

Kajian Pola Geometri Ventrikel Kiri pada Pasien Hipertensi

Putri Wulandari, Badai Bhatara Tiksnadi, Tony S. Djajakusumah

Prodi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

Email: putriwuland421@gmail.com, tiksnadibadai@gmail.com, tonydjajakusumah@yahoo.com

ABSTRACT: Targeted organ complications in patients with hypertension are known as hypertension mediated organ damage (HMOD). Hypertension mediated organ damage (HMOD) involves the arterial system, eyes, kidneys, brain and heart.¹ The heart as HMOD can display subclinical symptoms in the form of left ventricular hypertrophy, which is one of the most common subclinical ventricular geometric changes / remodeling in patients hypertension. Increased left ventricular mass (LVM) is the most important finding of cardiac remodeling.⁴ In addition, left ventricular remodeling also considers relative wall thickness (RWT). ESH / ESC classifies left ventricular geometry based on LVM and RWT into 4 groups, namely: concentric left ventricular hypertrophy, eccentric left ventricular hypertrophy, concentric remodeling, and normal geometry.⁴ Hypertension can increase afterload which is the most important predictor of left ventricular hypertrophy, generally a pattern concentric remodeling.⁵

ABSTRAK: Target organ komplikasi pada pasien hipertensi disebut dengan hypertension mediated organ damage (HMOD). Hypertension mediated organ damage (HMOD) tersebut melibatkan sistem arterial, mata, ginjal, otak dan jantung.¹ Jantung sebagai HMOD dapat menampilkan gejala subklinis berupa hipertrofi ventrikel kiri yang merupakan salah satu bentuk perubahan/remodeling geometri ventrikel keadaan subklinis yang paling sering ditemui pada pasien hipertensi. Peningkatan massa ventrikel kiri/ left ventricular mass (LVM) adalah temuan terpenting dari remodeling jantung.⁴ Selain itu remodeling ventrikel kiri juga memperhatikan ketebalan dinding relatif / relative wall thickness (RWT). ESH/ ESC yang mengklasifikasikan geometri ventrikel kiri berdasarkan LVM dan RWT menjadi 4 kelompok yaitu: hipertrofi ventrikel kiri konsentrik, hipertrofi ventrikel kiri eksentrik, konsentrik remodeling, serta normal geometri.⁴ Hipertensi dapat meningkatkan afterload yang merupakan prediktor terpenting hipertrofi ventrikel kiri, umumnya berupa pola remodeling konsentrik.⁵

1 PENDAHULUAN

Target organ komplikasi pada pasien hipertensi disebut dengan *hypertension mediated organ damage (HMOD)*.¹ *Hypertension mediated organ damage (HMOD)* tersebut melibatkan sistem arterial, mata, ginjal, otak dan jantung. Pada pasien hipertensi contoh keadaan subklinis atau asimtomatik HMOD adalah terjadinya hipertrofi ventrikel kiri/ Left ventricular hypertrophy (LVH), penebalan dan pembentukan plak pada dinding arteri karotid, penurunan laju filtrasi glomerulus rate ≤ 60 mL/min/1,73 m², mikroalbuminuria, dan penurunan indeks tekanan darah pada ankle-brachial $< 0,9$. Jantung sebagai HMOD dapat menampilkan gejala subklinis peningkatan beban kerja ventrikel kiri kronis dan menyebabkan hipertrofi ventrikel kiri, gangguan relaksasi ventrikel kiri, dan pembesaran atrium kiri.⁵ Hipertrofi ventrikel kiri merupakan salah satu

bentuk perubahan/*remodeling* geometri ventrikel dan keadaan subklinis yang paling sering ditemui pada pasien hipertensi. Peningkatan massa ventrikel kiri/ *left ventricular mass* (LVM) adalah temuan terpenting dari *remodeling* jantung.⁴ Selain itu *remodeling* ventrikel kiri juga memperhatikan ketebalan dinding relatif / *relative wall thickness* (RWT). ESH/ ESC yang mengklasifikasikan geometri ventrikel kiri berdasarkan LVM dan RWT menjadi 4 kelompok 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).^{4,5} Hipertensi dapat meningkatkan afterload yang merupakan prediktor terpenting hipertrofi ventrikel kiri, umumnya berupa pola *remodeling* konsentrik.⁵ Tipe remodeling ini penting untuk dibedakan karena memiliki makna

ESH/ ESC yang mengklasifikasikan geometri ventrikel kiri berdasarkan massa ventrikel kiri/ *left ventricular mass (LVM)* dan ketebalan dinding relatif/ *relative wall thickness (RWT)* menjadi 4 kelompok 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).^{4,5}

Tabel 1 Deskripsi Geometri Ventrikel Kiri Jantung dari ESH/ ESC⁴

Massa Ventrikel/ RWT	Hipertropi Eksentrik	Hipertropi Konsentrik	Konsentrik <i>Remodeling</i>	Normal Geometri
Massa Ventrikel Kiri (LVM)	> 115 g/m ² (laki-laki) >95 g/m ² (perempuan)	> 115 g/m ² (laki-laki) >95 g/m ² (perempuan)	≤ 115 g/m ² (laki-laki) ≤95 g/m ² (perempuan)	≤ 115 g/m ² (laki-laki) ≤95 g/m ² (perempuan)
RWT	Normal (<0,42)	Meningkat (>0,42)	Meningkat (>0,42)	Normal (<0,42)

Massa ventrikel kiri/ *left ventricular mass (LVM)* dan ketebalan dinding relative/ *relative wall thickness (RWT)* dalam hal ini akan dihitung dengan formula yang disarankan dari ESH/ESC yaitu: $LVM = 0,8 \{ 1,04 [(LVIDD + PWTD + IVSTD)^3 - (LVIDD)^3] \} + 0,6$ dan $RWT = (IVSTD + PWTD) / LVIDD$ atau $RWT = (2 \times PWTD) / LVIDD$ yaitu 0,42.⁴ Dengan keterangan bahwa: *LVIDD* = *LV Internal Diameter in Diastole*/ diameter internal ventrikel kiri, *PWTD* = *Posterior Wall Thickness in Diastole* / ketebalan dinding posterior saat diastolik dan, *IVSTD* = *Interventricular Septum Thickness in Diastole* / ketebalan septum interventrikular saat diastolik. Pengukuran ini juga terdapat dalam Gambar 1 berikut ini:

prognosis.³

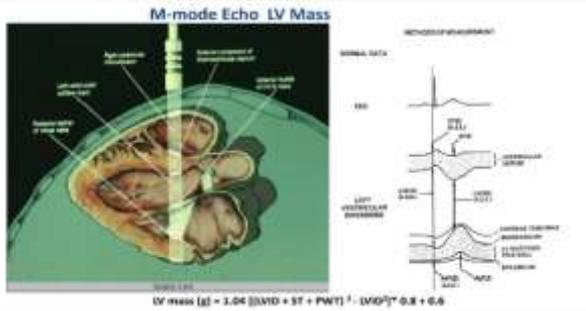
2 TINJAUAN PUSTAKA

Panduan manajemen pada hipertensi arterial dari European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH) tahun 2018 menyebut target organ komplikasi pada pasien hipertensi dengan hypertension mediated organ damage (HMOD).¹ Hypertension mediated organ damage (HMOD) tersebut melibatkan sistem arterial, mata, ginjal, otak dan jantung. Setiap target organ memiliki gejala yang berbeda beda.

Jantung sebagai HMOD dapat menampilkan gejala subklinis peningkatan beban kerja ventrikel kiri kronis dan menyebabkan hipertrofi ventrikel kiri, gangguan relaksasi ventrikel kiri, dan pembesaran atrium kiri.¹ Pada pemeriksaan elektrokardiografi *left ventricular hypertrophy (LVH)* ditandai dengan adanya indeks Sokolow-Lyon >35 mm, atau R dalam aVL >11 mm. Produk durasi tegangan Cornell > 2440 mm.ms, atau tegangan Cornell >28 mm pada laki-laki, atau >20 mm pada perempuan. Sedangkan hasil ekokardiografi pada LVH memperlihatkan indeks massa LV laki-laki >50 g/m; perempuan >47 g/m; indeksasi BSA dalam berat normal pasien LV massa/BSA (g / m²) > 115 (laki-laki) dan > 95 (perempuan).² *Remodeling* jantung mengarah pada struktur jantung, kegagalan subklinis fungsi jantung, dan sindrom klinis yang ditunjukkan saat gagal jantung. Peningkatan massa ventrikel kiri/ *left ventricular mass (LVM)* adalah temuan terpenting dari *remodeling* jantung. Hipertrofi jantung adalah prediktor utama kejadian kardiovaskular dan gagal jantung.³

Hipertensi merupakan risiko yang mendorong terjadinya *remodeling* geometri ventrikel kiri.³ Hipertensi dapat meningkatkan afterload yang merupakan prediktor terpenting hipertrofi ventrikel kiri, umumnya berupa pola *remodeling* konsentrik. Dalam studi longitudinal Framingham, peserta hipertensi yang menggunakan obat antihipertensi memiliki peningkatan massa ventrikel kiri dan diameter akhir diastolik lebih besar. Selain hipertensi terdapat faktor risiko lainnya yang dapat mendorong pada *remodeling* geometri ventrikel kiri. Faktor tersebut diantaranya jenis kelamin, ras, BMI, dan penyakit kronis yang menyertai pasien.

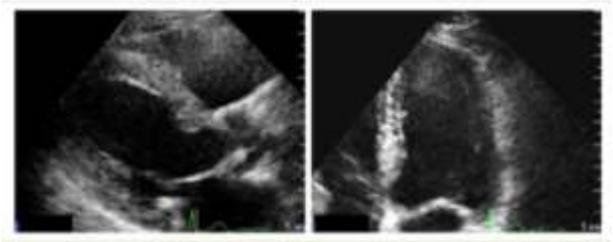
Remodeling jantung melibatkan aktivasi atau supresi berbagai jalur pensinyalan neurohumoral yang terkait dengan pelepasan hormon, sitokin, kemokin, dan peptida faktor pertumbuhan yang



Gambar 1. Komponen dalam Penghitungan Massa Ventrikel Kiri dengan Ekokardiografi M-Mode. Dikutip dari: Marwick TH, dkk.⁴

Hipertrofi konsentrik paling sering dikaitkan dengan hipertensi. Hipertrofi ventrikel kiri tipe konsentrik adalah respons adaptif terhadap tekanan sistemik tinggi yang disebabkan oleh hipertensi atau penyakit seperti stenosis aorta, ditambah dengan resistensi perifer yang tinggi. Hipertrofi ventrikel kiri/ *left ventricular hypertrophy* (LVH) tipe konsentrik terbukti memengaruhi laki-laki dan perempuan tanpa memandang usia, juga dikaitkan dengan perubahan fungsi diastolik, fungsi miokardium longitudinal dan radial, dan ukuran atrium.⁴

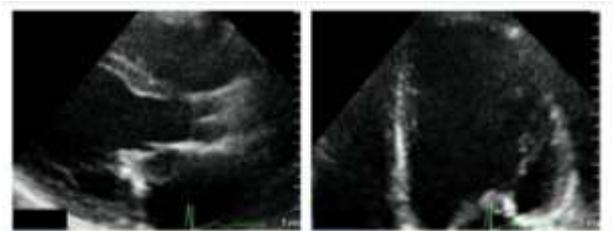
Hipertrofi konsentrik ditandai dengan ukuran ruang ventrikel normal, peningkatan ketebalan dinding LV secara seragam, dan peningkatan LVM. Nilai batas yang diadopsi oleh *American Society Echocardiography* (ASE) dan *Association of Cardiovascular Imaging* (EACVI) didasarkan pada LVM (g), LVM/BSA (g/m^2), LVM/tinggi (g/m), atau LVM/tinggi^{2.7} ($\text{g}/\text{m}^{2.7}$) dan nilai-nilai tersebut telah berhasil digunakan dalam mengkaraktisasi hipertrofi ventrikel kiri pada populasi pasien yang berbeda. Contoh gambaran ekokardiografi hipertrofi konsentrik, terdapat pada Gambar 2 dibawah ini. Gambaran ekokardiografi ini berasal dari seorang pasien laki-laki hipertensi berusia 55 tahun dengan LVH konsentrik, menggunakan *long axis* parasternal (kiri) dan empat kamar apikal (kanan) dari. LVDd 48 mm; LVD 34 mm; IVS 18 mm; PW 15 mm; EF 60%; dan LVM 268 g.⁴



Gambar 2. Gambaran Ekokardiografi dengan Tinjauan Parasternal Long Axis (Kiri) dan Tinjauan Empat Ruang Apikal (Kanan) pada Hipertrofi Ventrikel Kiri Konsentrik. Dikutip dari: Marwick TH, dkk.⁴

Berbeda dengan hipertrofi ventrikel kiri/ *left ventricular hypertrophy* (LVH) konsentrik, hipertrofi eksentrik dikaitkan dengan volume, bukan tekanan berlebih. LVH tipe eksentrik biasanya terjadi karena regurgitasi katup yang signifikan atau indeks jantung yang tinggi, seperti yang terlihat pada atlet. Pada pasien hipertensi pola ini lebih jarang dialami dibandingkan pada pasien setelah infark miokardium. Pada pasien dengan hipertrofi eksentrik tekanan sistemik normal dan resistensi perifer tidak meningkat. Pasien dengan hipertrofi eksentrik mengalami perubahan yang serupa seperti pasien hipertrofi konsentrik dalam fungsi diastolik dan fungsi longitudinal dan radial. Namun, pasien dengan LVH eksentrik umumnya memiliki fungsi sistolik normal atau gangguan ringan karena volume berlebihan yang kronis.⁴

Ekokardiografi hipertrofi eksentrik ditandai dengan peningkatan ukuran ruang ventrikel kiri, tebal dinding ventrikel kiri yang normal, dan peningkatan LVM. Contoh gambaran ekokardiografi hipertrofi eksentrik, terdapat pada Gambar 3 dibawah ini. Perubahan bentuk LVH eksentrik dalam hal ini dinilai sebagai index sperisitas. Index ini merupakan rasio antara volume akhir diastolik (EDV) (lebih terlihat pada 3DE) dan volume speris jantung berdasarkan dimensi longitudinal dari LV ($4/3 \times \pi \times D/2$).⁴



Gambar 3. Gambaran Ekokardiografi dengan Tinjauan Parasternal Long Axis (Kiri) dan Tinjauan Empat Ruang Apikal (Kanan) pada Hipertrofi Eksentrik Ventrikel Kiri. Dikutip dari: Marwick TH, dkk.⁴

Konsentrik *remodeling* LV adalah respons tahap dari tekanan kronis, volume berlebih, atau MI. Konsentrik *remodeling* sering dikaitkan dengan penyakit arteri koroner, tetapi juga dikaitkan dengan hipertensi yang sudah berlangsung lama, terutama hipertensi yang tidak diobati. Seperti hipertrofi eksentrik, *remodeling* pola ini juga berdampak pada disfungsi sistolik ventrikel kiri. Hasil dari pola ini adalah penurunan fungsi diastolik yang lebih dramatis dan hilangnya fungsi radial dan longitudinal.

Gambaran ekokardiografi konsentrik *remodeling* ditandai dengan ukuran ruang LV normal atau kecil, biasanya peningkatan ketebalan dinding LV dan LVM normal. Renovasi konsentrik juga dikaitkan dengan perubahan bentuk LV menjadi speritas atau bulat dibandingkan dengan bentuk lonjong atau peluru, daripada bentuk peluru. Contoh gambaran ekokardiografi konsentrik *remodeling*, terdapat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Gambaran Ekokardiografi Konsentrik Remodeling Ventrikel Kiri. Dikutip dari: Marwick TH, dkk.⁴

3 KESIMPULAN

Hipertrofi ventrikel kiri merupakan salah satu prediktor morbiditas terkuat jantung dan merupakan keadaan subklinis yang paling sering ditemui pada pasien hipertensi.^{10,11} Hipertrofi konsentrik paling sering dikaitkan dengan hipertensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, dkk. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal* (ESC). 2018;27:314–340.
- Lilly LS. *Pathophysiology of heart disease: A*

collaborative project of medical students and faculty. Edisi ke-6. Philadelphia: Wolters Kluwer Publisher; 2016.

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.

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.

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.