat pada wanita yang dikaitkan dengan penggantian fibrosis ventrikel kiri pada pasien dengan *sustained hypertension*.¹⁸ Pasien pria mayoritas memiliki pola hipertrofi eksentrik (48,8%) yang sesuai dengan penelitian lain yang menjelaskan melalui studi pada hewan. Studi tersebut mendapati tikus jantan beradaptasi kurang baik kelebihan, kelebihan volume menyebabkan hipertrofi eksentrik dan akhirnya gagal jantung.¹⁹

Berdasar atas derajat tekanan darah mayoritas pasien tercatat bertekanan darah optimal–normal, kelompok ini adalah pasien dengan riwayat hipertensi pada rekam medis dan pada pemeriksaan tekanan darah terakhir tercatat optimal–normal. Pasien dengan tekanan darah normal–tinggi pada penelitian ini memiliki geometri hipertrofi konsentrik sebanyak 40% dan hipertrofi eksentrik 36%. Hasil penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Cuspidi dkk.²⁰ berdasar atas kategori evaluasi awal tekanan darah pasien prehipertensi dan hipertensi memenuhi kriteria LVH. Selanjutnya, pasien hipertensi derajat 1 hingga derajat 3 memiliki gambaran geometri ventrikel mayoritas hipertrofi konsentrik sebanyak 16 pasien. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Cuspidi dkk.²⁰ bahwa LVH konsentrik merupakan tipe LVH yang paling sering terjadi pada pasien hipertensi.

Berdasar atas indeks massa tubuh (IMT), mayoritas memiliki IMT dengan kategori obesitas, yaitu 61 pasien dengan geometri ventrikel kiri mayoritas LVH (78,7%). Penelitian ini sesuai dengan penelitian oleh Simone dkk.²¹ bahwa prevalensi LVH pada individu dengan komorbid obesitas dan hipertensi prevalensi kejadian LVH mencapai 48,4%. Pada penelitian ini juga pasien obesitas mayoritas mengalami pola geometri konsentrik, yaitu 27 (44,3%)

pasien hipertrofi konsentrik dan 5 pasien konsentrik *remodeling*. Pola ini menyerupai penelitian Simone dkk.²¹ bahwa pada subjek obesitas prevalensi geometri konsentrik yang merupakan kombinasi *remodeling* konsentrik dan hipertrofi konsentrik sangat tinggi. Terjadi hipertrofi konsentrik disebabkan oleh faktor non-hemodinamika yang menyebabkan modifikasi struktural seperti fibrosis dan penumpukan lemak epikardium.^{21,22} Geometri hipertrofi eksentrik pada penelitian ini didapatkan 21 (34,4%) pasien obesitas. Terjadi hipertrofi eksentrik disebabkan oleh faktor hemodinamika salah satunya peningkatan volume darah sistemik dan curah jantung pada pasien obesitas yang menyebabkan adaptasi hipertrofi eksentrik.^{21,22}

Berdasar atas penyakit komorbid yang menyertai pasien hipertensi dengan PAK mayoritas mengalami hipertrofi eksentrik (76,7%). Hasil ini sesuai dengan studi impak oleh Zabalgoitia dkk.²³ bahwa hipertrofi eksentrik lebih predominan dibanding dengan bentuk geometri lain. Secara tradisional, diperkirakan terdapat pengaruh aktivasi mekanisme neuro-humoral yang memicu peningkatan LVMI secara progresif dan perkembangan aterosklerosis pada pasien hipertensi.²⁴

Pasien hipertensi dengan penurunan ejeksi fraksi mayoritas memiliki geometri hipertrofi eksentrik (72,4%). Hal ini sesuai dengan penelitian Gaasch dan Zile⁹ bahwa hipertrofi eksentrik dikaitkan dengan prevalensi fibrilasi atrium yang tinggi dan fraksi ejeksi ventrikel kiri yang menurun.

Pada penelitian ini didapatkan pasien yang mengalami *aortic stenosis/aortic calcified* mayoritas mengalami hipertrofi eksentrik (62,5%). Hasil ini tidak sesuai dengan rekomendasi Marwick dkk.¹² dari *European Association of Cardiovascular Imaging* dan *American Society of Echocardiography* bahwa *aortic stenosis* dan hipertensi seharusnya menyebabkan hipertrofi konsentrik sebagai adaptif respons dari tekanan sistemik yang tinggi.¹² Setelah diperhatikan ketidaksesuaian ini tampak karena pasien dengan *aortic stenosis* 3 dari 5 di antaranya memiliki komorbid PAK. Pada penelitian ini pasien dengan regurgitasi katup (*aortic regurgitation* dan *mitral regurgitation*) mayoritas mengalami hipertrofi eksentrik. Hasil ini sesuai dengan penelitian Baumgartner dkk.²⁵ bahwa pasien dengan regurgitasi katup memiliki prevalensi mengalami LVH eksentrik lebih tinggi.

Pada pasien hipertensi dengan komorbid DM tipe II mayoritas memiliki geometri hipertrofi eksentrik (55,9%), diikuti dengan hipertrofi konsentrik (29,4%). Hasil ini menyerupai penelitian Dawson dkk.²⁶ bahwa subjek DM tipe 2 (71%) mengalami LVH dengan hipertrofi eksentrik lebih banyak daripada hipertrofi konsentrik. Patogenesis yang mungkin terlibat adalah disfungsi diastolik pada pasien diabetes menyebabkan penurunan metabolisme miokardium.²⁰ Selain itu, hiperglikemia dan hemoglobin yang terglukasi menyebabkan relaksasi abnormal ventrikel kiri pada pasien diabetes.²⁶

Perlu menambah jumlah sampel dan dilakukan penelitian analitik untuk mengetahui hubungan hipertensi dan variabel lainnya dengan *remodeling* geometri ventrikel kiri pada pasien hipertensi. Penelitian longitudinal dapat dilakukan untuk mengetahui proses *remodeling* geometri ventrikel kiri. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk memberikan pemahaman bahwa pada pasien hipertensi yang datang ke rumah sakit umumnya sudah tahap lanjut sehingga membutuhkan penanganan yang lebih komprehensif.

Simpulan

Geometri LV pasien hipertensi mayoritas telah mengalami LVH (73%) dengan tipe terbanyak LVH konsentrik. LVH konsentrik cenderung terjadi pada pasien dengan karakteristik usia >65 tahun, perempuan, dan obesitas. LVH eksentrik cenderung terjadi pada pasien dengan komorbid penyakit arteri koroner, penyakit katup jantung, penurunan ejeksi fraksi, dan diabetes melitus tipe II. Geometri konsentrik *remodeling* dan geometri normal tidak pernah dominan sebagai tipe geometri terbanyak dari setiap karakteristik.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan juga apresiasi kepada pimpinan/direktur RSUD Al-Ihsan Provinsi Jawa Barat.

Daftar Pustaka

1. Wu CY, Hu HY, Chou YJ, Huang N, Chou YC, Li CP. High blood pressure and all-cause and cardiovascular disease mortalities in community-dwelling older adults. *Medical (Baltimore)*. 2015;94(47):e2160.
2. World Health Organization. Hypertension [Internet]. Geneva: WHO; 2020 [diunduh 19 Januari 2020]. Tersedia dari: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>.
3. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hipertensi si pembunuh senyap [Internet]. Jakarta: Kemenkes RI; 2014 [diunduh 20 Desember 2020]. Tersedia dari: <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-hipertensi-si-pembunuh-senyap.pdf>.
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan nasional Riskesdas 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2019.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil kesehatan Indonesia tahun 2018. Jakarta: Kemenkes RI; 2019.
6. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat. Profil kesehatan Provinsi Jawa Barat tahun 2017. Bandung: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat; 2018.
7. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, dkk. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *Eur Heart J*. 2018;39(33):3021–104.
8. Nadar SK, Tayebjee MH, Messerli F, Lip GY. Target organ damage in hypertension: pathophysiology and implications for drug therapy. *Curr Pharm Des*. 2006;12(13):1581–92.
9. Gaasch WH, Zile MR. Left ventricular structural remodeling in health and disease: with special emphasis on volume, mass, and geometry. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(17):1733–40.
10. Kuroda K, Kato TS, Amano A. Hypertensive cardiomyopathy: a clinical approach and literature review. *World J Hypertens*. 2015;5(2):41–52.
11. Wulandari K, Yasmin AAADA, Wibhuti IBR. Gambaran ekokardiografi ventrikel kiri pasien hipertensi di Puskesmas Kubu II Kecamatan Tianyar Kabupaten Karangasem. *Medicina (Denpasar)*. 2019;50(1):36–40.
12. Marwick TH, Gillebert TC, Aurigemma G, Chirinos J, Derumeaux G, Galderisi M, dkk. Recommendations on the use of echocardiography in adult hypertension: a report from the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) and the American Society of Echocardiography (ASE). *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015;16(6):577–605.
13. Gjesdal O, Bluemke DA, Lima JA. Cardiac remodeling at the population level—risk factors, screening, and outcomes. *Nat Rev Cardiol*. 2011;8(12):673–85.
14. Janardhanan R, Kramer CM. Imaging in hypertensive heart disease. *Expert Rev Cardiovasc Ther*. 2011;9(2):199–209.
15. Devereux RB, Pickering TG, Alderman MH, Chien S, Borner JS, Laragh JH. Left ventricular hypertrophy in hypertension. Prevalence and relationship to pathophysiologic variables. *Hypertension*. 1987;9(2 Pt 2):II53–60.
16. Isa M. Patterns of left ventricular hypertrophy and geometry in newly diagnosed hypertensive adults in Northern Nigerians. *J Diabetes Endocrinol*. 2010;1(1):1–5.
17. Papademetriou V. Geometric patterns of left ventricular hypertrophy: is geometry alone to be blamed? *Hellenic J Cardiol*. 2017;58(2):143–5.
18. Tadic M, Cuspidi C, Grassi G. The influence of sex on left ventricular remodeling in arterial hypertension. *Heart Fail Rev*. 2019;24(6):905–14.
19. Piro M, Della Bona RD, Abbate A, Biasucci LM, Crea F. Sex-related differences in myocardial remodeling. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55(11):1057–

- 65.
20. Cuspidi C, Facchetti R, Bombelli M, Tadic M, Sala C, Grassi G, dkk. High normal blood pressure and left ventricular hypertrophy echocardiographic findings from the PAMELA population. *Hypertension*. 2019;73(3):612–9.
 21. de Simone G, Izzo R, De Luca N, Gerds E. Left ventricular geometry in obesity: is it what we expect? *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2013;23(10):905–12.
 22. Nadruz W. Myocardial remodeling in hypertension. *J Hum Hypertens*. 2014;29(1):1–6.
 23. Zabalgaitia M, Berning J, Koren MJ, Støylen A, Nieminen MS, Dahlöf B, dkk. Impact of coronary artery disease on left ventricular systolic function and geometry in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy (the LIFE study). *Am J Cardiol*. 2001;88(6):646–50.
 24. Uçar H, Gür M, Börekçi A, Yıldırım A, Baykan AO, Yüksel Kalkan G, dkk. Relationship between extent and complexity of coronary artery disease and different left ventricular geometric patterns in patients with coronary artery disease and hypertension. *Anatol J Cardiol*. 2015;15(10):789–94.
 25. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, Chambers JB, Evangelista A, Griffin BP, dkk. Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice. *Eur J Echocardiogr*. 2009;10(1):1–25.
 26. Dawson A, Morris AD, Struthers AD. The epidemiology of left ventricular hypertrophy in type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia*. 2005;48(10):1971–9.