



*Original Article*

## **Pengaruh Senam Sehat Anak Indonesia terhadap FEV1 (*Forced Expired Volume in one second*) dan FVC (*Forced Vital Capacity*) pada Anak *Underweight***

Erna Setiawati<sup>1</sup>, Tanti Ajoie Kesoema<sup>1</sup>, Rahmi Isma Asmara Putri<sup>1</sup>, Hari Peni Julianti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

### Abstrak

p-ISSN: 2301-4369 e-ISSN: 2685-7898  
<https://doi.org/10.36408/mhjcm.v7i2.519>

**Diajukan:** 14 Januari 2020  
**Diterima:** 20 Maret 2020

**Afiliasi Penulis:**  
Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi  
Fakultas Kedokteran  
Universitas Diponegoro

**Korespondensi Penulis:**  
Erna Setiawati  
Jl. Dr. Sutomo No. 16, Semarang,  
Jawa Tengah 50244,  
Indonesia

**E-mail:**  
roswithaerna@gmail.com

**Latar belakang :** Indonesia masih mengalami masalah gizi yaitu masih terdapatnya status gizi kurang bahkan gizi buruk. Nutrisi yang rendah atau buruk dapat mengurangi massa otot skeletal dan pernapasan, yang menyebabkan penurunan FVC dan FEV. FVC dan FEV merupakan parameter dari fungsi paru. Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa olahraga dapat meningkatkan fungsi dari sistem pernapasan. Senam Sehat Anak Indonesia (SSAI) merupakan salah satu pilihan olahraga pada anak. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh SSAI terhadap FEV1 dan FVC pada anak *underweight*.

**Metode :** Penelitian ini menggunakan *one group pre and posttest design*. Populasi target adalah 24 anak *underweight* berusia 9–12 tahun di SDN Tembalang. Dilakukan pemeriksaan FEV1 dan FVC sebelum dan setelah pasien melakukan SSAI. Perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan uji *t*-berpasangan. Nilai *p* dianggap bermakna apabila nilai  $p < 0,05$ .

**Hasil :** Peningkatan FEV1 ( $0,66 \pm 0,25$ ) liter, FVC ( $0,22 \pm 0,28$ ) liter setelah SSAI berturut-turut  $p=0,23$  dan  $p=0,71$ .

**Diskusi :** Pada SSAI dilakukan gerakan-gerakan senam yang dapat meningkatkan elastisitas paru serta memperkuat otot-otot pernapasan sehingga meningkatkan volume udara yang dapat diambil saat bernapas. Peningkatan nilai FVC dapat disebabkan oleh peningkatan volume dan elastisitas paru-paru. FEV1, FEV bervariasi dan tergantung dari otot pernapasan. Pada penelitian ini walaupun tidak bermakna secara statistik namun dalam rerata nilai FEV1 dan FVC terdapat peningkatan setelah SSAI. Hal ini mungkin dikarenakan frekuensi senam yang digunakan adalah frekuensi yang paling minimal yaitu 2 kali per minggu.

**Simpulan :** SSAI 2 kali per minggu selama 6 minggu sebagai salah satu pilihan olahraga pada anak *underweight* usia 9–12 tahun namun dalam penelitian ini tidak didapatkan peningkatan bermakna pada FEV1 dan FVC. Diperlukan penelitian lebih lanjut menggunakan frekuensi latihan yang lebih banyak dan durasi yang lebih panjang serta menggunakan kelompok kontrol.

**Kata kunci :** Anak *underweight*; *Forced Expired Volume in one second* (FEV1); *Forced Vital Capacity* (FVC); Senam Sehat Anak Indonesia (SSAI)

## The effect of Senam Sehat Anak Indonesia on FEV1 (Forced Expired Volume in one second) and FVC (Forced Vital Capacity) in Underweight Children

### Abstract

**Background :** Indonesia is still facing nutritional problems, the presence of low nutritional status and even poor nutrition. Low or poor nutrition can reduce skeletal and respiratory muscle mass, which causes a decrease in FVC and FEV. FVC and FEV are parameters of lung function. Previous research suggests that exercise can improve the function of the respiratory system. Senam Sehat Anak Indonesia (SSAI) is one of the sports for children. This study aims to analyze the effect of SSAI on FEV1 and FVC in underweight children.

**Methods :** The design of this study was one group pre and post test design. The target population was underweight children at Tembalang Elementary School. FEV1 and FVC were examined before and after the patient underwent SSAI. Difference before and after treatment using paired t-test. The p value is considered significant if the p value <0.05.

**Results :** There was no significant increase of FEV1 (0.66 ± 0.25) liters, FVC (0.22 ± 0.28) liters after SSAI with  $p=0.23$  and  $p=0.71$ , respectively.

**Discussion :** At SSAI, gymnastic movements are performed that can increase lung elasticity and strengthen breathing muscles, thereby increasing the volume of air that can be taken while breathing. Increased FVC is caused by an increase in lung volume and elasticity. FEV1, FEV varies and depends on the respiratory muscles. In weak expiratory muscles, a person's ability to expiration rapidly decrease and also the FEV1.FVC index. The mean of FEV1 and FVC values after SSAI increased but were not significant. In this study, although not statistically significant, the mean values of FEV1 and FVC were increased after SSAI. This may be due to the frequency of gymnastics used is the most minimal frequency of 2 times per week.

**Conclusion :** SSAI twice per week for 6 weeks as one of the exercise choices in underweight children aged 9–12 years but in this study no significant increase in FEV1 and FVC was found. Further research is needed using more exercise frequency and longer duration and using a control group.

**Keywords :** Underweight children; Forced Expired Volume in one second (FEV1); Forced Vital Capacity (FVC); Senam Sehat Anak Indonesia (SSAI)

### PENDAHULUAN

Indonesia masih mengalami masalah gizi yaitu masih terdapatnya status gizi kurang bahkan gizi buruk. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Kementerian Kesehatan 2018 menunjukkan 17,7% bayi usia di bawah 5 tahun (balita) masih mengalami masalah gizi. Angka tersebut terdiri atas balita yang mengalami gizi buruk sebesar 3,9% dan yang menderita gizi kurang sebesar 13,8%. Tahun 2012, Indonesia termasuk negara dengan gizi kurang nomor 5 di dunia.<sup>1</sup> *World Health Organization* (WHO) mencatat bahwa pada tahun 2013, sekitar 17% atau 98 juta anak di bawah usia lima tahun di negara berkembang mengalami kekurangan berat badan (sesuai kurva pertumbuhan WHO) dan prevalensi untuk Asia Tenggara termasuk Indonesia adalah 16%.<sup>2,3</sup>

Masalah kesehatan dan gangguan jasmani dapat disebabkan oleh gizi kurang (*underweight*) dan gizi buruk. Gizi buruk pada anak dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan dan perkembangan, baik fisik maupun kecerdasan. Nutrisi yang rendah atau buruk dapat mengurangi massa otot skeletal dan pernapasan, yang menyebabkan penurunan FVC dan FEV. FVC dan FEV merupakan parameter dari fungsi paru. Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa olahraga dapat meningkatkan fungsi dari sistem pernapasan. Senam Sehat Anak Indonesia (SSAI) merupakan salah satu pilihan olahraga pada anak.<sup>5,6</sup>

Definisi *underweight* adalah berat terlalu rendah, terlalu ringan.<sup>7</sup> Menurut kriteria WHO seorang anak dikatakan *underweight* jika berat badan terhadap umur memiliki nilai *Z-score* dibawah -2.4 Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap status gizi pada anak adalah tingkat pendidikan pengasuh, pekerjaan, tingkat pengetahuan diet, genetik, perilaku, tingkat sosial ekonomi, pola konsumsi dan frekuensi makanan (terutama frekuensi makan per hari).<sup>8-12</sup> Surfe (2018) pada penelitian pada 138 pelajar pada analisis hasil uji korelasi person didapatkan bahwa penilaian antropometri seperti berat dan tinggi badan, lingkaran panggul serta luas permukaan tubuh memiliki korelasi positif dengan penilaian fungsional paru yaitu FVC, FEV1, PEFr and FEF 25-75.<sup>13-16</sup> Spirometri adalah tes fungsi paru yang paling umum dikerjakan, digunakan untuk mengukur fungsi paru-paru, mengukur seberapa efektif dan cepatnya paru-paru dapat dikosongkan.<sup>17,18</sup> Pengukuran spirometri meliputi FEV1 (*Forced Expired Volume in one second*) adalah volume udara pada detik pertama saat ekspirasi maksimal setelah inspirasi maksimal dan FVC (*Forced Vital Capacity*) adalah volume udara maksimum yang dapat diekspirasikan paksa.<sup>17</sup>

Senam Sehat Anak Indonesia (SSAI) adalah senam yang diperkenalkan oleh Dinas Pendidikan, Kebudayaan, Pemuda dan Olahraga (DIKBUDPORA) Wonosobo pada tanggal 28 Januari 2016 kepada ratusan guru-guru olahraga SD dan SMP. DIKBUDPORA selain

memperkenalkan juga mempunyai tujuan untuk meningkatkan mutu guru pendidik olahraga menjadi guru yang profesional, lebih berkualitas dan kreatif. Kegiatan tersebut digelar bersama ARA Kidz Production Jakarta yang menciptakan gerakan senam tersebut pada tahun 2015. Senam tersebut dapat menjadi pilihan senam selain Senam Kesegaran Jasmani yang sudah rutin dilakukan di sekolah-sekolah. Senam tidak hanya dilakukan seminggu sekali di sekolah tetapi dapat juga dilakukan di rumah. Pusat Penelitian Olahraga Nasional Kementerian Pemuda dan Olahraga RI telah meneliti dan melakukan evaluasi sehingga senam tersebut layak untuk siswa-siswi SD dan SMP. SSAI merupakan salah satu bentuk latihan aerobik sehingga dapat meningkatkan fungsi dari sistem pernapasan. Senam tersebut dilakukan selama tiga belas menit meliputi pemanasan, peregangan, inti dan pendinginan. Dengan adanya senam tersebut diharapkan anak didik dapat menjadi gembira dan bugar. Selain itu, sesuai dengan tujuan penelitian ini diharapkan dapat diketahui apakah SSAI dapat berpengaruh terhadap fungsional paru yang diukur melalui pemeriksaan FVC dan FEV1.<sup>19</sup>

## METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni–September 2019 di SDN Tembalang, Semarang. Pemilihan subyek penelitian dilakukan secara *purposive sampling* berdasarkan kriteria penelitian. Kriteria inklusi meliputi anak *underweight* menurut kriteria WHO seorang anak dikatakan *underweight* jika berat badan terhadap umur memiliki nilai *Z-score* dibawah -2, berusia 9–12 tahun, bersedia dan mendapat izin dari orang tua untuk ikut dalam penelitian dan dapat memahami instruksi senam. Kriteria eksklusi meliputi penderita kelainan anggota gerak tubuh bermakna yang menimbulkan hambatan dalam senam dan mempunyai riwayat gangguan jantung dan paru. Kriteria *drop out* meliputi jumlah kehadiran senam kurang dari 80% atau absen selama tiga kali berturut-turut. Simpangan baku rerata selisih nilai yang berpasangan berdasarkan penelitian sebelumnya sebesar 1,74.<sup>20</sup> Selisih rerata yang dianggap bermakna ditentukan sebesar 1,09.

Dari perhitungan besar sampel untuk analisis numerik berpasangan, dengan kekuatan penelitian nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  berturut turt 0.5% dan 95% maka didapatkan total sampel minimal sebanyak 20 orang, untuk mengantisipasi *drop out* ditambahkan 20% dari jumlah sampel minimal menjadi 24 orang. Pemilihan subyek yang memenuhi kriteria berdasarkan anamnesis. Subyek dan orang tua subyek diberi penjelasan tentang *underweight*, FEV1 dan FVC, tujuan dan manfaat serta protokol penelitian. Orang tua subyek menandatangani formulir persetujuan bahwa anak akan diikuti dalam penelitian. Latihan SSAI dilakukan dua kali seminggu sebanyak dua belas kali dalam waktu enam minggu. Bila

ada keluhan apapun, subyek diminta untuk melapor ke dokter peneliti untuk ditindaklanjuti. Dilakukan pemeriksaan FEV1 dan FVC dengan autospirometer merk Minato AS-507 pada saat sebelum perlakuan dan setelah selesai perlakuan. Penderita yang absen selama tiga kali latihan berturut-turut, mengikuti latihan kurang dari 80%, dianggap *drop out*. Setiap kali latihan, peneliti datang untuk memantau proses pelaksanaan latihan.

Data dikumpulkan dalam lembar pengumpul data dan diberi kode, ditabulasi dan dimasukkan ke dalam komputer. Analisis data meliputi analisis deskriptif dan uji hipotesis. Sebelum dilakukan uji hipotesis, dilakukan normalitas distribusi dan diperiksa dengan uji *Shapiro-Wilk*. Data nilai FVC dan FEV1 pre dan post berdistribusi normal maka uji hipotesis menggunakan uji *t*-berpasangan. Nilai *p* dianggap bermakna apabila nilai  $p < 0,05$  dengan 95% interval kepercayaan. Semua data diolah dengan komputer menggunakan perangkat lunak.

Sebelum melakukan penelitian, dimintakan *ethical clearance* No. 344/EC/KEPK/FK-UNDIP/VII/2019 dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/ Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi Semarang. Kesiediaan penderita untuk diikutsertakan dalam penelitian dilakukan secara tertulis (*informed consent*). Sebelumnya diberikan penjelasan mengenai tujuan, manfaat dan efek yang dapat terjadi akibat penelitian. Semua biaya yang berhubungan dengan penelitian merupakan tanggung jawab peneliti. Data identitas penderita akan dirahasiakan dan tidak dipublikasikan kecuali dengan izin penderita.

## HASIL

Jumlah subyek penelitian sebanyak 24 orang berkurang menjadi 22 orang karena ada dua orang yang tidak datang tiga kali latihan karena sakit atau ada keperluan. Karakteristik subyek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1  
Karakteristik subjek penelitian

Variabel	Kelompok Penelitian (n=22)
Umur (tahun)	10,50 ± 1,06
Jenis kelamin:	
- Laki-laki	11 (50%)
- Perempuan	11 (50%)
IMT (kg/m <sup>2</sup> )	13,58 ± 0,94
FEV1	1,09 ± 0,29
FVC	1,28 ± 0,37

TABEL 2  
**FEV1, FVC, BB, TB, IMT sebelum, setelah dan selisih perubahannya menurut kelompok penelitian**

Kelompok	Rerata ± SD				
	FEV1	FVC	BB (kg)	TB (cm)	IMT (kg/m <sup>2</sup> )
Sebelum SSAI	1,09 ± 0,29	1,28 ± 0,37	24,02 ± 2,53	132,77 ± 6,75	13,58 ± 0,94
Setelah SSAI	1,16 ± 0,19	1,30 ± 0,26	25,02 ± 3,52	134,50 ± 6,98	13,79 ± 1,15
<i>p</i> <sup>a</sup>	0,23	0,71	0,014	0,000	0,291
Delta (setelah-sebelum SSAI)	0,66±0,25	0,22 ± 0,28	1,00 ± 1,75	1,73 ± 1,96	0,21 ± 0,91

<sup>a</sup>Paired-Samples T Test

## PEMBAHASAN

Sebagian besar sampel penelitian mengalami peningkatan nilai FEV1 dan FVC setelah SSAI. FVC meningkat disebabkan oleh peningkatan volume dan elastisitas paru-paru. FEV1, FEV bervariasi dan tergantung dari otot pernapasan. Pada otot ekspirasi yang lemah, kemampuan seseorang menurun untuk ekspirasi dengan cepat dan indeks FEV1.FVC menurun. Latihan aerobik memperkuat otot ekspirasi dan meningkatkan FEV1, FVC.<sup>21</sup> Hal ini sesuai artikel ilmiah terdahulu yang menyatakan bahwa kebugaran aerobik berkorelasi positif dengan FEV1 dan FVC.<sup>22</sup>

Secara umum, frekuensi latihan yang kurang dari 2 kali per minggu tidak bermanfaat pada peningkatan kebugaran. Menurut *American College of Sports Medicine*, sesi latihan aerobik harus berlangsung setidaknya 10 menit dan secara bertahap menjadi lebih lama 5–10 menit setiap 1–2 minggu selama 4–6 minggu pertama.<sup>23</sup> Penelitian terdahulu menyatakan bahwa senam yang dilakukan sedikitnya 5 minggu akan memberikan manfaat.<sup>24</sup> Penelitian di Universitas Ahvaz Payam Noor, Iran menyatakan bahwa nilai FEV1, FVC meningkat setelah latihan aerobik 3x per minggu selama 8 minggu, setiap sesi berlangsung selama 40 menit.<sup>21</sup> Rerata nilai FEV1 dan FVC setelah SSAI meningkat tetapi tidak bermakna, dikarenakan frekuensi senam yang digunakan adalah frekuensi yang paling minimal yaitu 2 kali per minggu selama 6 minggu, setiap sesi berlangsung selama 13 menit dikarenakan ijin yang diberikan oleh pihak sekolah yang terbentur dengan agenda lain.

Pada subjek penelitian terdapat peningkatan bermakna pada rerata BB dan TB. Penambahan BB mungkin dikarenakan peningkatan nafsu makan akibat olahraga. Hal ini juga dikarenakan usia anak masih dalam usia pertumbuhan. Rerata *Z score* IMT meningkat namun tidak bermakna Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa IMT dan senam Zumba tidak berhubungan.<sup>25</sup> Penelitian lain menyebutkan bahwa antara IMT dan aktivitas fisik tidak menunjukkan hubungan yang signifikan.<sup>26,27</sup>

## SIMPULAN

SSAI dapat menjadi salah satu pilihan olahraga pada anak *underweight* usia 9–12 tahun untuk meningkatkan FEV1 dan FVC. Kelemahan pada penelitian ini adalah tidak ada kelompok kontrol serta durasi latihan yang minimal. Diharapkan penelitian lebih lanjut menggunakan frekuensi latihan yang lebih banyak dan durasi yang lebih panjang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Setyaningsih ER. RI negara di urutan ke 5 yangarganya kurang gizi. Available at <https://nasional.tempo.co/read/378104/ri-negara-di-urutan-ke-5-yang-warganya-kurang-gizi>
- Herman, Arifuddin A, Humaerah A. Perilaku pengasuhan ibu pada balita gizi kurang di wilayah kerja Puskesmas Birobuli. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2016;7(2):27–40.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Riset kesehatan dasar 2013. Available at <https://www.slideshare.net/ssuser200d5e/riskesdas-2013-30782412>.
- The WHO Child Growth Standar. Available at <https://www.who.int/childgrowth/standards>. Diakses pada 15 Maret 2020.
- Muliah N, Wardoyo AS, Mahmudiono T. Hubungan frekuensi penimbangan, penggunaan garam beryodium, dan pemberian vitamin A dengan kejadian *underweight* pada balita di Provinsi Jawa Timur. *Media Gizi Indonesia*. 2017;12(1):40–6.
- Soundariya K, Neelambikai N. Influence of exercise on pulmonary function test in young individuals. *Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology* 2015;2(4):181–4.
- Echols JM, Shadily H. *Kamus Inggris Indonesia*. 2017. Jakarta: PT Gramedia.
- Jackson RT. Some factor influencing variation in nutritional needs and requirements of children. *Journal of Children's Health*. 2003;1(2):173–80.
- Manjunath M, Biradar MK, Nagaraj Goud B, Rajagopal J. A Study of factors influencing nutritional status of under five children in a tertiary teaching hospital. *Int J Community Med Public Health*. 2016 Feb;3(2):473–5.
- School of Public Health University of Nairobi. Factors Influencing Nutritional Status of School Children (5–14 years) in Kibera Location, Nairobi. Available at <http://sphun.uonbi.ac.ke/node/200>. Diakses pada 29 September 2018.
- Savage JS, Fisher JO, Birch LL. Parental Influence on Eating

- Behavior. *J Law Med Ethics*. 2007;35(1):22-34.
12. Syed S, Rao Raghavedra. Factors influencing nutritional status of school children in an urban slum of Hyderabad, India. *Int J Contemp Pediatr*. 2015 Nov;2(4):335-9.
  13. Azad A, Zamani A. Lean body mass can predict lung function in underweight and normal weight sedentary female young adults. *Tanaffos* 2014;13(2):20-6.
  14. Das D, Mondal H, Patnaik M. Study of dynamic lung function parameters in normal, overweight, and thin school boys. *J Sci Soc* 2017;44:36-9.
  15. Liyanage G, Jayamanne BD, Aaqiff M, Sriwardhana D. Effect of body mass index on pulmonary function in children. *Ceylon Medical Journal* 2016;61:163-6.
  16. Soundariya K, Neelambikai N. Influence of anthropometric Indices on pulmonary function tests in young individuals. *World Journal of Medical Sciences* 2013;9(3):157-61.
  17. Decramer M, *et al.* 2016. *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease Pocket Guide to COPD Diagnosis, Management and Prevention, Updated 2016*. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Inc.
  18. Wikipedia. The Free Encyclopedia. Spirometry. Available at <https://en.wikipedia.org/wiki/Spirometry>. Diakses pada 29 September 2018.
  19. Media Informasi Wonosobo Terkini. Dikbudpora perkenalkan Senam Sehat Anak Indonesia. 29 Januari 2016. Available at <https://www.wonosobozone.com/dikbudpora-perkenalkan-senam-sehat-anak>. Diakses pada 29 September 2018.
  20. Dhieto et al. 2016. 'Perbandingan Antara Pengaruh Circuit Training dan Latihan Aerobik Terhadap Kinerja Fungsi Eksekutif pada Anak Obesitas'. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
  21. Ferdowsi MH, Saiari A, Valizadeh R, Gholamie A. The effect of eight week aerobic exercise on airway trachea indexes (FEV1, FVC, FEV1.FVC & FEF25-75) and vo2max level in overweighed male students of Ahvaz Noor University. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2011;15:1248-52.
  22. Hancox RJ, Rasmussen F. Does physical fitness enhance lung function in children and young adults? *European Respiratory Journal* 2018; 51: 1701374. Available at <https://doi.org/10.1183/13993003.01374-2017>. Diakses pada 27 November 2019.
  23. Plowman SA, Smith DL. Cardiovascular respiratory system unit. Dalam: *Exercise physiology for health, fitness, and performance*. Fourth ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014: 402-3.
  24. Antoro B. Pengaruh senam asma terstruktur terhadap peningkatan arus puncak ekspirasi (APE) pada pasien asma. *Jurnal Kesehatan* 2015;6(1):69-74.
  25. Fitriana LN. 2016. 'Hubungan Senam Zumba dengan Indeks Massa Tubuh'. Skripsi. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
  26. Dewintami D. 2016. 'Hubungan konsumsi pangan, aktivitas fisik dan kebiasaan senam aerobik dengan indeks massa tubuh, lingkaran perut dan komposisi lemak tubuh'. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
  27. Suryana, Fitri Y. Hubungan Aktivitas Fisik dengan IMT dan Komposisi Lemak Tubuh. *Jurnal Action: Aceh Nutrition Journal*, November 2017; 2(2):114-9.