

## Pengukuran Fungsi Sistolik Global Ventrikel Kiri

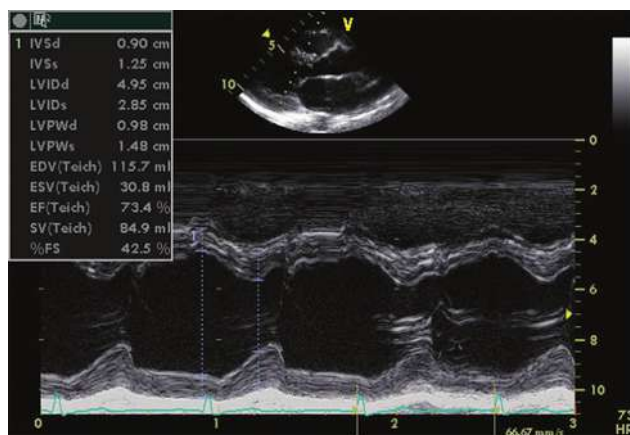
Amiliana M. Soesanto

Pengukuran fungsi sistolik jantung dengan pemeriksaan ekokardiografi dapat dilakukan dengan beberapa cara. Pada kesempatan kali ini akan diuraikan cara pengukuran fungsi sistolik ventrikel kiri yang dapat digunakan.

### 1. Ejection Fraction (fraksi ejeksi) dan fractional shortening (fraksi pemendekan)

Fraksi ejeksi pada prinsipnya adalah prosentase dari

Dengan cara M-mode



Gambar 1. Pengukuran fraksi ejeksi dari M-mode. Tampak hasil-hasil pengukuran dimensi ruang jantung saat sistolik dan diastolik dan kemudian diperhitungkan secara otomatis menjadi fraksi ejeksi dan fraksi pemendekan

#### Alamat korespondensi:

Dr. Amiliana M. Soesanto, SpJP, Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Pusat Jantung Nasional Harapan Kita, Jakarta  
E-mail: amiliana14@yahoo.com

selisih volume akhir diastolik dengan volume akhir sistolik dibagi dengan volume akhir diastolik. Nilai normal > 50%. Fraksi Pemendekan adalah prosentase dari selisih diameter akhir diastolik dengan diastolik akhir sistolik dibagi dengan diastolik akhir diastolik. Nilai normal > 35%.

Fraksi ejeksi dapat diestimasi dari fraksi pemendekan x 1.7

Melalui pemeriksaan ekokardiografi beberapa metode dapat dilakukan untuk mengukur fraksi ejeksi dan fraksi pemendekan.

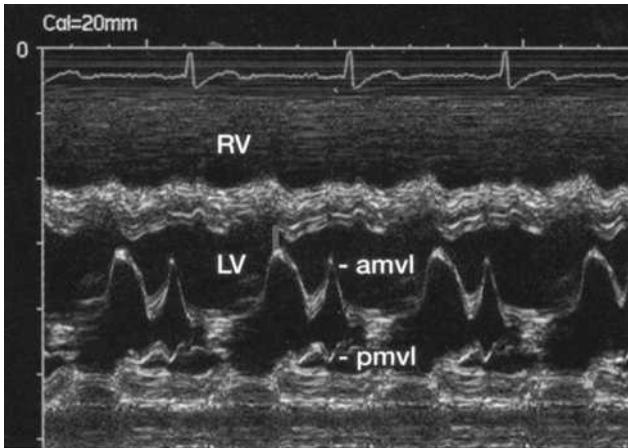
Dengan cara Simpson's Method



Gambar 2. Pengukuran fraksi ejeksi dengan metode Simpson dilakukan dengan mengukur luas area ventrikel kiri saat sistolik dan diastolik dari pandangan apikal 4 ruang maupun apikal 2 ruang. Pengukuran tersebut dilakukan dengan men-trace tepi endokardium ventrikel kiri.

## 2. E Point Septal Separation (EPSS)

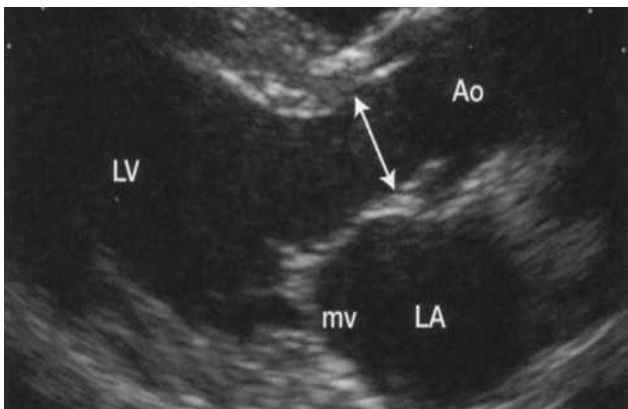
Dari pandangan aksis panjang parasternal, EPSS merupakan jarak antara posterior dinding septal LV saat sistolik dengan daun anterior katup mitral saat pengisian cepat (E) dapat mengestimasi fungsi sistolik LV secara garis besar. Nilai EPSS  $\leq 5$  mm menggambarkan fungsi sistolik yang normal



Gambar 3. Gambaran M-mode setinggi katup mitral. EPSS adalah jarak antara septum interventrikular dengan daun anterior katup mitral saat pengisian cepat (garis merah)

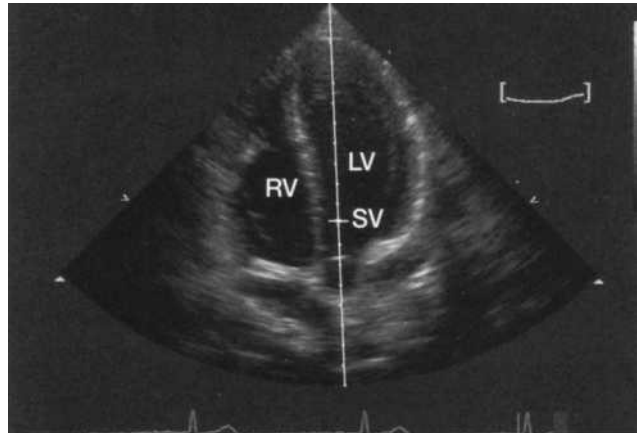
## 3. Isi sekuncup dan curah jantung

Isi sekuncup dihitung dengan rumus  $0.785 \times \{\text{diameter LVOT}\}^2 \times \text{Velocity time integral (VTI)}$ . Nilai normal  $> 65$  ml. Diameter LVOT (*left ventricular outflow tract*) diukur dari aksis panjang parasternal, sedangkan VTI diukur dari pandangan apikal 5 ruang dengan menggunakan Doppler PW dan meletakkan sampel volume sekitar 1 cm sebelum katup aorta.

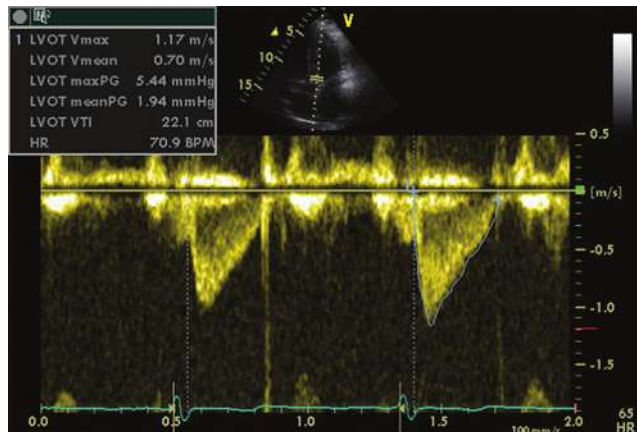


Gambar 4. Menunjukkan pengukuran diameter LVOT dari pandangan aksis panjang para sternal.

Curah jantung adalah isi sekuncup x laju jantung, dengan nilai normal  $\geq 4.5$  L/min



Gambar 5. Menunjukkan cara penempatan sampel volume pada pandangan apikal 5 ruang untuk mengukur VTI



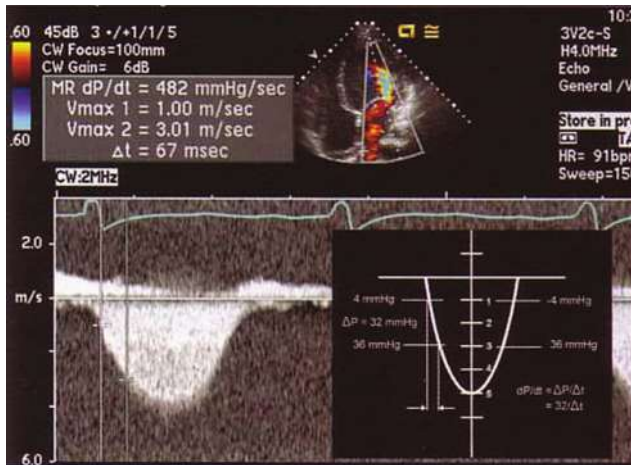
Gambar 6. Hasil pengukuran spectral doppler berupa VTI, AoV/LVOT max yang dapat menggambarkan fungsi sistolik jantung

Secara sederhana stroke volume juga dapat diestimasi hanya dari pengukuran AoV max (velocity maksimal aorta) dengan nilai normal berkisar antara 72 – 120 cm/sec. Pengukuran waktu ejsi 265-325 msec juga dapat menunjukkan keadaan normal sistolik ventrikel kiri.

## 4. dP/dt dari mitral regurgitasi

Adanya Mitral Regurgitasi dapat dimanfaatkan untuk menilai fungsi sistolik ventrikel kiri. Laju peningkatan tekanan ventrikel kiri yang tergambar dari spektrum

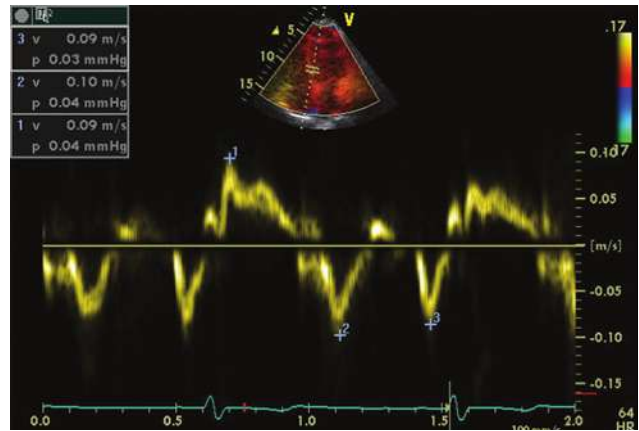
doppler aliran regurgitasi mitral merupakan indeks fungsi sistolik. Pengukuran dilakukan dengan melihat kenaikan tekanan 32 mmHg (dari 1 m/sec menuju 3 m/sec). Nilai normal dP/dt ventrikel kiri adalah >1200 mmHg/sec



Gambar 7. Cara pengukuran dP/dt dari gambaran spectral Doppler dengan menggunakan CW Doppler dari regurgitasi Mitral. Diambil titik antara 1 m/sec dengan 3 m/sec. Secara otomatis mesin akan memperhitungkan *slope* dari kedua titik tersebut yang menunjukkan nilai dP/dt

### 5. Pengukuran menggunakan *Tissue Doppler*

Pemeriksaan *tissue doppler* secara prinsip mirip dengan pemeriksaan doppler konvensional. Perbedaan yang utama adalah penggunaan filter pada transduser yang dapat mendeteksi sinyal dengan amplitudo tinggi dan frekuensi yang rendah. Hal ini menyebabkan bukan gerakan aliran darah, melainkan gerakan jaringan jantung yang akan menjadi fokus pemeriksaan. Yang paling umum diperiksa adalah fungsi longitudinal miokard jantung selama siklus kardiak. Gambaran spektral *tissue doppler* akan menunjukkan gelombang Sm (sistolik), gelombang Em (pengisian cepat) dan gelombang Am (kontraksi atrial). Beberapa penelitian telah menentukan nilai normal. Secara umum bila nilai *velocity* Sm pada basal septal sekitar 8-10 cm/sec, hal tersebut menunjukkan fungsi sistolik longitudinal yang normal.



Gambar 8. Gambaran spektral *tissue doppler* selama dua siklus jantung. Perhatikan bahwa *sample volume* diletakkan pada basal septal dinding ventrikel kiri. Peletakkan *sample volume* juga dapat diletakkan di basal lateral

### Hal-hal yang perlu diperhatikan

Pada kelainan abnormalitas gerakan segmental yang berat, pemeriksaan fraksi ejeksi dengan menggunakan M-mode akan memberikan hasil yang tidak akurat. Pada keadaan ini pemeriksaan dengan metode Simpson dengan merata-rata fraksi ejeksi antara pandangan apikal 4 ruang dan 2 ruang akan memberikan nilai fraksi ejeksi yang lebih akurat

Penilaian fungsi sistolik dengan fraksi ejeksi akan sangat dipengaruhi oleh kondisi pembebanan jantung (*loading condition*). Pemeriksaan dengan *tissue doppler* relatif kurang dipengaruhi oleh kondisi tersebut

### Daftar Pustaka

1. Anderson B : Echocardiography, the normal examination and echocardiographic measurements. 1<sup>st</sup> edition, MGA Graphics, Brisbane, 2002
2. Roldan CA : The Ultimate Echo Guide. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2005
3. Oh JK, Seward JB, Tajik AJ : The Echo Manual. 3<sup>rd</sup> edition. Lippincott Williams & Wilkins, 2007
4. Feigenbaum H : Echocardiography. 6<sup>th</sup> edition. Lippincott Williams & Wilkins. 2005