Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
5 (3) 2025, Page: 36727-36733

Perbandingan Sistem Vaskular Pada Atlet Akuatik Renang 100 M Gaya Bebas Dengan Atlet Atletik Sprint 100 M

Arikza Ilham Fatah[1], Sandi Putra Pambudi[2] , Fadzillah Bagus Nur Marcella[3], Anastasya Dina Avrina[4], Aprilian Tri Lestari[5], Cherlie Dhifa Nayla[6]
[1,2,3,4,5,6] Universitas Negeri Surabaya
Email: 24060474191@mhs.unesa.ac.id[1], 24060474209@mhs.unesa.ac.id[2], 24060474203@mhs.unesa.ac.id[3], 24060474205@mhs.unesa.ac.id[4], 24060474202@mhs.unesa.ac.id[5] , 24060474200@mhs.unea.ac.id[6]

Published: December , 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan membandingkan sistem vaskular pada atlet renang gaya bebas dan atlet sprint seratus meter untuk melihat Bagaimana perbedaan jenis latihan memengaruhi kerja jantung dan kemampuan pemulihan tubuh. Penelitian menggunakan metode Kuantitatif deskriptif komparatif dengan mengukur denyut nadi saat istirahat, setelah melakukan aktivitas, dan selama proses Pemulihan. Data diperoleh melalui pengukuran langsung menggunakan stopwatch dan dicatat dalam lembar observasi. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa atlet renang memiliki kerja jantung yang lebih efisien pada kondisi istirahat maupun aktivitas ringan Karena terbiasa dengan latihan yang ritmis dan berlangsung lebih lama. Sementara itu, atlet sprint menunjukkan respons jantung yang lebih cepat dan kuat ketika melakukan aktivitas intensif sesuai kebutuhan cabang olahraga yang mengutamakan kecepatan. Meskipun begitu, kedua kelompok atlet mempunyai kemampuan pemulihan yang cukup baik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa program latihan perlu disesuaikan dengan karakter energi pada setiap cabang olahraga, serta tetap memberikan latihan yang mendukung kesehatan kardiovaskular. Penelitian berikutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih banyak dan alat ukur yang lebih akurat agar hasil yang diperoleh lebih menyeluruh.

Kata kunci: sistem vaskular; renang; sprint; denyut jantung; fisiologi olahraga.

ABSTRACT

This study aims to compare the vascular system of freestyle swimmers and one-hundred-meter sprinters to understand how different types of training affect heart function and recovery ability. The research used a quantitative descriptive comparative method by measuring resting heart rate, post activity heart rate, and recovery heart rate. Data were collected through direct measurements using a stopwatch and recorded on observation sheets. The results show that swimmers have more efficient heart performance during rest and light activity because they are accustomed to rhythmic and longer training sessions. Meanwhile, sprinters display faster and stronger heart responses during high-intensity activities, which suits the demands of their sport. However, both groups show good recovery ability. This study concludes that training programs should match the energy demands of each sport while still supporting overall cardiovascular health. Future research is recommended to involve more participants and use more accurate measuring tools to obtain deeper and more complete findings.
***Key words**: vascular system; swimming; sprinting; heart rate; sport physiolog*

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Sistem kardiovaskuler berperan penting dalam menunjang performa atlet, baik pada saat latihan, pertandingan, maupun dalam kehidupan sehari-hari. Perannya semakin krusial pada cabang olahraga intensitas tinggi yang menuntut ketersediaan energi besar dalam waktu singkat. Adaptasi fisiologis yang dialami atlet sangat dipengaruhi oleh karakteristik dan jenis latihan yang dijalani, sehingga setiap cabang olahraga menuntut respons tubuh yang berbeda.

Renang, khususnya nomor sprint jarak pendek hingga menengah seperti gaya bebas 100 meter, merupakan olahraga yang membutuhkan kombinasi sistem energi anaerobik dan aerobik. Atlet renang biasanya menjalani program latihan dengan volume tinggi yang melibatkan kerja dinamis otot tubuh bagian atas dan bawah. Pola latihan ini berkontribusi terhadap peningkatan kapasitas aerobik, volume plasma darah, dan kapilarisasi otot, yang secara langsung menunjang daya tahan kardiorespirasi (endurance). Indikator penting dalam hal ini adalah VO_2max, karena semakin tinggi kemampuan tubuh memanfaatkan oksigen, semakin baik pula daya tahan atlet dalam menempuh berbagai jarak renang.

Sebaliknya, cabang olahraga atletik nomor 100 meter sprint lebih menekankan pada kekuatan eksplosif dan kecepatan maksimal dalam durasi yang sangat singkat. Sistem energi dominan yang digunakan adalah anaerobik, yaitu fosfagen (ATP-PC) dan glikolisis cepat, sementara sistem vaskular berperan mendukung distribusi energi instan serta mempercepat pembuangan asam laktat. Pola latihan atlet sprint lebih banyak difokuskan pada penguatan otot tungkai, sehingga adaptasi yang terjadi berbeda dengan atlet renang yang lebih menekankan kombinasi kekuatan dan daya tahan.

Dalam konteks nasional, perkembangan olahraga renang di Indonesia semakin pesat baik di tingkat pelajar maupun profesional. Namun, penelitian menunjukkan bahwa kemampuan kardiorespirasi atlet usia dini masih berada pada kategori sedang hingga baik, sehingga daya tahan untuk nomor jarak menengah (200–400 meter) belum optimal. Hal ini menandakan perlunya penguatan program latihan berbasis endurance. Sementara itu, nomor sprint 100 meter tetap menjadi salah satu yang paling bergengsi dalam kejuaraan nasional maupun internasional. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa hasil sprint 100 meter dipengaruhi oleh faktor teknis, pembelajaran, serta kemampuan gerak dasar. Dengan demikian, pencapaian prestasi sprint tidak hanya ditentukan oleh kondisi fisik, tetapi juga kualitas pembinaan dan metode latihan yang diterapkan.

Meskipun terdapat sejumlah penelitian yang membahas renang maupun sprint, sebagian besar masih dilakukan secara terpisah dan belum ada kajian yang secara khusus membandingkan sistem vaskular pada kedua cabang olahraga ini. Padahal, perbedaan mendasar antara kebutuhan aerobik pada renang dan dominasi anaerobik pada sprint membuka peluang penelitian yang lebih luas untuk memahami perbedaan adaptasi fisiologis yang terjadi. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada upaya mengintegrasikan temuan-temuan sebelumnya dalam bentuk analisis perbandingan sistem vaskular. Hal ini penting untuk menghasilkan gambaran fisiologis yang lebih komprehensif, sehingga dapat menjadi dasar ilmiah dalam merancang program latihan yang spesifik sesuai karakteristik cabang olahraga.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan sistem vaskular pada atlet renang dengan atlet sprint 100 meter. Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan kontribusi praktis berupa rekomendasi desain latihan yang efektif, baik untuk meningkatkan daya tahan aerobik pada atlet renang maupun kekuatan anaerobik pada atlet sprint. Dengan demikian, pembinaan olahraga di Indonesia dapat lebih terarah, efisien, dan mampu menghasilkan atlet berprestasi yang siap bersaing di tingkat nasional maupun internasional.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif komparatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan sekaligus membandingkan sistem vaskular pada atlet renang gaya bebas 100 meter dengan atlet atletik sprint 100 meter. Metode ini dipilih karena penelitian tidak memberikan perlakuan khusus (treatment), melainkan hanya mengukur, menggambarkan, serta menganalisis hasil pengukuran kondisi fisiologis kedua kelompok atlet. Populasi dalam penelitian ini adalah atlet cabang olahraga renang dan atletik sprint 100 meter tingkat klub atau daerah. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria: atlet aktif yang mengikuti program latihan rutin minimal tiga bulan terakhir, berusia 15–20 tahun, dan tidak mengalami cedera ataupun gangguan kesehatan yang berhubungan dengan sistem kardiovaskular. Jumlah sampel yang digunakan terdiri dari sejumlah atlet renang dan atlet sprint 100 meter sesuai dengan ketersediaan di lapangan.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sistem vaskular yang diukur melalui beberapa indikator fisiologis, antara lain denyut nadi istirahat (resting heart rate), VO_2max (volume oksigen

maksimal), serta recovery heart rate setelah aktivitas. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi stopwatch untuk mengukur pemulihan denyut jantung, lembar observasi penelitian untuk mencatat data denyut jantung istirahat maupun saat tes VO_2max, serta tes kebugaran seperti Multi Stage Fitness Test (Bleep Test) untuk mengestimasi nilai VO_2max. Seluruh data dicatat menggunakan lembar observasi penelitian.

Prosedur penelitian dilaksanakan melalui tiga tahap. Tahap persiapan dilakukan dengan koordinasi bersama penguji dan atlet yang akan diuji, penentuan jadwal pengukuran, serta pemberian penjelasan prosedur tes kepada atlet. Tahap pelaksanaan dimulai dengan pengukuran data awal berupa denyut nadi istirahat kemudian dilanjutkan dengan pelaksanaan tes VO_2max sesuai metode yang dipilih. Setelah tes, dilakukan pengukuran recovery heart rate untuk melihat kemampuan pemulihan sistem kardiovaskular. Seluruh data dicatat dalam lembar observasi. Selanjutnya, tahap pengolahan data dilakukan dengan mengumpulkan, menghitung rata-rata, serta menganalisis data hasil pengukuran. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik deskriptif berupa perhitungan mean dan persentase untuk menggambarkan kondisi sistem vaskular pada masing-masing kelompok atlet.

Tabel 2. Formula Penulisan Metode Penelitian

Komponen	Isi yang Ditulis	Formula / Pola Kalimat Naratif (Pasif)	Tujuan
1. Desain Penelitian	Penilaian Kuantitatif Komparatif	*Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif komparatif, yang dipilih karena sesuai dengan tujuan yaitu untuk membandingkan perbedaan denyut nadi (HR) antara atlet sprint dan atlet renang*	Untuk menjelaskan dasar pemilihan desain penelitian yang digunakan dalam membandingkan data HR antara atlet sprint dan atlet renang.
2. Tempat dan Waktu	Lokasi pengambilan data dan periode penelitian	*Penelitian dilaksanakan di lingkungan lapangan atletik sprint dan kolam renang UNESA, pada bulan September 2025.*	Memberikan gambaran konteks pengambilan data, sehingga pembaca mengetahui di mana dan kapan penelitian dilakukan
3. Subjek / Populasi dan Sampel	Kualitatif: karakteristik subjek Kuantitatif: jumlah subjek, teknik sampling	*Subjek penelitian terdiri atas dua kelompok, yaitu atlet sprint sebanyak 6 orang dan atlet renang sebanyak 6 orang.* *Pemilihan sampel dilakukan berdasarkan kriteria atlet aktif yang mengikuti program latihan reguler.*	Untuk menjelaskan siapa yang menjadi peserta penelitian (atlet sprint dan renang) serta bagaimana sampel tersebut dipilih agar relevan dengan tujuan penelitian.

4. Instrumen Penelitian	Alat ukur/pengambilan data HR	*Instrumen penelitian berupa stopwatch dan pengukuran manual antar atlet.*	Menjelaskan alat ukur yang digunakan dalam pengambilan data HR, sehingga pembaca memahami bahwa data diperoleh melalui metode pengukuran yang valid dan reliabel.
5. Teknik Pengumpulan Data	Metode memperoleh data HR dari atlet sprint & renang	*Data dikumpulkan melalui teknik pengukuran langsung menggunakan stopwatch dan penghitungan manual sehingga dihasilkan Heart rate sebelum, sesudah, dan pemulihan (HR 1, HR 2, HR 3)*	Untuk menjelaskan langkah-langkah yang digunakan dalam memperoleh data HR dari kedua kelompok atlet
6. Teknik Analisis Data	Statistik deskriptif & komparatif	*Data dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif dan komparatif untuk melihat perbedaan nilai HR antar atlet serta membandingkan hasil antara atlet sprint dan atlet renang*	Memberikan kejelasan mengenai bagaimana data HR diolah dan dianalisis untuk mengetahui perbedaan HR antara atlet sprint dan atlet renang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 1. Data Denyut Nadi Atlet Atletik Sprint 100M dan Akuatik Renang 100M (HR 1-HR 3)

Atlet	***Kategori***	***HR 1***	***HR 2***	***HR 3***
A	Sprint	136	115	88
A	Sprint	82	168	102
A	Sprint	170	160	120
A	Sprint	79	132	91
A	Sprint	76	105	84
A	Sprint	83	170	106
B	Renang	78	112	88
B	Renang	75	110	86
B	Renang	80	155	98
B	Renang	77	108	83
B	Renang	164	95	105
B	Renang	74	102	81

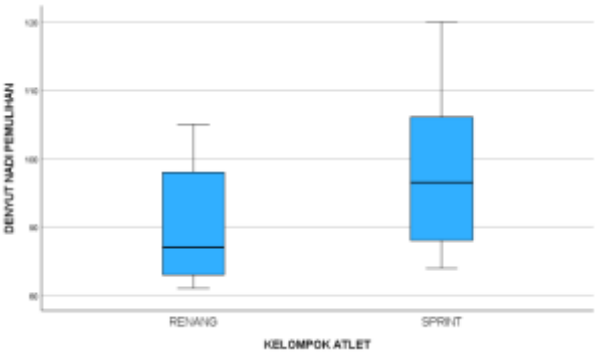
Tabel X Statistik Deskriptif Denyut Nadi Atlet Lari Sprint Dan Renang

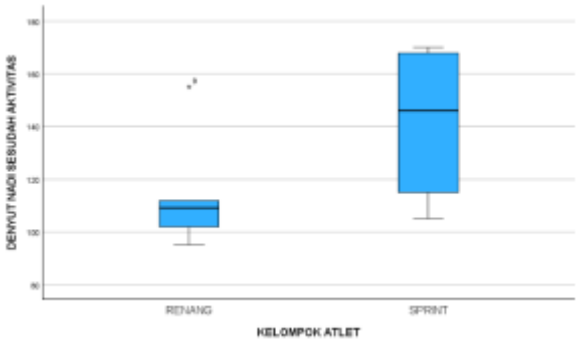
Group Statistics

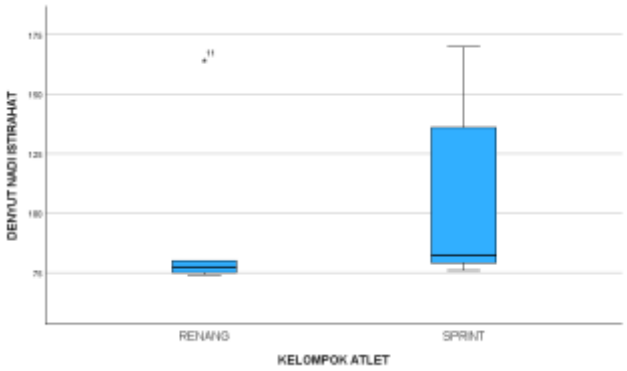
KELOMPOK ATLET		N	Mean	Std. Deviation
DENYUT NADI ISTIRAHAT	SPRINT	6	104,33	39,28
	RENANG	6	91,33	35,66
DENYUT NADI SESUDAH AKTIVITAS	SPRINT	6	141,67	28,22
	RENANG	6	113,67	21,17
DENYUT NADI PEMULIHAN	SPRINT	6	98,50	13,47
	RENANG	6	90,17	9,37

Tabel Y hasil uji independent sample t-test

Independent Samples Test				
t-test for Equality of Means				
VARIABEL	t	df	Significance	KETERANGAN
			Two-Sided p	
DENYUT NADI ISTIRAHAT	0,600	10	0,562	TIDAK SIGNIFIKAN
DENYUT NADI SESUDAH AKTIVITAS	1,944	10	0,081	TIDAK SIGNIFIKAN
DENYUT NADI PEMULIHAN	1,244	10	0,242	TIDAK SIGNIFIKAN







Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa atlet renang memiliki nilai denyut nadi sebelum (HR1) dan denyut nadi sesudah (HR2) yang lebih rendah dibandingkan atlet sprint, sementara denyut nadi pemulihan (HR3) kedua kelompok relatif sama meskipun atlet renang lebih baik. Temuan ini menunjukkan perbedaan adaptasi fisiologis yang muncul akibat karakteristik latihan masing-masing cabang olahraga. Nilai HR1 atlet renang yang lebih rendah memperkuat teori bahwa latihan berbasis volume tinggi dan ritmis yang merupakan karakter utama latihan renang memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap peningkatan efisiensi kerja jantung. Peningkatan volume darah menyebabkan jantung atlet renang memompa lebih efektif pada kondisi istirahat. Temuan ini sesuai dengan acuan fisiologi olahraga yang menyebutkan bahwa atlet cabang endurance cenderung memiliki HR istirahat lebih rendah karena adaptasi jantung berupa hipertrofi fisiologis dan peningkatan efisiensi pompa. Oleh karena itu data penelitian ini menguatkan teori adaptasi vaskular pada olahraga aerobik lebih dominan.

Sebaliknya, HR2 atlet sprint yang lebih tinggi mendukung pemahaman bahwa olahraga anaerobik dengan tekanan yang maksimal memunculkan respons kardiovaskular yang cepat. Sprint mengandalkan sistem ATP-PC dan glikolisis cepat, sehingga tubuh membutuhkan peningkatan frekuensi denyut jantung secara drastis untuk memenuhi kebutuhan oksigen jaringan setelah fase kerja maksimal. Penelitian sebelumnya mengenai beban fisiologis atlet lari jarak pendek (sprint) juga menunjukkan pola yang sama, denyut nadi sesudah lebih tinggi dan pemulihan yang lebih lambat dibandingkan cabang olahraga yang mengutamakan endurance. Temuan ini menunjukkan bahwa hasil penelitian tidak hanya sejalan dengan teori data, tetapi juga memperkuat perbedaan fisiologis mendasar antara olahraga anaerobik (sprint) dan aerobik (renang). Aspek yang penting dari penelitian "Sistem Vaskular Pada Atlet Akuatik Renang 100M Gaya Bebas Dengan Atlet Atletik Sprint 100M" menunjukkan bukti bahwa atlet renang lebih menonjol dalam efisiensi vaskular, kemampuan pemulihan atlet sprint dan renang tidak menunjukkan perbedaan yang sangat besar. Fakta bahwa atlet sprint masih mampu menurunkan HR secara maksimal setelah aktivitas menunjukkan bahwa mereka memiliki kondisi kardiovaskular yang tetap baik, meskipun jenis latihannya anaerobik. Temuan ini menjadi menarik karena memunculkan bukti bahwa atletik sprint dengan intensitas tinggi dapat mengembalikan tubuh ke kondisi tenang dan rileks setelah latihan, selama atlet menjalani program latihan yang teratur. Penelitian ini menambah pemahaman bahwa adaptasi vaskular tidak selalu bertentangan antara aerobik dan anaerobik, melainkan dapat saling berdampingan dalam aspek tertentu.

Penelitian ini memberikan beberapa kontribusi penting. Pertama, penelitian mempertegas pentingnya desain latihan spesifik cabang olahraga. Atlet renang dapat meningkatkan performa endurance melalui latihan ritmis dan volume tinggi, sedangkan atlet sprint memerlukan latihan eksplosif untuk mempertajam respons anaerobik. Kedua, data perbandingan ini dapat menjadi dasar pelatih dalam menyeimbangkan porsi latihan agar atlet tidak hanya unggul dalam aspek karakteristik cabangnya saja, tetapi juga memiliki pemulihan kardiovaskular yang optimal. Ketiga, hasil penelitian membuka peluang pengembangan program latihan yang baru, misalnya memadukan latihan aerobik ringan untuk atlet sprint atau latihan anaerobik intensif untuk atlet renang guna merangsang peningkatan kapasitas metabolik secara menyeluruh.

Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan. Jumlah sampel terbatas sehingga variasi data tidak dapat diterapkan ke populasi atlet yang lebih luas. Selain itu, pengukuran dilakukan dengan

instrumen sederhana seperti stopwatch dan penghitungan manual, yang dapat berpengaruh terhadap akurasi data. Penggunaan perangkat digital seperti heart rate monitor atau VO_2 analyzer dapat menghasilkan data yang lebih presisi. Keterbatasan lain yaitu tidak dianalisisnya faktor eksternal seperti tingkat pengalaman, intensitas program latihan harian, atau kondisi psikologis atlet yang dapat memengaruhi denyut jantung. Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa sistem vaskular atlet renang lebih efisien pada kondisi istirahat dan kerja maksimal, sedangkan atlet sprint menunjukkan respons vaskular lebih eksplosif pada kerja maksimal. Temuan ini memperkaya pemahaman tentang adaptasi fisiologis spesifik cabang olahraga dan memberikan arahan bagi pengembangan program latihan berbasis kebutuhan metabolik masing-masing cabang

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa atlet renang dan atlet sprint memiliki perbedaan nyata dalam kemampuan sistem vaskular mereka. Atlet renang cenderung memiliki kerja jantung yang lebih efisien saat istirahat maupun ketika beraktivitas ringan, karena tubuh mereka terbiasa dengan latihan yang ritmis dan berdurasi lebih panjang. Sementara itu, atlet sprint menunjukkan respons jantung yang lebih cepat dan kuat ketika melakukan aktivitas yang energik, sesuai dengan kebutuhan cabang olahraga yang menuntut tenaga besar dalam waktu singkat. Perbedaan ini membuktikan bahwa jenis latihan yang dilakukan secara rutin memberi pengaruh langsung terhadap cara tubuh beradaptasi.

Penelitian ini juga memberi gambaran bahwa setiap cabang olahraga memerlukan program latihan yang dirancang khusus sesuai kebutuhan energinya. Meskipun demikian, kedua kelompok atlet tetap membutuhkan dasar kebugaran kardiovaskular yang baik untuk menjaga kemampuan pemulihan setelah latihan. Penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi pelatih dalam menyusun latihan yang lebih tepat dan efektif agar performa atlet dapat meningkat secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Aziz Ar Rafiq, Sutono, A. L. W. (2021). *Pengaruh Aktivitas Fisik terhadap Penurunan Berat Badan dan Tingkat Kolesterol pada Orang dengan Obesitas : Literature Review Effect of Physical Exercise on Weight Loss and Cholesterol Levels in Obese People : Literature Review Departemen Keperawatan Dasa. 5*(November), 167–178.

Erlena, E., Lilyanti, H., & Sudiono, S. (2025). *Health Science Journal. 16*(1), 132–141. https://doi.org/10.34305/jikbh.v16i01.1616

Irawan, D. S., & Anita Faradila Rahim. (2025). *Pengaruh Exercise Terhadap Ketebalan Lemak Pada Komunitas Dengan Aktifitas Fisik Rendah*. 1–8.

Rachma, Y. S., Studi, P., Gizi, I., Kesehatan, F. I., & Surakarta, U. M. (2020). *Pengaruh latihan fisik terhadap penurunan berat badan pada kelompok usia dewasa dengan status gizi lebih*. Samin, G., Studi, P., Keolahragaan, I., Keguruan, F., Gorontalo, U. M., Timur, P., Gorontalo, K.,

Fisik, L., Psikologis, T., Fisik, K., & Sosial, D. (2025). *Latihan fisik dan adaptasi fisiologi pada pasien obesitas*.