

# Gambaran Fraksi Ejeksi secara Ekokardiografi pada Anak Kurang Energi Protein di RSUP Hasan Sadikin, Bandung

*Dedet Hidayat, Sri Endah Rahayuningsih, Armijn Firman*

Sejak lama diketahui bahwa Kurang Energi Protein (KEP) berat dapat menyebabkan kelainan kardiovaskular yang dapat menimbulkan kematian. Hal ini disebabkan oleh atrofi jantung selama starvasi, tetapi masih tetap diperdebatkan mengenai kapan jantung pada anak KEP mulai menunjukkan gangguan fungsi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran fraksi ejeksi (FE) ventrikel kiri anak dengan berbagai derajat KEP yang berkunjung ke Instalasi Rawat Jalan serta yang dirawat di Bagian Anak Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Dr. Hasan Sadikin, Bandung. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan rancangan *cross sectional* dilakukan pada bulan Desember 2000 sampai Februari 2001 dengan memeriksa FE 30 anak KEP I sampai III berdasarkan klasifikasi *Waterlow*, menggunakan alat ekokardiografi *M-Mode*. Pada penelitian ini didapatkan bahwa nilai FE sudah mulai menurun pada 73,3% anak KEP I, 90,9% anak KEP II dan menurun pada seluruh anak KEP III. Kesimpulan: fraksi ejeksi sudah mulai terganggu pada sebagian besar anak KEP I.

Kata kunci: KEP-fraksi ejeksi

**K**urang energi protein sampai saat ini masih merupakan masalah besar kesehatan masyarakat di dunia khususnya di negara yang sedang berkembang, karena masih merupakan salah satu penyebab utama kesakitan dan kematian pada anak.<sup>1</sup> Krisis moneter yang berkepanjangan sejak pertengahan tahun 1997 berdampak luas terhadap aspek kehidupan masyarakat Indonesia termasuk aspek gizi. Menurut SUSENAS tahun 1999, sekitar juta (26,4%) balita menderita gizi kurang (BB/U < -2SD) dan 1,7 juta (6,3%) di antaranya menderita gizi buruk (BB/U < -3SD).<sup>2</sup> Kurang energi protein dapat menghambat pertumbuhan anak, karena terjadi pengurangan masa otot secara menyeluruh dan atrofi berbagai organ masuk jantung; hal ini akan mempengaruhi sistem kardiovaskular, baik terhadap struktur maupun fungsinya. Kelainan kardiovaskular pada KEP berat

antara lain bradikardi, hipotensi, curah jantung berkurang, pulsasi arteri perifer yang lemah, kardiomiopati, disritmia, gagal jantung bahkan kematian mendadak.<sup>3,4</sup>

Meskipun terapi nutrisi sudah maju, angka kematian anak dengan KEP berat masih tinggi. Pada umumnya kematian disebabkan oleh dehidrasi, gangguan elektrolit, hipoglikemia dan infeksi; namun pada sebagian kecil penderita, penyebab kematian tidak selalu jelas, meskipun telah dilakukan pemeriksaan laboratorium dan patologi anatomi.<sup>5</sup> Umumnya kematian timbul mendadak, dan terjadi pada saat anak menunjukkan perbaikan/masa pemulihan, gagal jantung dianggap sebagai penyebab kematian pada anak-anak tersebut.<sup>6</sup>

Pada penderita KEP, terjadinya gangguan fungsi jantung disebabkan oleh karena otot jantung mengalami atrofi sebagai akibat starvasi, yang merupakan bagian dari atrofi otot secara menyeluruh.<sup>7</sup> Umumnya para peneliti saat ini sepakat mengenai hal tersebut, tetapi masih tetap diperdebatkan mengenai kapan jantung yang mengalami atrofi masih berfungsi normal atau sudah mulai menunjukkan gangguan

---

Alamat korespondensi:

Dr. Dedet Hidayat, Sp.A.

Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK-UNPAD/ Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung, Jl. Pasteur no.38, Bandung.

Telepon: 022-2034426 Fax: 022-2035957.

fungsi ventrikel kiri<sup>5,8,9</sup> Fungsi jantung dapat diketahui dengan melakukan pemeriksaan salah satu indeks fungsi sistolik, antara lain fraksi ejeksi dan fraksi pemendekan. Fraksi ejeksi menggambarkan fungsi ventrikel kiri yang berhubungan dengan perubahan volume ventrikel kiri dengan kontraksi jantung.<sup>10</sup>

Penelitian fungsi jantung pada orang dewasa dengan KEP dan pada binatang percobaan telah banyak dilakukan, namun sayangnya penelitian pada anak hanya sedikit sedangkan anak merupakan kelompok usia dengan prevalensi KEP yang tinggi.<sup>8</sup> Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui fraksi ejeksi ventrikel kiri anak-anak dengan berbagai derajat KEP yang berkunjung ke instalasi rawat jalan dan yang dirawat di Bagian Ilmu Kesehatan Anak (BIKA) RSUP Dr. Hasan Sadikin, Bandung dengan menggunakan alat ekokardiografi.

## Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah anak dengan berbagai derajat KEP yang berkunjung ke instalasi rawat jalan dan yang dirawat di Bagian Ilmu Kesehatan Anak RSUP Dr. Hasan Sadikin, Bandung, dengan kriteria inklusi: anak berusia 4 bulan sampai 9 tahun (wanita) dan 11 tahun (laki-laki), memenuhi kriteria KEP berdasarkan klasifikasi Waterlow dengan baku WHO-NCHS, tidak mempunyai penyakit jantung bawaan maupun didapat, tidak mengalami demam, tidak mengalami diare/muntah dengan dihidrasi berat, tidak menderita anemia berat dan orang tua / wali mengizinkan untuk mengikuti sertakan anaknya dalam penelitian setelah diberi penjelasan (*informed consent*).

## Metoda Penelitian

Penelitian ini merupakan suatu penelitian deskriptif prospektif. Pemilihan subyek dilakukan secara *sampling from consecutive admission* pada anak KEP yang memenuhi kriteria inklusi. Ukuran sampel ditentukan berdasarkan biaya yaitu 30 orang. Penelitian dilakukan mulai bulan Desember 2000 sebanyak 30 sampel, di instalasi rawat jalan dan rawat inap BIKA serta diruang pemeriksaan ekokardiografi RSUP Dr. Hasan Sadikin, Bandung.

Semua subyek yang memenuhi kriteria inklusi, dicatat nama, alamat, usia dan jenis kelamin serta

dilakukan pemeriksaan fisik. Pengukuran berat badan dilakukan oleh peneliti dengan subyek dalam keadaan telanjang atau dengan pakian dalam yang ringan. Bagi anak yang berusia sampai 24 bulan menggunakan timbangan bayi, sedangkan anak yang berusia  $\geq 25$  bulan menggunakan timbangan berdiri *Platform Balance Scale*. Pengukuran tinggi badan dilakukan oleh peneliti dengan dibantu oleh seorang perawat yang sudah dilatih sebelumnya. Bayi yang berusia  $\leq 24$  bulan diukur dalam posisi berbaring dengan menggunakan alat pengukur panjang bayi yang terbuat dari kayu. Sedangkan anak yang berusia  $\geq 24$  bulan, tinggi badan diukur dalam posisi berdiri dengan menggunakan alat *microtoire*.

Status gizi ditentukan berdasarkan indeks berat badan menurut panjang / tinggi badan (BB/BT), kemudian dihitung persentasenya terhadap median dengan menggunakan baku WHO-NCHS. Khusus bagi anak KEP berat yang dirawat dicatat hasil laboratoriumnya, meliputi Hb, kalium dan natrium serum serta kadar protein total dan albumin serum.

Selanjutnya seluruh subyek penelitian dilakukan pemeriksaan ekokardiografi oleh konsulen kardiologi BIKA-FKUP RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung dengan menggunakan alat ekokardiografi Sonoline S1-1200, merek Siemens Tahun 1989. Transduser yang digunakan adalah 5 MHz. Semua subyek penelitian diperiksa dalam posisi terlentang dan dalam keadaan tenang. Jika pasien menangis, diberikan stesolid rektal. Selanjutnya semua subyek dilakukan pemeriksaan fraksi ejeksi ventrikel kiri dengan ekokardiografi M-Mode pada potongan sumbu panjang parasternal, kursor diletakkan pada ujung katup mitral dengan monitor EKG. Parameter yang dinilai sbb:

$$\text{Fraksi ejeksi (FE)} = \frac{\text{DVKI-AD}-\text{DVKI-AS}}{\text{DVKI-AD}} \times 100\%$$

Keterangan:

- DVKI-AD adalah dimensi ventrikel kiri pada saat akhir diastol
- DVKI-AS adalah dimensi ventrikel kiri pada saat akhir sistol

## Hasil

Selama penelitian yang dilakukan antara bulan Desember 2000 sampai dengan Februari 2001, dari 41 anak KEP yang datang ke instalasi rawat jalan dan

161 anak KEP yang dirawat, didapatkan 30 anak KEP yang memenuhi kriteria inklusi, masing-masing 24 anak dari instalasi rawat jalan dan 6 anak yang dirawat. Dari 30 anak KEP, didapatkan 10 (33,3%) anak laki-laki dan 20 (66,7%) anak perempuan. Usia subyek mempunyai rentang yang lebar, yaitu berkisar antara 11 bulan sampai 126 bulan (10,5 tahun) dengan median 41 bulan.

Status gizi subyek penelitian berdasarkan klasifikasi Waterlow berkisar antara 58% sampai 89,9% (**Lampiran 1**), rata-rata 78,9% dengan simpang baku 7,6%. Dari 30 subyek penelitian masing-masing terdiri dari 15 (50%) anak KEP I, II (36,7%) anak KEP II dan 4 (13,3%) anak KEP III.

Pada penelitian ini tekanan darah semua subyek penelitian dalam batas normal sesuai usia dan jenis kelamin; tidak terdapat subyek dengan bradikardi, dan hanya satu subyek dengan takikardi (**Tabel 1**).

Dari ke-empat subyek penelitian dengan KEP III, hanya 2 subyek (yang dirawat) yang diketahui hasil laboratoriumnya, sedangkan 2 subyek lainnya (yang tidak dirawat) tidak diketahui hasil laboratoriumnya,

karena orang tua menolak untuk dilakukan pemeriksaan darah. Keduanya memiliki kadar Hb yang rendah yaitu 8,4 g/dl dan 10,5 g/dl. Sedangkan kadar Hb subyek rawat inap lainnya yaitu subyek dengan *Idiopathic Thrombocytopenic Purpura* (ITP) dan anemia aplastik masing-masing adalah 9,3 g/dl dan 10,9 g/dl. Sedangkan 2 orang subyek dengan demam tifoid masing-masing adalah 9,3 g/dl dan 9,8 g/dl.

Kadar kalium (K) dan natrium (Na) serum pada subyek KEP III yang dirawat dalam batas normal; yaitu kadar K 4,3 mEq/L dan 3,5 mEq/L serta kadar Na 135 mEq/L dan 137 mEq/L. Kadar protein total dan albumin subyek rendah, yaitu kadar protein total 3,9 g/dl dan 5,9 g/dl, sedangkan kadar albumin 1,6 g/dl dan 2,7 g/dl.

Pada penelitian ini didapatkan bahwa sebagian besar subyek penelitian (83,3%) mempunyai nilai fraksi ejeksi yang rendah (< 64%), hanya 16,7% mempunyai nilai fraksi ejeksi normal ( $\geq$  64%). Fraksi ejeksi subyek penelitian berkisar antara 42% sampai 77% (**lampiran 2**), dengan rata-rata 56% dan simpang baku 7,6%. Sebelas (73,3%) subyek KEP I dan 10 (90,0%) subyek

**Tabel 1.** Karakteristik subyek penelitian berdasarkan derajat KEP

Karakteristik	KEP I (n=15) Median (Rentang)	KEP II (n=11) Median (Rentang)	KEP III (n=4) Median (Rentang)
Usia (bulan)	60 (25-126)	29 (16-111)	33 (11-43)
Berat badan (kg)	12,0 (9,0-26,5)	8,0 (6,3-21,5)	7,5 (4,1-7,8)
Tinggi badan (cm)	95,0 (79,3-138,0)	79,7 (68,5-134,0)	80,8 (63,8-89,0)
Tekanan darah (mmHg)			
- Sistolik	80 (80-110)	85 (80-115)	95 (80-105)
- Diastolik	55 (50-80)	60 (50-80)	57,5 (40-60)
Nadi (x / menit)	73 (72-136)	106 (92-128)	111 (92-116)
Respirasi (x / menit)	31 (22-36)	27 (22-36)	28,5 (28-31)
Suhu (°C)	36,4 (36,0-37,1)	36,4 (36,2-37,0)	36,7 (36,5-36,9)

KEP II mempunyai nilai fraksi ejeksi yang rendah dan semua subyek dengan KEP III mempunyai nilai fraksi ejeksi yang rendah. Nilai fraksi ejeksi berdasarkan *cut*

**Tabel 2.** Nilai fraksi ejeksi menurun dan normal pada KEP I,II dan III

Derajat KEP	Nilai Fraksi Ejeksi			
	Menurun (< 64%)		Normal ( $\geq$ 64%)	
	n	%	n	%
KEP I	11	73,3	4	26,7
KEP II	10	90,9	1	9,1
KEP III	4	100,0	-	-

**Lampiran 1.** Status gizi subyek penelitian

No	No Urut	BB / TB (%)	KEP
1	7	89,9	I
2	27	88,9	I
3	26	88,8	I
4	8	87,0	I
5	14	86,0	I
6	13	85,9	I
7	5	85,5	I
8	3	83,6	I
9	20	83,6	I
10	21	83,0	I
11	28	82,5	I
12	1	81,6	I
13	30	81,5	I
14	19	81,0	I
15	4	80,0	I
16	17	79,9	II
17	11	79,8	II
18	22	78,3	II
19	6	77,7	II
20	18	77,5	II
21	9	76,6	II
22	15	76,4	II
23	16	75,4	II
24	2	73,0	II
25	23	73,0	II
26	29	72,1	II
27	24	70,2 (edema)	III
28	12	69,6	III
29	10	61,2	III
30	25	58,0	III

*off point* harga normal (64%) tampak pada **Tabel 2**, sedangkan nilai fraksi ejeksi subyek penelitian berdasarkan status gizi tampak pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Nilai fraksi ejeksi berdasarkan derajat KEP

Derajat KEP	Nilai Fraksi Ejeksi (%)			
	n	Rata-rata	SB*	Rentang
KEP I	15	59,1	6,4	50-69
KEP II	11	55,2	7,5	50-77
KEP III	4	46,2	2,9	42-48

\* SB = simpang baku

**Lampiran 2.** Nilai fraksi ejeksi berdasarkan status gizi

No	No Urut	BB / BT (%)	KEP	Nilai Fraksi Ejeksi (%)
1	7	89,9	I	69
2	27	88,9	I	61
3	26	88,8	I	67
4	8	87,0	I	50
5	14	86,0	I	59
6	13	85,9	I	56
7	5	85,5	I	51
8	3	83,6	I	53
9	20	83,6	I	69
10	21	83,0	I	62
11	28	82,5	I	64
12	1	81,6	I	50
13	30	81,5	I	59
14	19	81,0	I	58
15	4	80,0	I	59
16	17	79,9	II	52
17	11	79,8	II	53
18	22	78,3	II	57
19	6	77,7	II	77
20	18	77,5	II	51
21	9	76,6	II	50
22	15	76,4	II	53
23	16	75,4	II	53
24	2	73,0	II	53
25	23	73,0	II	52
26	29	72,1	II	56
27	24	70,2	III	42
28	12	69,6	III	48
29	10	61,2	III	47
30	25	58,0	III	48

## Pembicaraan

Penelitian ini berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu (1) subyek penelitian tidak terbatas pada balita, berkisar antara 11 sampai 126 bulan (10,5 tahun), mengingat nilai fraksi ejeksi tidak tergantung usia,<sup>11</sup> (2) status nutrisi ditentukan berdasarkan klasifikasi Waterlow dengan baku WHO-NCHS (berat badan menurut tinggi badan) yang dapat digunakan sampai tinggi maksimal 137 cm bagi anak wanita yang berusia 9 tahun dan anak laki-laki yang berusia 11 tahun.<sup>12</sup> Pada penelitian ini tinggi badan maksimal subyek anak wanita 134 cm dan anak laki-laki 138 cm. Pada penelitian sebelumnya Phornphatkul dkk<sup>9</sup> menggunakan klasifikasi yang sama tetapi hanya meneliti subyek dengan KEP III, sedangkan Singh dkk<sup>5</sup> meneliti anak dengan berbagai derajat KEP berdasarkan klasifikasi *Indian Academy of Paediatrics*, (3) sebagian besar subyek penelitian merupakan malnutrisi sekunder terhadap penyakit yang mendasarinya, sedangkan para peneliti sebelumnya Singh dkk<sup>5</sup> dan Kothari dkk<sup>8</sup> tidak mengikutsertakan subyek dengan malnutrisi sekunder.

Pada penelitian ini tidak didapatkan subyek dengan hipotensi, tekanan darah rata-rata anak KEP yang datang ke RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung dalam batas normal, sama halnya dengan hasil penelitian Singh dkk<sup>5</sup>, sedangkan Kothari dkk<sup>8</sup> mendapatkan tekanan darah sistolik pada anak KEP III menurun secara bermakna bila dibandingkan dengan kontrol. Nadi subyek penelitian berkisar antara 72-136 x/menit, hanya satu subyek yang mengalami takikardi. Hasil ini berbeda dengan penelitian Kothari dkk<sup>8</sup> yang mendapatkan nadi penderita KEP III sedikit meningkat dibandingkan kontrol meskipun kenaikan ini tidak bermakna. Sedangkan hasil Singh dkk<sup>5</sup> menunjukkan peningkatan nadi yang sangat bermakna dengan bertambah beratnya derajat KEP. Pada KEP, isi sekuncup berkurang; untuk mempertahankan curah jantung agar dapat memenuhi kebutuhan metabolisme; tubuh akan melakukan kompensasi untuk meningkatkan curah jantung melalui peningkatan frekuensi jantung.<sup>5,13</sup>

Pada penelitian ini didapatkan bahwa sebagian besar subyek penelitian mempunyai nilai fraksi ejeksi yang rendah, khususnya subyek dengan status gizi KEP III. Nilai fraksi ejeksi yang rendah pada sebagian besar subyek penelitian mungkin disebabkan oleh (1)

kontraktilitas otot yang buruk akibat atrofi otot jantung dan (2) kemungkinan sudah terjadi defisiensi mikronutrien pada sebagian subyek penelitian. Defisiensi mikronutrien dalam hal ini *trace element* dapat menurunkan kontraktilitas otot jantung melalui gangguan fungsi sel otot jantung.<sup>14</sup> Sayangnya seluruh subyek penelitian tidak dilakukan pemeriksaan mikronutrien.

Subyek dengan kwashiorkor mempunyai nilai fraksi ejeksi yang sangat rendah. Hal ini selain disebabkan oleh kontraktilitas otot yang buruk akibat atrofi otot jantung dan kemungkinan sudah terjadi defisiensi mikronutrien, juga bisa disebabkan oleh hipoalbuminemia yang cukup berat (1,6 gr/dl). Hipoalbuminemia yang berat akan menyebabkan ekstrasvasi cairan dari intra ke ekstrasvaskular, sehingga volume intravaskular akan berkurang yang selanjutnya akan mengurangi aliran darah vena (*preload*). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Phornphatkul dkk<sup>9</sup> yang memperlihatkan bahwa fungsi ventrikel kiri dalam hal ini curah jantung pada kwashiorkor lebih terganggu dibandingkan dengan marasmus.

Nilai fraksi ejeksi subyek dengan KEP III pada penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Kothari dkk<sup>8</sup>, yang menyimpulkan bahwa tidak terdapat gangguan fungsi ventrikel yang bermakna pada pasien dengan KEP berat (marasmus dan marasmik-kwashiorkor). Pada penelitian tersebut, subyek dengan injeksi dan KEP sekunder merupakan kriteria eksklusi dan tidak diikuti sertakan dalam penelitian; sedangkan pada penelitian ini, sebagian besar subyek mengalami infeksi dan mungkin KEP sekunder, sehingga hasil kedua penelitian tersebut tidak dapat dibandingkan.

Demikian pula halnya dengan penelitian Singh dkk<sup>5</sup>, nilai fraksi ejeksi pada penelitian ini tidak dapat dibandingkan; disamping klasifikasi status gizi subyek penelitian yang berbeda, pada penelitian Singh dkk<sup>5</sup> adanya penyakit kronis dan anemia merupakan kriteria eksklusi dan tidak diikuti sertakan dalam penelitian, sedangkan pada penelitian ini penyakit kronis dan anemia ringan merupakan kriteria inklusi (**Lampiran 3**).

Pada penelitian ini tidak dianalisa mengenai perbedaan fraksi ejeksi dari masing-masing derajat KEP, mengingat penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Untuk selanjutnya perbedaan nilai fraksi ejeksi untuk berbagai derajat KEP akan dianalisis lebih lanjut.

**Lampiran 3.** Nilai fraksi ejeksi berdasarkan diagnosis

No	No Urut	Fraksi Ejeksi (%)	Diagnosis
1	7	89,9	Marasmus
2	27	88,9	Marasmus + CP + <i>Delayed development</i>
3	26	88,8	Marasmus + CP + <i>Delayed development</i>
4	8	87,0	Kwashiokor + Mikrosefal + Anemia
5	14	86,0	KEP II + Tonsilofaringtis
6	13	85,9	KEP II + TB Paru dalam terapi (3bl)
7	5	85,5	KEP II + TB Paru dalam terapi (1bl)
8	3	83,6	KEP II
9	20	83,6	KEP II
10	21	83,0	KEP II
11	28	82,5	KEP II + Tonsilofaringtis
12	1	81,6	KEP II + ITP
13	30	81,5	KEP II + Anemia aplastik
14	19	81,0	KEP II + Tansilofaringtis + Piodermia
15	4	80,0	KEP II + Tansilofaringtis
16	17	79,9	KEP II + Demam tifoid (perbaikan) + TB paru
17	11	79,8	KEP I + Suspek TB paru
18	22	78,3	KEP I
19	6	77,7	KEP I + Diare akut non disentri tanpa dehidrasi
20	18	77,5	KEP I + TB paru dalam terapi (6bl)
21	9	76,6	KEP I + Diare akut non disentri tanpa dehidrasi
22	15	76,4	KEP I
23	16	75,4	KEP I
24	2	73,0	KEP I + TB paru dalam terapi (1bl)
25	23	73,0	KEP I + TB paru dalam terapi (5bl)
26	29	72,1	KEP I
27	24	70,2	KEP I
28	12	69,6	KEP I + Tonsilofaringtis
29	10	61,2	KEP I + Demam tifoid (perbaikan)
30	25	58,0	KEP I

Sebagai kesimpulan yaitu (1) sebagian besar (83,3%) anak KEP di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung mempunyai nilai fraksi ejeksi yang normal dan (2) pada sebagian besar (73,3%) anak KEP I sudah didapatkan nilai fraksi ejeksi yang menurun, dengan nilai fraksi ejeksi rata-rata 59,1 % (SB 6,4). Sedangkan anak KEP II nilai fraksi ejeksi yang rendah didapatkan pada 90,9% anak, dengan nilai fraksi ejeksi rata-rata 55,2 % (SB 7,5). Pada anak KEP III, nilai fraksi seluruhnya rendah dengan nilai fraksi ejeksi rata-rata 46,2 % (SB 2,9).

Berdasarkan penelitian ini, hendaknya kita harus lebih berhati-hati dalam penatalaksanaan anak dengan KEP, karena gangguan fungsi jantung sudah terjadi

pada anak KEP I dan II. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih luas mengenai nilai fraksi ejeksi pada anak KEP di Indonesia sebagai salah satu upaya untuk melengkapi data dasar mengenai keterlibatan kardiovaskular pada anak KEP, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar, pemeriksaan laboratorium dan parameter ekokardiografi yang lebih lengkap. Disamping itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai nilai fraksi ejeksi anak dengan gizi baik di Indonesia, mengingat belum pernah dilakukan penelitian mengenai hal ini dan tidak menutup kemungkinan bahwa nilai fraksi ejeksi anak dengan gizi baikpun berbeda dengan nilai normal di luar negeri.

## Daftar Pustaka

1. Curran JS, Barness LA. Malnutrition. Dalam: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB, penyunting. Nelson Textbook of Pediatrics; edisi ke-16, Philadelphia: WB Saunders, 2000. h. 169-72.
2. Kurniawan A, Latief D. *Childhood malnutrition in Indonesia Its Current Situation*. Dipresentasikan pada *the joint Symposium Between Department of Nutrition & Department of Pediatrics Faculty of Medicine*, Sebelas Maret University and The Centre for Human Nutrition, University of Sheffield, UK: Childhood malnutrition: Its Consequences and Management, Surakarta, February 19, 2001.
3. Talner NS. Cardiac changes in the malnourished child. Dalam: Suskind RM, Suskind LL, penyunting. *The Malnourished Child*. New York: Nestec Ltd, 1990; 19. h. 229-41.
4. Waterlow JC. Effects of PEM on structure and functions of organs. Dalam: Protein energy malnutrition. London: Edward Arnold, 1992.h. 55-81.
5. Singh GR, Malathi KE, Kasliwal RR, Ommar A, Padmavati S, Ramji S. An evaluation of cardiac function in malnourished children by non-invasive methods. *Indian Pediatric* 1989; 26.h. 875-81.
6. Hansen JDL, Pettifor JM. Protein energy malnutrition (PEM). Dalam: Mc Laren DS, Burman D, Belton NR, William AF, penyunting. *Textbook of Pediatric Nutrition*; edisi ke-3. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1991. h. 357-90.
7. Friedman WF. Acquired heart disease in infancy and childhood. Dalam: Braunwald E, penyunting. *Heart Disease A Textbook of Cardiovascular Medicine*; edisi ke-4. Philadelphia: WB Saunders, 1992.h. 992-1006.
8. Kothari SS, Patel TM, Shetalwad AN, Patel TK. Left ventricular mass and function in children with severe protein energy malnutrition. *Int. J Cardiol* 1992; 35: 19-25.
9. Phornphatkul C, Pongprot Y, Suskind R, George V, Fuchs G. Cardiac function in malnourished children. *Clin Pediatric (Philadelphia)* 1994; 33: 147-54.
10. Park MK. Noninvasive techniques. Dalam: *Pediatric Cardiology for Practitioners*; edisi ke-3. St. Louis; Mosby, 1996.h. 67-82.
11. Henry WL, Gardin JM, Ware JH. Echocardiographic measurements in normal subject from infancy to old age. *Circulation* 1980; 62:1954-61.
12. Gorstein J dkk. Issues in the assessment of nutritional status using anthropometry. *Bull WHO* 1994; 72 (2): 273-83.
13. Cohen MI dan Clark BJ. Rapid heart rate. Dalam: Schwartz MW, penyunting. *Clinical Handbook of Pediatrics*; edisi ke-2, Baltimore: Williams & Wilkins Company, 1999.h. 557-9.
14. Emmanouilides GC. Cardiomyopathy. Dalam: Emmanouilides GC, Allen HD, Riemenschneider TA, Gutgesell HP, penyunting. *Clinical Synopsis of Moss and Adam's Heart Disease in Infants, Children, and Adolescents*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998.h. 526-50.