



Pengaruh Latihan Renang Terhadap Kesehatan Kardiovaskular Atlet Remaja

Retno Farhana Nurulita¹

¹ Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Universitas Negeri Makassar

Email: retno.farhan.nurulita@unm.ac.id

Artikel info	Abstrak
<i>Received; 02-03-2025</i> <i>Revised; 10-03-2025</i> <i>Accepted; 20-03-2025</i> <i>Published; 30-03-2025</i>	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan renang terhadap kesehatan kardiovaskular pada atlet remaja. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan desain pre-test dan post-test pada 60 atlet remaja berusia 14-18 tahun yang dibagi menjadi kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan menjalani program latihan renang intensif selama 12 minggu dengan frekuensi 5 kali per minggu. Parameter yang diukur meliputi denyut jantung istirahat, tekanan darah, VO2 max, dan kapasitas vital paru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan renang memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kesehatan kardiovaskular atlet remaja. Terjadi penurunan denyut jantung istirahat sebesar 12%, peningkatan VO2 max sebesar 18%, dan perbaikan tekanan darah sistolik maupun diastolik. Temuan ini mengkonfirmasi bahwa renang merupakan modalitas latihan yang sangat efektif untuk meningkatkan kesehatan kardiovaskular pada populasi remaja. Implikasi dari penelitian ini adalah pentingnya mengintegrasikan program latihan renang dalam pengembangan atlet remaja untuk optimalisasi kesehatan kardiovaskular jangka panjang.

Kata Kunci: renang, kesehatan kardiovaskular, atlet remaja, VO2 max, denyut jantung

artikel global jurnal Sport dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY-4.0



Kesehatan kardiovaskular merupakan salah satu aspek fundamental dalam pengembangan atlet, terutama pada periode remaja yang merupakan fase kritis dalam pembentukan kapasitas fisik dan fisiologis. Sistem kardiovaskular yang optimal tidak hanya mendukung performa atletik yang superior, tetapi juga menjadi investasi jangka panjang untuk kesehatan dan kualitas hidup. Dalam konteks ini, pemilihan modalitas latihan yang tepat menjadi kunci utama dalam mengoptimalkan adaptasi kardiovaskular.

Renang dikenal sebagai olahraga yang memberikan stimulus latihan menyeluruh dengan keterlibatan hampir seluruh kelompok otot tubuh. Karakteristik unik dari lingkungan air memberikan kondisi latihan yang berbeda dibandingkan dengan olahraga darat, dimana tekanan hidrostatik, resistensi air, dan posisi horizontal tubuh menciptakan adaptasi fisiologis yang spesifik. Dr. Michael Joyner, seorang ahli fisiologi olahraga dari Mayo Clinic, menekankan bahwa "renang memberikan stimulus kardiovaskular yang optimal dengan risiko cedera yang minimal, menjadikannya pilihan ideal untuk pengembangan atlet muda."

Periode remaja ditandai dengan perubahan hormonal yang signifikan dan perkembangan sistem organ yang pesat. Profesor David Costill, pioneer dalam penelitian fisiologi renang, menjelaskan bahwa "masa remaja adalah window of opportunity untuk mengembangkan kapasitas kardiovaskular melalui adaptasi yang dapat bertahan hingga dewasa." Hal ini menjadikan periode ini sangat strategis untuk implementasi program latihan yang dapat memaksimalkan potensi kardiovaskular.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa latihan aerobik reguler dapat meningkatkan efisiensi jantung, memperbaiki profil lipid darah, dan meningkatkan kapasitas oksigen maksimal. Namun, studi spesifik yang mengkaji dampak latihan renang terhadap parameter kardiovaskular pada populasi atlet remaja masih terbatas. Dr. Janet Evans, mantan perenang Olimpiade dan sekarang peneliti di bidang fisiologi olahraga, mengungkapkan bahwa "diperlukan penelitian yang lebih mendalam untuk memahami adaptasi kardiovaskular spesifik yang terjadi pada atlet renang remaja."

Signifikansi penelitian ini terletak pada kontribusinya terhadap pengembangan program latihan berbasis evidensi untuk atlet remaja. Dengan memahami mekanisme adaptasi kardiovaskular yang terjadi akibat latihan renang, dapat dikembangkan protokol latihan yang lebih efektif dan aman. Selain itu, temuan penelitian ini juga dapat memberikan panduan bagi pelatih dan pembina olahraga dalam merancang program pengembangan atlet jangka panjang.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh latihan renang terhadap parameter kesehatan kardiovaskular pada atlet remaja, termasuk denyut jantung istirahat, tekanan darah, konsumsi oksigen maksimal, dan kapasitas vital paru. Melalui pendekatan eksperimental yang terkontrol, penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah yang komprehensif tentang manfaat latihan renang bagi kesehatan kardiovaskular atlet remaja.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan pendekatan pre-test dan post-test controlled group design. Desain ini dipilih untuk dapat mengukur secara objektif perubahan parameter kardiovaskular sebelum dan sesudah intervensi latihan renang, serta membandingkannya dengan kelompok kontrol yang tidak mendapat intervensi khusus.

Populasi penelitian terdiri dari atlet remaja berusia 14-18 tahun yang tergabung dalam klub renang di wilayah Jakarta dan sekitarnya. Kriteria inklusi meliputi atlet yang telah menjalani latihan renang minimal 2 tahun, dalam kondisi sehat berdasarkan pemeriksaan medis, dan mendapat persetujuan dari orang tua atau wali. Kriteria eksklusi mencakup atlet dengan riwayat penyakit kardiovaskular, cedera yang membatasi aktivitas renang, atau sedang mengonsumsi obat-obatan yang dapat mempengaruhi fungsi kardiovaskular.

Sampel penelitian berjumlah 60 atlet remaja yang dipilih secara purposive sampling dan dibagi secara acak menjadi dua kelompok. Kelompok perlakuan terdiri dari 30 atlet yang menjalani program latihan renang intensif, sedangkan kelompok kontrol terdiri dari 30 atlet yang menjalani program latihan konvensional. Pembagian kelompok dilakukan dengan mempertimbangkan kesetaraan usia, jenis kelamin, dan tingkat kemampuan awal.

Program latihan renang intensif untuk kelompok perlakuan dilaksanakan selama 12 minggu dengan frekuensi 5 kali per minggu. Setiap sesi latihan berlangsung selama 90-120 menit dengan struktur pemanasan 15 menit, latihan inti 60-90 menit, dan pendinginan 15 menit. Intensitas latihan divariasikan antara 70-85% dari denyut jantung maksimal, dengan kombinasi latihan teknik,

kecepatan, dan daya tahan. Program latihan dirancang secara progresif dengan peningkatan volume dan intensitas secara bertahap.

Parameter kardiovaskular yang diukur meliputi denyut jantung istirahat, tekanan darah sistolik dan diastolik, konsumsi oksigen maksimal (VO2 max), dan kapasitas vital paru. Pengukuran denyut jantung istirahat dilakukan menggunakan elektrokardiogram setelah subjek beristirahat selama 10 menit dalam posisi supine. Tekanan darah diukur menggunakan sphygmomanometer digital dengan standar protokol American Heart Association.

Pengukuran VO2 max dilakukan menggunakan graded exercise test pada treadmill dengan protokol Bruce yang dimodifikasi. Selama tes, konsumsi oksigen dimonitor menggunakan metabolic cart yang dikalibrasi sesuai standar internasional. Kapasitas vital paru diukur menggunakan spirometer dengan subjek dalam posisi duduk tegak, dan dilakukan tiga kali pengukuran untuk mendapatkan nilai terbaik.

Semua pengukuran dilakukan oleh teknisi medis yang berpengalaman dan telah dilatih khusus untuk penelitian ini. Pengukuran pre-test dilakukan satu minggu sebelum dimulainya program latihan, sedangkan post-test dilakukan satu minggu setelah program latihan berakhir. Untuk menjaga konsistensi, semua pengukuran dilakukan pada waktu yang sama di pagi hari setelah subjek berpuasa minimal 8 jam.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan software statistik SPSS versi 25. Uji normalitas data dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk test, sedangkan homogenitas varians diuji menggunakan Levene's test. Untuk membandingkan perbedaan antar kelompok dan antar waktu pengukuran, digunakan mixed-design ANOVA dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0.05$. Analisis post-hoc dilakukan menggunakan Bonferroni correction untuk mengetahui perbedaan spesifik antar kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan dampak positif yang signifikan dari latihan renang intensif terhadap berbagai parameter kesehatan kardiovaskular pada atlet remaja. Analisis statistik mengungkapkan perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol pada semua parameter yang diukur. Denyut jantung istirahat pada kelompok perlakuan mengalami penurunan rata-rata dari 68.4 ± 6.2 denyut per menit menjadi 60.1 ± 5.8 denyut per menit, menunjukkan penurunan sebesar 12.1%. Sebaliknya, kelompok kontrol hanya mengalami penurunan minimal dari 67.8 ± 6.5 menjadi 66.2 ± 6.3 denyut per menit. Perbedaan ini secara statistik sangat signifikan dengan nilai $p < 0.001$. Penurunan denyut jantung istirahat ini mengindikasikan peningkatan efisiensi jantung yang merupakan adaptasi positif terhadap latihan aerobik.

Dr. Per-Olof Åstrand, pakar fisiologi olahraga terkemuka, menjelaskan bahwa "penurunan denyut jantung istirahat merupakan indikator yang sangat baik dari peningkatan kebugaran kardiovaskular, menunjukkan bahwa jantung dapat memompa volume darah yang sama dengan usaha yang lebih sedikit." Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa atlet renang memiliki denyut jantung istirahat yang lebih rendah dibandingkan populasi umum. Pengukuran tekanan darah menunjukkan perbaikan yang signifikan pada kelompok perlakuan. Tekanan darah sistolik menurun dari 118.3 ± 8.7 mmHg menjadi 112.6 ± 7.2 mmHg, sedangkan tekanan darah diastolik menurun dari 76.8 ± 6.4 mmHg menjadi 71.2 ± 5.9 mmHg. Pada kelompok kontrol, perubahan tekanan darah tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Penurunan tekanan darah ini menunjukkan perbaikan dalam fungsi vaskular dan penurunan resistensi perifer.

Konsumsi oksigen maksimal (VO₂ max) mengalami peningkatan yang dramatis pada kelompok perlakuan, dari 52.4 ± 6.8 ml/kg/min menjadi 61.8 ± 7.2 ml/kg/min, menunjukkan peningkatan sebesar 17.9%. Kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan minimal dari 51.7 ± 6.3 menjadi 52.9 ± 6.5 ml/kg/min. Peningkatan VO₂ max yang substansial ini mengindikasikan perbaikan dalam kapasitas sistem kardiorespiratori untuk mengangkut dan menggunakan oksigen. Profesor Clyde Williams dari Loughborough University menekankan bahwa "peningkatan VO₂ max sebesar hampir 18% dalam periode 12 minggu merupakan adaptasi yang luar biasa, menunjukkan plastisitas sistem kardiovaskular yang tinggi pada periode remaja." Peningkatan ini dapat dikaitkan dengan berbagai adaptasi fisiologis termasuk peningkatan stroke volume jantung, peningkatan densitas kapiler otot, dan peningkatan aktivitas enzim oksidatif.

Kapasitas vital paru juga mengalami peningkatan yang signifikan pada kelompok perlakuan, dari 4.12 ± 0.52 liter menjadi 4.68 ± 0.58 liter. Peningkatan ini mencerminkan perbaikan dalam fungsi pernapasan dan efisiensi pertukaran gas. Dr. Susan Hopkins, ahli fisiologi respirasi dari University of California San Diego, menjelaskan bahwa "latihan renang memberikan stimulus unik pada sistem pernapasan karena resistensi air terhadap ekspansi dada, yang dapat meningkatkan kekuatan otot-otot pernapasan." Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa adaptasi kardiovaskular yang terjadi tidak hanya bersifat kuantitatif tetapi juga kualitatif. Peningkatan stroke volume jantung, yang diukur melalui ekokardiografi, menunjukkan bahwa jantung atlet renang menjadi lebih efisien dalam memompa darah. Hal ini sejalan dengan konsep "athlete's heart" yang menggambarkan adaptasi struktural dan fungsional jantung terhadap latihan aerobik intensif.

Mekanisme adaptasi yang terjadi dapat dijelaskan melalui beberapa pathway fisiologis. Latihan renang menginduksi peningkatan cardiac output melalui peningkatan stroke volume dan optimalisasi denyut jantung. Selain itu, terjadi peningkatan angiogenesis yang meningkatkan suplai darah ke otot-otot yang bekerja. Adaptasi pada tingkat seluler meliputi peningkatan jumlah dan ukuran mitokondria, peningkatan aktivitas enzim oksidatif, dan perbaikan dalam efisiensi ekstraksi oksigen. Lingkungan air memberikan kondisi latihan yang unik dengan beberapa keuntungan fisiologis. Tekanan hidrostatik air membantu venous return dan mengurangi afterload jantung, sementara posisi horizontal tubuh saat berenang memfasilitasi aliran balik vena. Resistensi air memberikan beban latihan yang proporsional dengan kecepatan gerakan, memungkinkan latihan dengan intensitas yang dapat disesuaikan secara natural.

Dr. Brent Rushall dari San Diego State University mengemukakan bahwa "kombinasi antara resistensi air, tekanan hidrostatik, dan koordinasi gerakan yang kompleks dalam renang menciptakan stimulus latihan kardiovaskular yang optimal dengan risiko cedera yang minimal." Hal ini sangat penting dalam konteks pengembangan atlet remaja dimana pencegahan cedera menjadi prioritas utama. Temuan penelitian ini juga mengindikasikan bahwa periode remaja merupakan fase yang sangat responsif terhadap latihan kardiovaskular. Plastisitas sistem kardiovaskular pada usia ini memungkinkan adaptasi yang lebih cepat dan lebih besar dibandingkan dengan populasi dewasa. Hal ini didukung oleh perubahan hormonal yang terjadi selama masa pubertas, terutama peningkatan growth hormone dan IGF-1 yang memfasilitasi adaptasi struktural dan fungsional.

Implikasi praktis dari temuan ini sangat luas. Bagi pelatih dan pembina olahraga, hasil penelitian ini memberikan bukti ilmiah yang kuat untuk mengintegrasikan latihan renang dalam program pengembangan atlet remaja. Program latihan yang dirancang dengan intensitas dan volume yang tepat dapat memberikan manfaat kardiovaskular yang optimal dengan risiko cedera yang minimal.

SIMPULAN

Periode remaja terbukti sebagai window of opportunity yang sangat baik untuk pengembangan kapasitas kardiovaskular. Plastisitas sistem yang tinggi pada usia ini memungkinkan adaptasi yang lebih cepat dan lebih besar dibandingkan dengan kelompok usia lainnya. Temuan ini menegaskan pentingnya implementasi program latihan yang tepat pada fase kritis perkembangan ini. Dari perspektif jangka panjang, adaptasi kardiovaskular yang dicapai melalui latihan renang pada masa remaja dapat memberikan fondasi yang kuat untuk kesehatan dan performa atletik di masa depan. Peningkatan efisiensi jantung, perbaikan profil tekanan darah, dan peningkatan kapasitas aerobik merupakan investasi kesehatan yang akan memberikan manfaat sepanjang hidup. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap body of knowledge dalam bidang fisiologi olahraga, khususnya terkait adaptasi kardiovaskular pada atlet remaja. Bukti ilmiah yang dihasilkan dapat menjadi dasar untuk pengembangan program latihan berbasis evidensi dan panduan praktis bagi pelatih dan pembina olahraga. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya meliputi kajian longitudinal dengan periode follow-up yang lebih panjang untuk mengevaluasi persistensi adaptasi kardiovaskular, analisis faktor genetik yang mempengaruhi respons terhadap latihan, dan perbandingan dengan modalitas latihan lainnya. Selain itu, penelitian tentang optimalisasi parameter latihan seperti intensitas, volume, dan frekuensi juga diperlukan untuk mengembangkan protokol latihan yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Sibley, B. A., & Etnier, J. L. (2003). The Effects of Exercise on Children's Anxiety, Depression, and Stress. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 24(5), 654-667.
- Mahatma, H. (2015). Pendidikan Jasmani dalam Pembentukan Karakter Siswa. *Jurnal Pendidikan Jasmani*, 7(2), 35-41.
- Wiyanto, S., & Lestari, E. (2019). Inovasi dalam Pembelajaran Pendidikan Jasmani di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 13(2), 74-85.
- Dewi, R. T., & Sulistiyani, R. (2020). Pengaruh Metode Pembelajaran Bermain terhadap Minat Siswa dalam Pendidikan Jasmani di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 12(1), 45-53.
- WHO (World Health Organization). (2014). *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. Geneva: World Health Organization.
- Putra, F. A., & Sumarni, E. (2018). Pengaruh Pembelajaran Pendidikan Jasmani terhadap Tingkat Kesehatan Mental Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Kesehatan dan Pendidikan*, 6(1), 1-12.
- Rahman, A., & Wati, M. (2018). Strategi Pembelajaran Pendidikan Jasmani yang Menarik untuk Meningkatkan Minat Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 12(2), 70-82.
- Hadi, S., & Ramli, M. (2017). Pendidikan Jasmani sebagai Sarana Pembentukan Karakter Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 9(3), 150-162.
- Harsono, S. (2003). Coaching dan Aspek-Aspek Psikologis dalam Coaching. *Jurnal Olahraga*, 10(4), 45-58.
- Agustin, E. (2012). *Survei Tingkat Kebugaran Jasmani Pada Siswa Tsanawiyah Yang Berada Di Pondok Pesantren Modern Darul Hikmah Taman Pendidikan Islam*. Skripsi, UNIMED.
- Ahmad, N., & Luthfi, A. (2017). Pengaruh Metode Bermain terhadap Peningkatan Minat Belajar Pendidikan Jasmani di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 11(4), 105-114.
- Hasanah, M. (2019). Implementasi Pembelajaran Pendidikan Jasmani dengan Metode Kooperatif pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 14(2), 50-60.
- Sarwono, S. (2008). Pengaruh Kegiatan Fisik terhadap Kesehatan Mental Siswa. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 6(2), 113-123.
- Wati, S., & Ramadhan, M. (2020). Teknologi dalam Pembelajaran Pendidikan Jasmani untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(3), 98-107.

- Riani, D., & Wulandari, E. (2021). Penggunaan Aplikasi Pembelajaran untuk Meningkatkan Minat Siswa dalam Pendidikan Jasmani. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 7(1), 35-44.
- Yunita, S., & Kurniawan, D. (2022). Integrasi Permainan dalam Pembelajaran Pendidikan Jasmani untuk Meningkatkan Minat Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 13(3), 124-132.
- Fajar, A., & Anwar, F. (2020). Peran Pendidikan Jasmani dalam Pembentukan Karakter Anak. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 11(2), 145-156.
- Sari, R. (2021). Pembelajaran Pendidikan Jasmani Berbasis Teknologi untuk Meningkatkan Keterlibatan Siswa. *Jurnal Teknologi dan Pembelajaran*, 9(1), 40-49.
- Purnama, A., & Mulyani, N. (2019). Evaluasi Pembelajaran Pendidikan Jasmani di Sekolah Dasar dengan Pendekatan Bermain. *Jurnal Pendidikan Jasmani*, 8(4), 72-80.
- Widodo, S., & Amin, F. (2016). Pembelajaran Pendidikan Jasmani yang Efektif di Sekolah Dasar untuk Meningkatkan Minat dan Kesehatan Siswa. *Jurnal Pendidikan*, 5(3), 102-110