

## Mass and Left Ventricular Function in Protein Energy Malnutrition Marasmic Type

Herlina Dimiati<sup>1</sup>, Sudigdo Sastroasmoro<sup>2</sup>, Sukman Tulus Putra<sup>2</sup>, Aryono Hendarto<sup>2</sup>

**Objectives.** To determine the left ventricular mass, the left ventricular systolic and diastolic function of children suffering protein energy malnutrition marasmic type.

**Material.** Pediatric patients suffering protein energy malnutrition marasmic type who came for treatment in Division of Pediatric Metabolic Nutrition, Department of Child Health, Medical Faculty, Cipto Mangunkusumo Hospital Jakarta between June to August 2007.

**Methods.** A cross-sectional study was conducted to evaluate left ventricular systolic function (EF and FS), left ventricular diastolic function (E, A, ratio E/A and IVRT) and left ventricular mass (LVDDi, LVDSi, LVMi) by Ultrasonography Sonos 4500. The student t-test was used, statistical significant was assumed with  $\alpha < 0.05$  with program SPSS 15.0 version.

**Results.** Out of 25 subjects examined (9 male and 16 female), the left ventricular mass in marasmic patients was lower compared to control. Mean of LVMi ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) marasmic and control each 22.5 (SD 17.7) and 39.1 (SD 41.1);  $p < 0.02$ . Systolic and diastolic function in marasmic were lower than the control and the difference was statistically significant. Mean EF in marasmic and control each 56.4% (SD 7.2) and 73.2% (SD 7.7);  $p = 0.001$ . Mean FS 28.6% (SD 4.9) and 40.4% (SD 8.7);  $p = 0.001$ . Mean ratio E/A in marasmic and control each 1.79 (SD 0.5) and 1.54 (SD 0.2);  $p = 0.04$ .

**Conclusions.** The left ventricular mass in marasmic was lower than a child with good nutrition. The left ventricular systolic and diastolic function of marasmic patients were disturbed. The left ventricular diastolic function seen in restrictive pattern.

(J Kardiologi Indones. 2011;32:152-9)

**Keywords:** Marasmic, the left ventricular mass, the left ventricular function, restrictive pattern

<sup>1</sup>Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, University of Syiahkuala and Zaenol Abidin Hospital, Banda Aceh

<sup>2</sup>Department of Pediatrics, Faculty of Medicine University of Indonesia, and Cipto Mangunkusumo National Hospital, Jakarta

## Massa Dan Fungsi Ventrikel Kiri Pada Malnutrisi Energi Protein Tipe Marasmus

Herlina Dimiati<sup>1</sup>, Sudigdo Sastroasmoro<sup>2</sup>, Sukman Tulus Putra<sup>2</sup>, Aryono Hendarto<sup>2</sup>

**Tujuan.** Menilai massa, fungsi sistolik dan fungsi diastolik ventrikel kiri pada anak yang menderita malnutrisi energi protein (MEP) tipe marasmus.

**Tempat penelitian.** Divisi Kardiologi dan Divisi Gizi Metabolik Anak FK UI/RSCM Jakarta.

**Subyek penelitian.** Penderita malnutrisi energi protein (MEP) tipe marasmus yang dirawat atau yang datang berobat ke Divisi Gizi Metabolik Anak FKUI-RSCM sejak bulan Juni– Agustus 2007.

**Metode.** Dilakukan penelitian observasional dengan rancang bangun *cross sectional*. Data meliputi fungsi sistolik ventrikel kiri (EF dan FS), fungsi diastolik ventrikel kiri (E, A, rasio E/A, IVRT) dan massa ventrikel kiri (LVDDi, LVDSi, LVMi) dengan menggunakan mesin ultrasonografi Sonos 4500, transduser 8 MHz. Data diolah dengan SPSS versi 15. Dilakukan uji t. Nilai  $\alpha$  yang dipakai adalah 0,05. Jumlah subyek minimal yang diperlukan adalah 25.

**Hasil.** Dari 25 subyek marasmus yang diperiksa (9 laki – laki dan 16 perempuan). Massa ventrikel kiri marasmus lebih rendah dibanding kontrol. Rerata LVMi ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) marasmus dan kontrol masing-masing 22,5 (SB 17,7) dan 39,1 (SB 41,1);  $p < 0,02$ . Fungsi sistolik dan diastolik marasmus lebih rendah dibanding kontrol dan perbedaan ini secara statistik bermakna. Rerata EF marasmus dan kontrol masing-masing adalah 56,4% (SB 7,2) dan 73,2% (SB 7,7) ;  $p = 0,001$ . Rerata FS 28,6% (SB 4,9) dan 40,4% (SB 8,7) ;  $p = 0,001$ . Rerata rasio E/A marasmus dan kontrol masing-masing 1,79 (SB 0,5) dan 1,54 (SB 0,2);  $p = 0,04$ .

**Kesimpulan.** Massa ventrikel kiri pasien marasmus lebih rendah dari pada anak gizi baik, Fungsi sistolik dan fungsi diastolik pasien marasmus telah mengalami gangguan. Fungsi diastolik ventrikel kiri memperlihatkan pola restriktif.

(J Kardiol Indones. 2011;32:152-9)

**Kata kunci:** Marasmus, massa ventrikel kiri, fungsi ventrikel kiri, pola restriktif

Malnutrisi Energi Protein (MEP) masih merupakan problem kesehatan masyarakat pada populasi anak

di seluruh dunia terutama di negara berkembang termasuk Indonesia.<sup>1-4</sup> Pada tahun 1980, sekitar 39% anak usia sekolah di seluruh dunia menderita MEP. 59% anak di Asia Tenggara, 56 juta anak usia sekolah di India menderita MEP dan 18 – 20 juta di Afrika Selatan memiliki berat badan menurut umur < 80% standar baku.<sup>5</sup> Secara langsung, setiap tahun MEP masih merupakan penyebab kematian utama pada 300.000 anak yang berhubungan erat dengan tingkat keparahan dari MEP.<sup>2</sup> Distribusi MEP dan defisiensi mikronutrien pada suatu

<sup>1</sup>Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK Unsyiah/ RSUD Dr Zaenoe Abidin, Banda Aceh

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Kesehatan Anak FKUI/RSUPN Cipto Mangunkusumo, Jakarta

**Alamat Korespondensi:**

dr. Herlina Dimiati, SpA. Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK Unsyiah/ RSUD Zaenoe Abidin, Banda Aceh. Email: [herlinadimiati@yahoo.com](mailto:herlinadimiati@yahoo.com)

populasi sangat ditentukan oleh berbagai faktor seperti: situasi ekonomi dan politik disuatu negara, tingkat pendidikan penduduk, kebersihan lingkungan, kondisi cuaca dan iklim, produksi makanan, kebiasaan kultural dan agama untuk mengkonsumsi jenis makanan tertentu, kebiasaan pemberian air susu ibu, prevalensi penyakit infeksi dan pengembangan program nutrisi serta kemampuan kualitas tenaga pelayan kesehatan di suatu negara.<sup>2,6</sup>

Walaupun Pemerintah Indonesia telah berupaya untuk menanggulangnya, gizi buruk masih merupakan masalah besar di negara kita. Data Susenas menunjukkan bahwa jumlah kasus gizi buruk (BB/TB < -3 SD *Z-score* WHO/NCHS) sejak tahun 1989 meningkat dari 6,3% menjadi 7,2% pada tahun 1992 dan mencapai puncaknya 11,6% pada tahun 1995. Upaya Pemerintah antara lain melalui Pemberian Makanan Tambahan dalam Jaring Pengaman Sosial (JPS) dan peningkatan pelayanan gizi melalui pelatihan – pelatihan Tata Laksana Gizi Buruk kepada tenaga kesehatan, berhasil menurunkan angka gizi buruk menjadi 10,1% pada tahun 1998; 8,1% pada tahun 1999 dan 6,3% tahun 2001. Namun pada tahun 2002 terjadi peningkatan kembali kasus gizi buruk menjadi 8%. Kenyataannya di lapangan menunjukkan bahwa anak gizi buruk dengan gejala klinis (marasmus, kwashiorkor, marasmus-kwashiorkor) umumnya selalu disertai dengan penyakit-penyakit infeksi.<sup>7</sup>

Efek dari MEP dapat menyebabkan terjadi perubahan berbagai struktur dan fungsi organ tubuh termasuk organ kardiovaskular.<sup>8,9</sup> Beberapa peneliti telah melakukan penelitian untuk melihat perubahan struktur dan fungsi organ kardiovaskular pada MEP baik pada hewan percobaan maupun pada manusia. Percobaan pada hewan model (tikus) telah dilakukan oleh Rossi *dkk*, dengan memberi makanan rendah protein selama 6 minggu, dari hasil penelitian terjadi penurunan berat badan, perlemakan hati dan hipoproteinemia, perubahan patologi miokard jantung, terlihat gambaran abnormal dari elektrokardiografi dan peningkatan katekolamin miokard yang memegang peranan penting pada perkembangan proses miopati.<sup>9</sup> Freund dan Holreyde juga telah melakukan penelitian pada hewan percobaan (tikus), setelah memberi restriksi diet protein selama 6 minggu. Dari hasil penelitian ini terdapat kehilangan 12,8% berat jantung dan perubahan fungsi jantung (fungsi sistolik dan

diastolik) serta pada tingkat molekular terjadi penurunan mRNA miokard setelah restriksi diet 1-6 hari.<sup>9</sup>

Beberapa penelitian telah dilakukan pada MEP antara lain: tahun 1966 oleh Alleyne *dkk* dari Jamaica dengan melakukan otopsi, dari hasil penelitian terlihat adanya kerusakan jaringan otot jantung, tahun 1977 Alleyne *dkk* kembali melakukan penelitian histologi jantung, kesimpulan dari hasil penelitian tersebut adanya perubahan spesifik dari sel-sel otot jantung.<sup>8</sup> Dari dua penelitian ini perubahan struktur jantung terjadi akibat hipotropi otot tetapi tidak dicari apakah ada faktor lain yang berperan didalam perubahan struktur jantung. Pada tahun yang sama Viart *dkk* dari Zaire melakukan penelitian, dengan hasil adanya penurunan laju denyut jantung, isi sekuncup dan curah jantung yang dihubungkan dengan menurunnya metabolisme akibat dari proses *wasting* yang hebat, setelah diberi pengobatan dietetik terjadi perubahan status gizi dan peningkatan ketiga parameter tersebut.<sup>8,9</sup> Tahun 1978, Viart kembali melakukan penelitian dengan hasil adanya korelasi positif ( $r = 0,68$ ) antara curah jantung dengan keadaan penurunan volume sel darah merah dan penurunan volume plasma. Dengan terjadinya penurunan curah jantung akan menyebabkan gangguan fungsi sistolik dan diastolik jantung.<sup>8</sup>

Bergman *dkk* pada tahun 1988 melakukan pemeriksaan foto dada dan ekokardiografi. Dari hasil terdapat penurunan fungsi sistolik dan diastolik dengan gambaran jantung mengecil, tetapi penelitian ini tidak membandingkan antara anak gizi buruk dengan anak status gizi baik.<sup>8</sup> Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Shoukry *dkk* dengan pemeriksaan ekokardiografi yang membandingkan antara anak MEP dengan anak sehat dengan usia dan jenis kelamin yang sama sebagai kontrol. Dari hasil didapatkan atropi otot jantung dan gangguan fungsi sistolik ventrikel kiri.<sup>9</sup> Baik Bergman maupun Shoukry tidak mencari apakah ada faktor lain yang mempengaruhi struktur dan fungsi sistolik jantung.<sup>8,9</sup>

Ocal B *dkk* dari Departemen Kardiologi Anak Rumah Sakit Anak Sami Ulus Turkey melakukan penelitian pada anak dengan MEP dari february 1996 sampai April 1998, mereka berkesimpulan adanya penurunan massa ventrikel kiri dan curah jantung karena penurunan proporsi dari berat badan (ukuran tubuh), penurunan fungsi sistolik dan diastolik karena adanya atropi dari otot jantung. Kekurangan pada penelitian ini dilakukan pemeriksaan kadar

hemoglobin, protein serum, kadar Na, K dan Cl pada semua subjek tetapi hasil tidak dianalisa. Selain itu jumlah sampel marasmus hanya 7 anak.<sup>3</sup>

Mengingat kasus marasmus akhir-akhir ini banyak ditemukan di Negara kita, maka ingin diketahui bagaimana massa, fungsi sistolik dan diastolik ventrikel kiri pada anak tersebut, sehingga tatalaksana awal dari problem jantung dapat dioptimalkan.

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancang bangun *cross sectional* untuk mengetahui massa dan fungsi ventrikel kiri (sistolik dan diastolik) anak yang menderita MEP tipe marasmus dibandingkan dengan anak status gizi baik. Penelitian dilakukan di Divisi Kardiologi Anak, Departemen Ilmu Kesehatan Anak FKUI-RSCM Jakarta bekerjasama dengan Divisi Gizi Metabolik Anak mulai bulan Juni-Agustus 2007. Penderita MEP tipe marasmus yang tidak menderita penyakit jantung didapat dan penyakit jantung bawaan serta tidak sedang mengkonsumsi obat-obat untuk memperbaiki kinerja jantung sebagai subyek penelitian. Sedangkan anak status gizi baik berjenis kelamin dan usia sama dengan anak MEP tipe marasmus sebagai kontrol. Penelitian ini dilakukan atas persetujuan orangtua/wali dengan menandatangani *informed consent* yang diajukan oleh peneliti setelah mendapat penjelasan mengenai tujuan dan manfaat penelitian. Penelitian ini mendapat izin dari panitia etik FKUI. Pemeriksaan ekokardiografi dilakukan dengan menggunakan alat ekokardiografi *Agilent Sonos 4500* dengan probe 8S oleh peneliti dan seorang pemeriksa lain. Status gizi ditentukan dengan baku rujukan WHO/NCHS.<sup>10</sup> Jumlah sampel minimal dari hasil perhitungan berjumlah 25 untuk

masing – masing kelompok. Semua variabel data yang dinilai dicatat dalam formulir penelitian. Program statistik yang digunakan untuk mengolah data adalah program SPSS versi 15.0. Data deskriptif disajikan secara tekstual, tabular. Data akan disajikan dalam bentuk rerata (SB) jika variabel berdistribusi normal atau median (rentang) jika variabel berdistribusi tidak normal. Nilai massa, fungsi sistolik dan fungsi diastolik ventrikel kiri penderita MEP tipe marasmus dan kontrol dibandingkan dengan menggunakan uji t untuk rerata 2 kelompok berpasangan. Perbedaan dinyatakan bermakna bila  $p < 0,05$ .

## Hasil

Dari bulan juni sampai Agustus terdapat 9 laki-laki (36%) dan 16 perempuan (64%) menderita marasmus (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik subyek menurut jenis kelamin

Kelompok	Karakteristik subyek (n= 25)	Marasmus (n= 25)	Kontrol Total (n= 50)
Jenis Kelamin			
Laki-laki	9	9	25
Wanita	16	16	25

Empat dari 25 subyek penelitian ( 2 laki – laki dan 2 perempuan) adalah marasmus dengan infeksi HIV.

Rerata umur subyek pada saat penelitian ini adalah 4,1 (3,4) tahun, median 3,4 tahun (3,4 bulan – 13,8 tahun). Rerata berat badan 9,4 (4,1) kg, median 8,9 (3,1 – 19) kg dengan rerata tinggi badan 87,5 (24,3) cm, median 84,0 (52,0 – 144,0) cm dan rerata luas permukaan tubuh (LPT) adalah 0,5 (0,2). Tidak terdapat perbedaan yang bermakna ( $p > 0,05$ ) rerata

Tabel 2. Data demografik pasien marasmus dan kontrol

Variabel	Marasmus (n = 25)	Kontrol (n = 25)	P
Umur (tahun)	3,4 (3,4 bln – 13,8 thn)	3,3 (3,1 bln – 13,7 thn)	0,975
BB (kg)	8,9 (3,1 – 19)	17,0 (7,8 – 60)	0,001
TB/PB(cm)	84,0 (52,0 – 144,0)	100,0 (66,0 – 158,0)	0,042
LPT (m <sup>2</sup> )	0,5 (0,2 – 0,8)	0,7 (0,4 – 1,6)	0,001
LJ (x/menit)	93 (80 – 107)	115 (84 – 150)	0,0001
LP (x/menit)	30,8 (22,0 – 42,0)	19,8 (16,0 – 24,0)	0,0001

Nilai adalah median (rentang); BB, berat badan; TB/PB, tinggi badan/panjang badan; LPT, luas permukaan tubuh; LJ, laju jantung; LP, laju pernafasan

umur subyek dan kontrol, namun terdapat perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ ) pada berat badan, tinggi badan dan luas permukaan tubuh (Tabel 2).

Data nilai laboratorium subyek penelitian dan kontrol diperoleh dari hasil pemeriksaan hemoglobin, hematokrit, protein total, albumin, gula darah sewaktu (GDS), natrium, kalium, klorida dan kalsium subyek lebih rendah dari kontrol. Terdapat perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ ) nilai hemoglobin, hematokrit, albumin, GDS, natrium, klorida dan kalsium, tetapi tidak terdapat perbedaan yang bermakna ( $p > 0,05$ ) nilai protein total dan kalium.

Rerata nilai globulin dan magnesium subyek lebih tinggi dari kontrol, tetapi tidak terdapat perbedaan yang bermakna dari kedua variabel tersebut ( $p > 0,05$ ). (Tabel 3).

**Tabel 3.** Data laboratorium pasien marasmus dan kontrol

Variabel	Marasmus (n = 25)	Kontrol (n = 25)	p
Hemoglobin (g/dl)	9,7 (1,4)	12,1 (0,9)	<b>0,001</b>
Hematokrit (%)	30,0 (4,1)	35,0 (2,4)	<b>0,001</b>
Protein total (g/dl)	7,4 (1,1)	7,7 (0,5)	0,19
Albumin (g/dl)	3,2 (0,7)	3,7 (0,9)	<b>0,02</b>
Globulin (g/dl)	4,1 (0,7)	3,9 (1,0)	0,35
GDS (mg/dl)	79,7 (14,9)	91,3 (11,8)	<b>0,001</b>
Natrium (mmol/L)	137,9 (4,1)	140,4 (2,2)	<b>0,001</b>
Kalium (mmol/L)	4,1 (0,9)	4,2 (0,4)	0,56
Klorida (mmol/L)	100,6 (4,4)	103,0 (1,9)	<b>0,01</b>
Kalsium (mg/dl)	8,9 (0,9)	9,4 (0,5)	<b>0,001</b>
Magnesium (mg/dl)	2,0 (0,4)	1,9 (0,3)	0,81

Nilai adalah rerata (SB)

Dijumpai perbedaan yang bermakna fungsi sistolik yaitu *Ejection Fraction* (EF) dan *Fraction Shortening* (FS) antara pasien marasmus dan kontrol ( $p < 0,05$ ). Rerata EF dan FS pasien marasmus lebih rendah dibanding dengan kontrol. Rerata EF dibawah nilai normal yang ditentukan dalam penelitian ini, (EF 64 – 83%), namun rerata FS masih dalam batas nilai normal (FS 28 – 44%).

Dari hasil fungsi diastolik, dijumpai perbedaan yang bermakna pada variabel rasio gelombang E/A

**Tabel 4.** Fungsi sistolik ventrikel kiri pada marasmus dan kontrol

Variabel	Marasmus (n = 25)	Kontrol (n = 25)	p
EF (%)	56,4 (7,2)	73,2 (7,7)	<b>0,001</b>
FS (%)	28,6 (4,9)	40,4 (8,7)	<b>0,001</b>

Nilai adalah rerata (SB)

dan IVRT ( $p < 0,05$ ), namun pada variabel gelombang E, gelombang A dan IVRT yang dikoreksi dengan laju jantung (IVRTc) tidak dijumpai perbedaan yang bermakna ( $p > 0,05$ ). Dari 25 pasien marasmus, 1 diantaranya memiliki rasio E/A  $> 2,5$  (3,29). Rerata nilai IVRT pada marasmus 49,9 (18,8) lebih lama secara bermakna dari kontrol.

**Tabel 5.** Fungsi diastolik ventrikel kiri pada marasmus dan kontrol

Variabel	Marasmus (n = 25)	Kontrol (n = 25)	p
E (m/detik)	0,85 (0,18)	0,80 (0,14)	0,97
A (m/detik)	0,51 (0,11)	0,55 (1,3)	0,22
E/A	1,79 (0,5)	1,54 (0,2)	<b>0,04</b>
IVRT (m/detik)	49,9 (18,8)	34,3 (15,2)	<b>0,001</b>
IVRTc (m/detik)	0,5336 (1,73)	0,0309 (0,01)	0,15

Nilai adalah rerata (SB)

Rerata massa ventrikel kiri marasmus lebih kecil dibandingkan dengan kontrol yaitu 42,7 (26,4) g dengan median 35,7 (12,5 – 102,6) g. Sedangkan pada kontrol rerata massa ventrikel kiri adalah 44,7 (23,6) g dengan median 37,7 (16,4 – 116,0) g, namun tidak dijumpai perbedaan yang bermakna antara massa ventrikel kiri pasien marasmus dengan kontrol ( $p > 0,05$ ). Dijumpai perbedaan yang bermakna pada massa ventrikel kiri yang dikoreksi dengan luas permukaan tubuh (*LVMI*) dan dimensi sistolik antara pasien marasmus dan kontrol ( $p < 0,05$ ).

Rerata *LVMI* pada pasien marasmus adalah 22,5 (17,7) g dengan median 20,4 (2,6 – 69,6) g dan rerata *LVMI* kontrol 39,1 (1,4) g dengan median 8,6 (8,7

**Tabel 6.** Massa dan dimensi ventrikel kiri pada Marasmus dan kontrol

Variabel	Marasmus (n = 25)	Kontrol (n = 25)	p
LVDD (mm)	27,8 (10,4)	26,3(9,9)	0,60
LVSD (mm)	19,5 (6,2)	15,3 (5,8)	<b>0,01</b>
LVM (g)	42,7 (26,4)	44,7 (23,6)	0,78
LVDDi (mm/m <sup>2</sup> )	14,3 (9,1)	19,5 (13,4)	0,11
LVSDi (mm/m <sup>2</sup> )	9,6 (5,1)	12,7 (10,1)	0,18
LVMi (g/m <sup>2</sup> )	22,5 (17,7)	39,1 (41,1)	<b>0,02</b>

Nilai adalah rerata (SB)

– 187,9) g.

Dijumpai penurunan curah jantung (*Cardiac output* = CO) dan isi sekuncup (*Stroke volume* = SV

pada pasien marasmus dibandingkan kontrol. Namun curah jantung (CO) pada marasmus menurun secara bermakna dibandingkan dengan kontrol ( $p < 0,05$ ). Rerata curah jantung pasien marasmus adalah 1,5 (0,8) L dengan median 1,7 (0,3 – 2,9) L, sedangkan rerata curah jantung pada kontrol adalah 2,2 (1,1) L dengan median 2,0 (0,9 – 5,8) L. Dijumpai perbedaan yang bermakna *Stroke Index = SI* ( $SV/$ luas permukaan tubuh) antara pasien marasmus dan kontrol dengan  $p = 0,03$ .

Tabel 7. Curah jantung dan isi sekuncup pada marasmus dan kontrol

Variabel	Marasmus (n = 25)	Kontrol (n = 25)	<i>p</i>
CO (L)	1,5 (0,8)	2,1 (2,0)	<b>0,01</b>
SV (ml)	16,3 (9,1)	19,5 (10,8)	0,26
CI (L/lpt)	3,3 (1,8)	3,1 (2,9)	0,06
SI (ml/lpt)	35,4 (20,0)	26,7 (8,2)	<b>0,03</b>

Nilai adalah rerata (SB)

## Pembahasan

Penelitian ini berbeda dengan penelitian Ocal B *dkk*,<sup>3</sup> dimana tidak ada perbedaan rasio jenis kelamin (30 subyek, 15 laki – laki dan 15 perempuan), dan penelitian yang dilakukan oleh Gonzalez C *dkk*,<sup>11</sup> pada 6 anak marasmus (3 laki – laki dan 3 perempuan), pada penelitian ini dari 25 subyek terdapat 9 laki – laki (36%) dan 16 perempuan (64%).

Subyek pada penelitian ini dengan rentang usia 3,4 bulan – 13,8 tahun. Rerata usia penderita marasmus adalah 4,1 (SB 3,4) tahun. Pada penelitian Viart P<sup>12</sup> dengan rentang usia 1,42 bulan – 11,72 tahun, tetapi berbeda dengan penelitian Phornphatkul C dengan rentang usia 24 – 48 bulan,<sup>13</sup> penelitian Ocal B *dkk*,<sup>3</sup> dengan rentang usia 2 – 24 bulan.

Banyak kasus marasmus di negara berkembang seperti Sub – Saharan Afrika dan India sering dengan infeksi HIV.<sup>2,5,6,8</sup> Empat dari subyek penelitian merupakan penderita gizi buruk tipe marasmus dengan infeksi HIV positif (2 laki – laki dan 2 perempuan.). Rerata berat badan subyek pada penelitian ini adalah 9,4 (4,1) kg dengan median 8,9 (3,1 – 19) kg. Hasil ini berbeda dengan penelitian Ocal B *dkk*,<sup>3</sup> dengan rentang berat badan 2,9 – 6,3 kg. Perbedaan hasil disebabkan oleh rentang usia subyek pada penelitian ini adalah 3,4 bulan – 13,8 tahun. Sedangkan penelitian diatas, meneliti pada anak usia dibawah 24 bulan.

Laju jantung subyek pada penelitian ini lebih rendah dari kontrol dengan median 93 (80 – 107) kali/menit dan berbeda bermakna dengan  $p = 0,0001$ . Hasil ini berbeda dengan penelitian Viart P,<sup>12</sup> dengan rentang laju jantung 104 – 107 kali/menit, penelitian Ocal B *dkk*.<sup>3</sup> Penurunan laju jantung pada pasien dengan marasmus karena terjadi *hypometabolic state* yang tergambar secara primer dengan bradikardi.<sup>5,8,9,12</sup> Walaupun penurunan laju jantung subyek berbeda bermakna dibandingkan dengan kontrol, tetapi nilai ini masih didalam batas normal.

Profil hematologis penderita marasmus yang disajikan pada Tabel 3, dimana kadar rerata hemoglobin, hematokrit, protein total, albumin, guladarah sewaktu, natrium, kalium, klorida dan kalsium subyek lebih rendah dari kontrol. Hasil ini sama dengan penelitian Ocal B *dkk*.<sup>3</sup>

Fungsi sistolik ventrikel kiri merupakan faktor prognostik utama pada penyakit jantung, karenanya pemeriksaan serial fungsi ventrikel ini menjadi sangat penting.<sup>14</sup> Dari sekian banyak mode pemeriksaan, ekokardiografi merupakan tehnik non invasif yang paling banyak diterima dalam menganalisis fungsi ventrikel kiri.<sup>15</sup> Studi ekokardiografi fungsi regional dan global ventrikel kiri merupakan hal pokok dalam evaluasi kardiologis.<sup>16</sup> Parameter yang paling umum digunakan pengukuran klinis kontraktilitas ventrikel kiri adalah *EF* dan *FS*.<sup>17</sup> *Left Ventricular Ejection Fraction (LVEF)* memberikan penilaian kuantitatif fungsi sistolik dan berguna dalam memprediksi prognosis.<sup>17</sup> Penelitian ini mendapatkan *EF* dan *FS* penderita marasmus lebih kecil secara bermakna dibanding kontrol (Tabel 5). Dari beberapa penelitian sejenis didapati adanya kontroversi antar satu peneliti dengan peneliti lainnya terhadap *EF* dan *FS* pada penderita marasmus dan kontrol. Temuan penelitian ini sesuai dengan temuan beberapa peneliti lain, namun bertentangan dengan penelitian lain dengan hasil tidak ada perbedaan bermakna *EF* dan *FS* pada penderita marasmus dan kontrol.<sup>18</sup>

Ada beberapa penjelasan tentang kontroversi temuan ini, dan perbedaan tersebut dapat dipandang dari 2 sisi, yaitu sisi marasmus maupun dari sisi cara pemeriksaan fungsi jantung dengan ekokardiografi. Pemeriksaan fungsi sistolik ventrikel kiri pada penelitian ini adalah dengan menggunakan ekokardiografi M-mode (satu dimensi) dan ekokardiografi 2D secara konvensional. Ekokardiografi M-mode konvensional telah secara luas digunakan dalam klinis praktis untuk menilai ukuran dan fungsi ventrikel kiri,<sup>19</sup> walau

masih dijumpai beberapa kekurangan. Begitupula, pemeriksaan konvensional ini sangat tergantung pada orang yang menggunakannya,<sup>16</sup> dan karena penilaian fungsi sistolik ventrikel kiri ini dilakukan secara visual, maka sangat mungkin timbul variabilitas antarpemeriksa.<sup>14</sup>

Temuan penelitian ini memperlihatkan bahwa pada marasmus, walau secara klinis belum menunjukkan gejala, telah terjadi penurunan fungsi sistolik ventrikel kiri yang bermakna dibanding kontrol anak gizi baik. Penurunan fungsi sistolik ventrikel kiri ini terjadi akibat bradikardi sehingga terjadi penurunan *cardiac output* (CO) dan menurunnya kontraksi jantung akibat anemi, hipoglikemi dan penurunan kadar elektrolit.<sup>1,3,9</sup>

Cara terbaik menilai fungsi diastolik ventrikel kiri adalah secara langsung memeriksa tekanan diastolik ventrikel kiri pada saat kateterisasi jantung, tetapi pemeriksaan dengan cara ini bukan saja invasif, tetapi juga membuang waktu sehingga kurang dapat digunakan untuk kepentingan klinis praktis. Karena itu penggunaan pemeriksaan ekokardiografi lebih diterima secara luas, walau tetap memiliki keterbatasan. seperti kesalahan teknis, termasuk kesalahan dalam pengukuran kuantitatif. Dengan menggunakan metode Doppler dapat ditentukan pola kecepatan pengisian ventrikel kiri di katup mitral. Akan didapati 5 pola pengisian yang berbeda, yaitu normal, relaksasi abnormal, *pseudonormal*, restriktif reversibel dan restriktif irreversibel (Skala gradasi Tajik – Diastol).<sup>20</sup>

Penelitian ini mendapatkan nilai E dan rasio E/A lebih besar dan IVRT penderita marasmus lebih lama dari kontrol dan perbedaan E/A serta IVRT berbeda bermakna secara statistik ( $p < 0,05$ ), namun tidak dijumpai perbedaan yang bermakna pada nilai E dan A (Tabel 5). Peningkatan nilai E dan nilai rasio E/A mengindikasikan menurunnya *compliance* ventrikel kiri, suatu tanda khas proses restriktif miokardium.<sup>21</sup> Pada penelitian ini kemungkinan menurunnya *compliance* ventrikel kiri dipengaruhi oleh keadaan hipoalbuminemi yang menyebabkan terjadi edema interstisial didalam miokard sehingga terjadi hipertensi arterial, dimana 12 (48%) dari 25 subyek penelitian mempunyai kadar albumin dibawah nilai normal menurut nilai standar yang ditetapkan pada penelitian ini, walaupun penyebab utama marasmus adalah kekurangan energi.

Massa ventrikel kiri yang secara bermakna lebih rendah dibanding kontrol (Tabel 6). Penelitian dengan ekokardiografi mendapatkan bahwa pada pasien marasmus, luas permukaan tubuh berkorelasi

secara bermakna dengan pengukuran ruang *LVDD* (*Left Ventricular Diastolic Dimension*) dan *LVSD* (*Left Ventricular Systolic Dimension*).<sup>3</sup> Penurunan reflektivitas dinding miokardium yang ditemukan pada pasien marasmus dapat dijelaskan oleh beberapa perubahan morfologis yang telah banyak diteliti secara histologis dan biokimiawi, yaitu: atropi dan hipoalbuminemia.<sup>3,13</sup> Kardiomiopati restriktif yang dipicu hipoalbuminemi dapat bersifat reversibel, sehingga dengan koreksi albumin fungsi fungsi ini akan menjadi normal

Terjadi penurunan curah jantung dan isi sekuncup yang bermakna dibandingkan dengan kontrol Hal ini dapat dijelaskan bahwa pada penderita marasmus terjadi penurunan laju denyut jantung sehingga merefleksikan juga penurunan curah jantung. Hasil ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti lainnya.<sup>3,13</sup>

Pada penelitian ini, kemungkinan untuk timbulnya bias pemeriksaan cukup besar, karena peneliti yang melakukan pemeriksaan ekokardiografi dapat dengan jelas membedakan mana kelompok marasmus dan mana kelompok kontrol dimana penampilan yang khas pada pasien tersebut. Banyak parameter fungsi sistolik maupun diastolik yang tidak diperiksa dalam penelitian ini, meskipun parameter yang diperiksa dalam penelitian telah cukup untuk mewakili. Keterbatasan ini mungkin masih dapat ditoleransi dengan alasan bahwa beberapa parameter pemeriksaan kuantitatif fungsi jantung tersebut rumit, tidak cukup familiar, dan kurang aplikatif. Penilaian komprehensif fungsi ventrikel kiri, terutama fungsi diastolik belum terintegrasi ke dalam pemeriksaan ekokardiografi rutin

## Kesimpulan

Massa dan fungsi ventrikel kiri pasien marasmus lebih rendah dibandingkan anak dengan gizi baik dan telah terjadi gangguan fungsi diastolik (pola restriktif) pada pasien marasmus.

## Daftar pustaka

1. Fioretto JR. Ventricular remodeling and diastolic myocardial dysfunction in rats submitted to protein-calorie malnutrition. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 282: H1327-H 1333,2002.
2. Muller O, Krawinkel M. Malnutrition and health in developing countries. *CMAJ*. Aug. 2,2005; 173(3):279-86.

3. Ocal B *dkk*. Echocardiographic evaluation of cardiac functions and left ventricular mass in children with malnutrition. *J. Paediatr. Child Health* (2001) 37, 14-7.
4. Fechner A *dkk*. Antioxidant status and nitric oxide in the malnutrition syndrome kwashiorkor. *Pediatric Research*. Vol. 49, No. 2, 2001:237-43.
5. Suskind D, Murthy KK, Suskind RM. The malnourished child: An overview. Dalam: Suskind RM, Suskind LL, penyunting. *The malnourished child*. New York: Reven press, 1990.h. 1-22.
6. Soekirman. Prevention of Protein-Energy Malnutrition through socioeconomic development and community participation. Dalam: Suskind RM, Suskind LL, penyunting. *The malnourished child*. New York: Reven press, 1990.h. 359-70.
7. Departemen Kesehatan Republik Indonesia Direktorat Jendral Bina Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat. *Buku bagan tatalaksana anak gizi buruk*. Buku I dan II. 2003.
8. Waterlow JC. Effects of PEM on structure and functions of organs. Dalam: *Protein Energy Malnutrition*. Edisi ke-2. London: Edward Arnold, 1993. h. 54-82.
9. Talner NS. Cardiac changes in the malnourished child. Dalam: Suskind RM, Suskind LL, penyunting. *The malnourished child*. New York: Reven press, 1990.h. 229-44.
10. WHO. Measuring change in nutritional status.
11. Gonzalez C *dkk*. Hydrogen Peroxide – Induced DNA damage and DNA repair in lymphocytes from malnourished children. *Environ, Mol, Mutagen*. 2002; 39:33 – 42.
12. Viart P. Hemodynamic findings in severe protein-calorie malnutrition. *The American Journal of clinical nutrition* 30: March 1977, pp. 334-48.
13. Phornphatkul C. Cardiac function in Malnourished children. *Clinical Pediatrics*: March 1994. h. 147-54.
14. Greaves SC. Assesment of left ventricular systolic function in research and in clinical practice. *Heart*. 2000;83:493-4.
15. Cheesman MG, Leech G, Chamber J, Monaghan MJ, Nihoyannopoulos P. Center role of ehocardiography in the diagnosis and assesment of heart failure. *Heart*. 1998;80 (supplement 1):S1 – S5.
16. Fedele F, Trambaiolo P, Magni g, De Castro S, Cacciotti L. New modalities of regional and global left ventricular function analysis: state of the art. *Am J Cardiol*. 1998;81(12A):49G – 57G.
17. Oemar H. Perhitungan hemodinamik. Dalam: Oemar H *dkk* penyunting. *Textbook of echocardiography interpretasi dan diagnosis klinik*. Edisi ke-1. Indonesia: Intermedia, 2005. h. 87 – 116.
18. Douglas D, Schcken, Holloway D, Power PS. Weigh loss and the heart, effect of anorexia nervosa and starvation. *Arch Intern Med* ;1989;149:877 – 81.
19. Mele D, Pedini I, Alboni P, Levine RA. Anatomic m-mode: a new technique for quantitative assesment of left ventricular size and function. *Am J Cardiol*; 1998;81(12A):82G – 85G.
20. Oemar H. Diastologi. Dalam: Oemar H *dkk* penyunting. *Textbook of echocardiography interpretasi dan diagnosis klinik*. Edisi ke-1. Indonesia: Intermedia, 2005. h. 193 – 214..
21. Park MK, Troxler RG. Pymary myocardial disease. Dalam: Park MK, penyunting. *Pediatric cardiology for practitioners*. Edisi ke-4. St. Louis: Mosby; 2002. h. 267 - 80.