

PENGARUH LATIHAN AEROBIK INTENSITAS SEDANG TERHADAP KEBUGARAN JANTUNG PARU PADA PASIEN SKOLIOSIS DI RSUD ULIN BANJARMASIN

Yoga Aditya Noor Ramadan¹, Azka Hayati², Asnawati³,
Muhammad Siddik², Dona Marisa³

¹Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

²Departemen Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi, RSUD Ulin, Banjarmasin, Indonesia

³Divisi Fisiologi, Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

Email koresspondensi: yogaramadan53@gmail.com

Abstract: *Patients with scoliosis experience changes in the shape of the spine and ribs that can affect cardiorespiratory fitness (VO₂ max). Cardiorespiratory fitness is related to a person's ability to perform moderate to heavy intensity exercise continuously for a long time. One of the exercises to increase VO₂ max is aerobic exercise. The purpose of this study was to determine the effect of moderate intensity aerobic exercise on cardiorespiratory fitness in scoliosis patients. This research is quasi-experimental with a one group pretest and posttest research design with no control group. The research subjects were scoliosis patients who met the inclusion criteria totaling 4 people who were taken at the medical rehabilitation section of Ulin Banjarmasin Hospital in the October-November 2023 period. Subjects were treated with moderate intensity aerobic exercise by walking 20 minutes/exercise, 3 times a week, for 4 weeks; then cardiorespiratory fitness test was applied using the 6-minute walk test method. The mean VO₂ max value before aerobic exercise was 16.84±1.887 and after exercise was 23.60±5.168. The results of data analysis using paired t test from the mean VO₂ max before and after training obtained p=0.047. It can be concluded that there is a significant effect of moderate intensity aerobic exercise on cardiorespiratory fitness in scoliosis patients at Ulin Hospital Banjarmasin.*

Keywords: *scoliosis, cardiopulmonary fitness, VO₂ max, aerobic exercise.*

Abstrak: *Penderita skoliosis mengalami perubahan bentuk tulang belakang dan tulang rusuk yang dapat mempengaruhi fungsi kebugaran jantung paru (VO₂ maks). Kebugaran jantung paru berhubungan dengan kemampuan seseorang untuk melakukan latihan dengan intensitas sedang hingga berat secara terus-menerus dalam waktu yang lama. Salah satu latihan untuk meningkatkan VO₂ maks adalah latihan aerobik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari latihan aerobik intensitas sedang terhadap kebugaran jantung paru pada pasien skoliosis. Penelitian ini bersifat quasi eksperimental dengan desain penelitian one group pretest and posttest with no control group. Subjek penelitian merupakan penderita skoliosis yang memenuhi kriteria inklusi yang berjumlah 4 orang yang diambil di bagian rehabilitasi medik RSUD Ulin Banjarmasin periode Oktober-November 2023. Subjek diberi perlakuan latihan aerobik intrinsitas sedang dengan berjalan kaki 20 menit/latihan, 3 kali seminggu, selama 4 minggu; kemudian dilakukan uji kebugaran jantung paru menggunakan metode uji jalan 6 menit. Didapatkan rerata nilai VO₂ maks sebelum latihan aerobik 16,84±1,887 dan setelah latihan 23,60±5,168. Hasil analisis data menggunakan uji t berpasangan dari rerata VO₂ maks sebelum dan setelah latihan didapatkan nilai p=0,047. Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan latihan aerobik intensitas sedang terhadap kebugaran jantung paru pada pasien skoliosis di RSUD Ulin Banjarmasin.*

Kata-kata kunci: *skoliosis, kebugaran jantung paru, VO₂ maks, latihan aerobik.*

PENDAHULUAN

Skoliosis adalah kelainan tulang belakang yang umumnya ditandai dengan melengkungnya tulang belakang ke kiri atau ke kanan, gejala lain dari skoliosis juga dapat berupa tonjolan pada dada atau lumbal, ketidakseimbangan pada bahu, dan pergeseran jantung.¹ Kelainan tulang belakang pada skoliosis dapat membuat kelainan bentuk pada tulang dada sehingga mempengaruhi volume toraks atau ruang yang tersedia untuk paru-paru, fungsi diafragma, resistensi jalan napas, dan melemahnya otot-otot pernapasan yang menyebabkan gangguan paru restriktif. Dinding dada menjadi kaku, karena rongga dada yang berubah bentuk, yang mengurangi ketegangan otot-otot pernapasan dan menyebabkan disfungsi diafragma mekanis. Rotasi tulang belakang menyebabkan tulang dada bergerak ke samping, sehingga titik tengah *sternum* berubah menjadi lateral ke pusat tulang belakang, yang kemudian menekan dan mendistorsi paru-paru.^{2,3} Pasien dengan skoliosis ringan dan sedang memiliki keterbatasan aktivitas fisik dengan berkurangnya efisiensi ventilasi dan pengambilan oksigen. Adanya restriksi paru pada penderita skoliosis membuat penurunan VO_2 maks sehingga mempengaruhi kebugaran pasien skoliosis yang menyebabkan berkurangnya daya tahan untuk melakukan aktivitas fisik pada pasien skoliosis.⁴ Kebugaran jantung paru adalah kemampuan jantung, pembuluh darah, dan paru-paru dalam menyerap oksigen secara efisien dan mendistribusikannya ke seluruh bagian tubuh, terutama pada jaringan-jaringan yang aktif, sehingga dapat digunakan sebagai proses metabolisme tubuh untuk menilai daya tahan fisik. Untuk melatih kebugaran jantung paru salah satu latihannya adalah latihan aerobik.^{5,6} Terdapat berbagai macam metode untuk mengukur tingkat kebugaran seseorang, salah satunya adalah uji jalan 6 menit. Uji jalan 6 menit merupakan

uji yang digunakan untuk mengukur jarak tempuh dalam 6 menit dengan lintasan sepanjang 15 meter, uji jalan 6 menit dikembangkan oleh *American Thoracic Society* untuk menilai fungsi pernapasan, mengukur kapasitas dan ketahanan aerobik seseorang.⁷

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental semu dengan desain penelitian *one group pretest and posttest with no control group*. Penelitian dilaksanakan pada periode Oktober-November 2023 di RSUD Ulin Banjarmasin. Populasi yang diambil adalah pasien skoliosis yang terdata di RSUD Ulin Banjarmasin pada periode Oktober-November 2023 yang memenuhi kriteria. Penentuan dan pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Jumlah total sampel yang didapatkan pada periode Oktober-November 2023 sebanyak 4 orang. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah, Pasien yang sudah didiagnosis skoliosis oleh dokter spesialis, pasien skoliosis dengan derajat kelengkungan vertebra 10° - 40° , pasien skoliosis yang memiliki catatan rekam medis lengkap, pasien berusia 18-30 tahun, pasien berjenis kelamin perempuan, pasien dengan IMT normal, pasien yang mampu mengikuti dan memahami instruksi peneliti, sedangkan kriteria inklusi nya yaitu, pasien skoliosis yang memiliki penyakit penyerta lainnya dilihat dari catatan rekam medis seperti tuberkulosis, asma, penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) dan penyakit jantung seperti *congestive heart failure*, *coronary artery disease*, aritmia, stroke, peripheral artery disease, dan *cardiac arrest*, dan pasien skoliosis yang sudah pernah mendapatkan latihan kebugaran.

Subjek penelitian yang didapat diberikan latihan aerobik intensitas sedang selama 4 minggu, 3 kali/minggu, dengan durasi 20 menit/latihan. Pengukuran kebugaran

jantung paru (VO_2 maks) menggunakan uji jalan 6 menit dan hasil dari uji jalan 6 menit akan dihitung menggunakan rumus untuk mendapatkan nilai VO_2 maks. Pengukuran kebugaran jantung paru ini dilakukan sebelum dan sesudah latihan aerobik intensitas sedang selama 4 minggu untuk melihat apakah ada terjadinya peningkatan kebugaran jantung paru (VO_2 maks).

Data dalam penelitian ini dianalisis dengan uji normalitas saphiro-wilk lalu data nilai VO_2 maks sebelum dan sesudah

diberikan latihan aerobik dianalisis dengan uji t berpasangan untuk melihat apakah terdapat peningkatan kebugaran jantung paru (VO_2 maks) setelah latihan aerobik intensitas sedang selama 4 minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik dasar sampel penelitian pengaruh latihan aerobik intensitas sedang terhadap kebugaran jantung paru pada pasien skoliosis di RSUD Ulin Banjarmasin dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Karakteristik Dasar Sampel Penelitian Pengaruh Latihan Aerobik Intensitas Sengah Terhadap Kebugaran Jantung Paru pada Pasien Skoliosis di RSUD Ulin Banjarmasin

Klasifikasi	Kategori	Jumlah (%) n=4	Rata-rata±SD
Usia	13-19 tahun	1 (25%)	20,75±1,893
	20-29 tahun	3 (75%)	
Jenis Kelamin	Perempuan	4 (100%)	-
Tinggi Badan	153 cm	2 (50%)	153,50±0,577
	154 cm	2 (50%)	
Berat Badan	45 kg	1 (25%)	46,75±1,500
	46 kg	1 (25%)	
	48 kg	2 (50%)	
IMT	Normal	4 (100%)	19,85±0,781
Derajat Skoliosis	Ringan	1 (25%)	25,75±7,890
	Sedang	3 (75%)	

Pada penelitian ini terdapat 4 sampel penelitian, semua sampel berjenis kelamin perempuan, sebanyak 1 orang (25%) berusia 13-19 tahun dan sebanyak 3 orang (75%) berusia 20-29 tahun. Semua sampel

penelitian berjenis kelamin perempuan. Sebanyak 1 orang (25%) memiliki derajat skoliosis ringan dan 3 orang (75%) dengan derajat sedang.

Tabel 2. Hasil Penilaian Jarak Tempuh Uji Jalan 6 Menit Sebelum dan Setelah Latihan Aerobik Intensitas Sengah

No. Sampel	Jarak Tempuh Sebelum	Jarak Tempuh Sesudah	Δ Jarak Tempuh
1	450 meter	585 meter	135 meter
2	420 meter	600 meter	180 meter
3	405 meter	420 meter	15 meter
4	495 meter	675 meter	180 meter
Rerata	442,50 meter	570 meter	127,5 meter

Berdasarkan tabel 2, menunjukkan hasil jarak tempuh berjalan sebelum dan sesudah latihan aerobik intensitas sedang selama 4

minggu yang di uji dengan uji jalan 6 menit, rata-rata total jarak tempuh berjalan sebelum latihan 442,50 meter dan setelah

latihan mengalami peningkatan menjadi 570 meter. Hasil dari jarak tempuh berjalan ini

dikonversi menjadi nilai VO₂ maks menggunakan rumus.

Tabel 3. Tabel Hasil Konversi dari Hasil Uji Jalan 6 Menit menjadi Nilai VO₂ Maks

No. Sampel	Total Jarak Sebelum	VO ₂ Maks Sebelum	Total Jarak Sesudah	VO ₂ Maks Sesudah
1	450 meter	16,82	585 meter	23,98
2	420 meter	15,25	600 meter	24,79
3	405 meter	15,80	420 meter	16,60
4	495 meter	19,50	675 meter	29,04
Rerata	442,50 meter	16,84	570 meter	23,60

Berdasarkan tabel 3, Nilai rata-rata VO₂ maks sebelum latihan 16,84 dan setelah latihan mengalami peningkatan menjadi 23,60. Pada penelitian ini menggunakan uji normalitas Saphiro-Wilk, karena total sampel pada penelitian ini berjumlah 4 orang (n<50). Hasil

dari uji normalitas saphiro-wilk pada hasil pengukuran VO₂ maks sebelum latihan nilai p=0,401 dan sesudah latihan nilai p=0,660. Nilai uji normalitas dikatakan terdistribusi normal (p>0,05) dan setelah itu dapat dilakukan uji t berpasangan.

Tabel 4. Hasil Analisis Data Sebelum dan Setelah Latihan

Data	Sebelum, mean±SD	Sesudah, mean±SD	Nilai sig
VO ₂ Maks	16,84±1,887	23,60±5,168	0,047

Berdasarkan tabel 4, rata-rata nilai VO₂ maks sebelum latihan dengan nilai rata-rata 16,84±1,887 dan sesudah latihan 23,60±5,168 dengan nilai p=0,047 (<0,05) yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna setelah dilakukan latihan.

Hasil yang didapat dari penelitian ini sejalan dengan penelitian Vivian yang mendapatkan peningkatan jarak berjalan pada pasien skoliosis setelah dilakukan latihan.⁸ Pasien skoliosis pada penelitian ini memiliki rata-rata jarak tempuh berjalan dan nilai VO₂ maks sebelum latihan yang lebih rendah daripada setelah latihan, hal ini disebabkan oleh dari rotasi *vertebra*, deformitas tulang rusuk dan kemungkinan adanya keterbatasan dari otot pernapasan. Selain gangguan pernapasan, deformitas bentuk dada dapat membuat keterbatasan ketahanan dalam melakukan suatu aktivitas yang berdampak dalam kehidupan sehari-hari. Penurunan kondisi fisik, pengurangan massa otot dan juga dapat menyebabkan berkurang nya ketahanan

melakukan aktivitas pada penderita skoliosis.⁹ Pada penelitian ini setelah sampel melakukan latihan aerobik terdapat peningkatan pada jarak tempuh berjalan dan VO₂ maks yang sejalan dengan penelitian Alves yang menyebutkan ketika pasien skoliosis melakukan latihan berupa latihan aerobik meningkatkan kekuatan otot pernapasan, dan juga dalam penelitian ini mengatakan bahwa latihan aerobik lebih memiliki pengaruh untuk meningkatkan ketahanan dalam melakukan aktivitas daripada melakukan latihan yang dikhususkan untuk kekuatan otot pernapasan.¹⁰ Pada penelitian yang dilakukan oleh Visconti *et al.* mengatakan bahwa aktivitas seperti latihan aerobik dipercaya lebih baik untuk meningkatkan fungsi paru-paru dan kapasitas fungsional.¹¹

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat perbedaan nilai VO_2 maks pada pasien skoliosis yang mengikuti latihan aerobik selama 4 minggu. VO_2 maks sebelum latihan adalah ($16,84 \pm 1,887$) dan setelah latihan aerobik VO_2 maks mengalami peningkatan dengan nilai ($23,60 \pm 5,168$). Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang bermakna pada kebugaran jantung paru (VO_2 maks) pasien skoliosis setelah melakukan latihan aerobik.

Disarankan agar penelitian berikutnya memiliki rentang waktu penelitian yang lebih lama dan jumlah sampel yang lebih banyak, dan tidak hanya berjenis kelampin perepuan seperti pada penelitian ini tetapi juga pada laki-laki.

DAFTAR PUSTAKA

1. Blom A, Warwick D, Whitehouse M. Apley & Solomon's system of orthopaedics and trauma (10th ed.). 2017.
2. Ledonio CGT, Rosenstein BE, Johnston CE, Regelman WE, Nuckley DJ, Polly DW. Pulmonary function tests correlated with thoracic volumes in adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Orthopaedic Research*. John Wiley and Sons Inc.; 2017 Jan 1;35(1):175–82.
3. Abdel Ghafar MA, Abdelraouf OR, Abdel-Aziem AA, Elnegamy TE, Mohamed ME, Yehia AM, et al. Pulmonary function and aerobic capacity responses to equine-assisted therapy in adolescents with idiopathic scoliosis: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med. Medical Journals Sweden AB*; 2022;54.
4. Cong H, Chen L, Shen J, Yuan W, Lin Y, Liu Z, et al. Is physical capacity correlated with health-related quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis? *Ann Palliat Med. AME Publishing Company*; 2021 Jun 1;10(6):6220–7.
5. Septia Dharma U, Boy E. Literature review peranan latihan aerobik dan gerakan salat terhadap kebugaran jantung dan paru lansia. *Magna Medica*. 2019.
6. Pribadi A. Pelatihan aerobik untuk kebugaran paru jantung bagi lansia. *Jurnal Olahraga Prestasi*. 2015;11(2):64–76.
7. Nudwinuringtyas N, Triangto K, Alwi I, Yunus F. The validity and reliability of six minute walk test in a 15 meter track. *Indonesian Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2022 Jan 2;10.
8. Xavier VB, Avanzi O, de Carvalho BDMC, Alves VL dos S. Combined aerobic and resistance training improves respiratory and exercise outcomes more than aerobic training in adolescents with idiopathic scoliosis: a randomised trial. *J Physiother. Australian Physiotherapy Association*; 2020 Jan 1;66(1):33–8.
9. Saraiva BM de A, Stella TC, Araujo G da S, Sperandio EF, Dourado VZ, Vidotto MC. Thoracic changes and exercise capacity in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Fisioterapia em Movimento. FapUNIFESP (SciELO)*; 2017;30(suppl 1):209–17.
10. Dos Santos Alves VL, Avanzi O. Respiratory muscle strength in idiopathic scoliosis after training program. *Acta Ortop Bras. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia*; 2016;24(6):296–9.
11. Dos Reis Visconti R, Cossich VRA, Aquino JD, Laett CT, de Matos Santos L, Carelli LE, et al. Cardiorespiratory function of patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Coluna/ Columna. Oficial da Sociedade Brasileira de Coluna*; 2021;20(2):89–93.

