

PERBANDINGAN PENGARUH METODE CRYOTHERAPY DENGAN RECOVERY ACTIVE TERHADAP DENYUT NADI ATLET DAYUNG

Andi Febi Irawati^{1)*}, Abdul Rahman²⁾, Achmad Raihan Zamzani³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Makassar

¹⁾febi.irawati@unm.ac.id, ²⁾abd.rahman@unm.ac.id, ³⁾achmadraihan1072@gmail.com

ABSTRAK

Olahraga prestasi menuntut beban latihan yang tinggi sehingga diperlukan strategi pemulihan yang tepat agar atlet terhindar dari kelelahan berlebih dan penurunan performa. Denyut nadi merupakan indikator fisiologis yang dapat digunakan untuk menilai kecepatan pemulihan sistem kardiovaskular setelah latihan. Penelitian ini bertujuan membandingkan pengaruh *Cryotherapy* dan *Recovery* Aktif terhadap penurunan denyut nadi atlet dayung di Makassar setelah latihan. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif eksperimen dengan desain *two group pre-test and post-test*. Sampel terdiri dari 16 atlet dayung yang dibagi menjadi dua kelompok secara merata, yaitu 8 atlet menerima *Cryotherapy* dan 8 atlet menerima *Recovery* Aktif. Denyut nadi diukur menggunakan *Pulse Oximeter* sebelum dan sesudah latihan *circuit training* (9 gerakan, 1 menit per gerakan, jeda 30 detik, 3 set, istirahat 5 menit antar set). Analisis data meliputi statistik deskriptif, uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, uji homogenitas *Levene*, serta uji-t. Hasil menunjukkan kedua metode efektif menurunkan denyut nadi secara signifikan (*Cryotherapy* $p=0,001$; *Recovery* Aktif $p=0,000$). Secara deskriptif, *Cryotherapy* menurunkan denyut nadi lebih besar (*mean difference* 98,38 bpm) dibanding *Recovery* Aktif (86,87 bpm) dengan selisih 11,51 bpm. Disimpulkan bahwa *Cryotherapy* dan *Recovery* Aktif sama-sama efektif, namun *Cryotherapy* lebih unggul dalam mempercepat pemulihan denyut nadi pasca latihan.

Sejarah Artikel

Dimasukkan : 5 Januari 2026
Direview : 28 Januari 2026
Diterima : 10 Februari 2026
Disetujui : 27 Februari 2026

Kata-kata Kunci:

Metode *Cryotherapy*, *Recovery* Aktif, Denyut Nadi

Article History

Submitted : January 5, 2026
Reviewed : January 28, 2026
Accepted : February 10, 2026
Published : February 27, 2026

Keywords:

Cryotherapy Method, Active *Recovery*, Heart Rate

Abstract. Elite sport involves high training loads, so appropriate recovery strategies are needed to prevent excessive fatigue and performance decline. Heart rate is a physiological indicator that can be used to assess the speed of cardiovascular recovery after exercise. This study aimed to compare the effects of cryotherapy and active recovery on reducing heart rate in rowing athletes in Makassar following training. The study employed a quantitative experimental approach using a two-group pre-test and post-test design. The sample consisted of 16 rowing athletes, evenly divided into two groups: 8 athletes received cryotherapy and 8 athletes performed active recovery. Heart rate was measured using a pulse oximeter before and after a circuit training session (9 movements, 1 minute per movement, 30-second rest between movements, 3 sets, and 5-minute rest between sets). Data analysis included descriptive statistics, the Kolmogorov-Smirnov normality test, Levene's homogeneity test, and t-tests.

The results showed that both methods significantly reduced heart rate (cryotherapy $p = 0.001$; active recovery $p = 0.000$). Descriptively, cryotherapy produced a greater decrease in heart rate (mean difference = 98.38 bpm) than active recovery (86.87 bpm), with a difference of 11.51 bpm. In conclusion, both cryotherapy and active recovery are effective, but cryotherapy is more effective in accelerating post-exercise heart rate recovery.

PENDAHULUAN

Olahraga merupakan aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur dan terstruktur, baik secara individu maupun kelompok, untuk meningkatkan potensi fisik dan mental (Istyanto & Rahmi, 2023; Putri & Almeida, 2024; Mahmudah, 2025). Aktivitas ini berperan penting dalam menjaga kesehatan karena dapat mempercepat metabolisme, memengaruhi kerja kelenjar tubuh, serta memperkuat sistem imun. Olahraga juga membantu menurunkan stres melalui pelepasan endorfin yang berfungsi mengurangi rasa sakit dan ketegangan. Dalam konteks pembinaan prestasi, tujuan berolahraga tidak hanya menjaga kesehatan, tetapi juga meningkatkan kebugaran dan performa. Namun, peningkatan beban latihan yang terus naik menuntut strategi pemulihan yang tepat agar tubuh tetap siap beradaptasi. Karena itu, aspek *recovery* menjadi bagian yang tidak bisa dipisahkan dari program latihan atlet.

Salah satu indikator yang sering digunakan untuk melihat respons tubuh terhadap latihan adalah denyut nadi (Koesherawati et al., 2022; Supriyono & Magdalena, 2023; Arga, 2025). Denyut nadi menggambarkan kerja sistem kardiovaskular saat tubuh memenuhi kebutuhan oksigen dan energi selama aktivitas. Perubahan denyut nadi, termasuk penurunan denyut nadi pada kondisi tertentu, dapat mencerminkan peningkatan kebugaran dan efisiensi kerja jantung akibat latihan yang teratur. Meski demikian, respons denyut nadi tetap dapat bervariasi antar individu, dipengaruhi oleh tingkat kebugaran, intensitas latihan, dan kondisi fisik saat itu. Oleh karena itu, pemantauan denyut nadi perlu dilakukan secara cermat sebagai dasar evaluasi latihan dan pemulihan. Pada atlet, terutama yang menjalani latihan intensif, denyut nadi juga dapat menjadi petunjuk apakah pemulihan berlangsung efektif atau justru terjadi kelelahan berkepanjangan.

Fase pemulihan setelah latihan merupakan aspek penting karena melibatkan proses pengembalian kondisi tubuh mendekati keadaan sebelum latihan. Proses ini tidak sederhana, tetapi mencakup mekanisme yang luas mulai dari tingkat sistem tubuh, organ, sel, hingga molekuler. Jika pemulihan tidak dilakukan dengan baik, atlet berisiko mengalami *overtraining syndrome* yang berdampak negatif terhadap berbagai fungsi biologis. *Recovery* juga berperan dalam pengisian ulang energi agar atlet siap memulai aktivitas berikutnya dengan kondisi lebih optimal. Nugroho (2020) menegaskan bahwa pemulihan memiliki kapasitas penting untuk mengembalikan kekuatan, dan jika kebutuhan ini tidak terpenuhi maka potensi cedera menjadi lebih tinggi. Dengan demikian, *recovery* bukan “opsional”, melainkan komponen inti yang menentukan kualitas latihan dan keberlanjutan performa.

Berbagai metode pemulihan digunakan dalam olahraga prestasi, salah satunya adalah *cryotherapy* melalui perendaman air dingin (*ice bath*). *Cryotherapy* banyak diterapkan sebagai agen terapeutik untuk membantu penanganan kondisi akut maupun pemulihan setelah latihan intensif atau berdurasi panjang. Paparan air dingin dapat menurunkan suhu kulit, jaringan subkutan, dan otot, yang selanjutnya memicu vasokonstriksi pada arteriola dan venula. Mekanisme ini berkontribusi pada penurunan sensitivitas ujung saraf, penurunan metabolisme jaringan, serta pengurangan hasil metabolisme sel. Secara klinis, efek tersebut dapat membantu mengurangi nyeri, *spasme* otot, pembengkakan, dan risiko kerusakan sel (Ascensão et al., 2011). Dalam praktik kepelatihan, *cryotherapy* sering dipilih karena dianggap cepat dan mudah diterapkan setelah sesi latihan berat.

Selain *cryotherapy*, *recovery* aktif juga umum digunakan sebagai strategi pemulihan cepat, terutama melalui aktivitas ringan dengan intensitas rendah (Arba & Rahmatullah, 2025; Syahputri et al., 2025; Widiastuti & Husnul, 2025). *Recovery* aktif biasanya dilakukan dalam bentuk pendinginan seperti *jogging* pelan atau berjalan, yang bertujuan membantu menurunkan ketegangan, mencegah kekakuan, serta mendukung proses pemulihan setelah latihan. Berbeda dengan pemulihan pasif yang hanya duduk atau berbaring tanpa aktivitas, *recovery* aktif mempertahankan gerak tubuh dalam batas aman agar transisi dari kondisi latihan menuju istirahat lebih terkontrol. Sejumlah protokol pemulihan, termasuk pendekatan hidroterapi dan pendinginan aktif, banyak diadopsi dalam olahraga profesional untuk mempercepat pemulihan gangguan struktural akibat latihan. Namun, pemilihan metode pemulihan perlu disesuaikan dengan karakteristik cabang olahraga, beban latihan, serta respons fisiologis atlet. Pada titik ini, denyut nadi menjadi parameter yang relevan untuk membandingkan efektivitas masing-masing metode.

Berdasarkan observasi pada atlet dayung di Makassar, masih ditemukan kecenderungan rendahnya pemahaman tentang pentingnya *recovery* setelah latihan. Sebagian atlet menghentikan aktivitas begitu latihan selesai tanpa melakukan pemulihan aktif, peregangan, maupun penerapan metode pemulihan lain yang terarah. Kondisi ini diduga dipengaruhi oleh minimnya edukasi, serta anggapan bahwa latihan keras saja sudah cukup untuk meningkatkan kemampuan. Akibatnya, atlet berpotensi mengalami kelelahan berlebih, nyeri otot berkepanjangan, dan penurunan performa yang dapat mengganggu program latihan. Situasi tersebut menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih terukur untuk menentukan metode pemulihan yang efektif dan mudah diterapkan. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada perbandingan pengaruh metode *cryotherapy* dan *recovery* aktif terhadap denyut nadi atlet dayung sebagai indikator respons pemulihan setelah latihan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen untuk mengetahui pengaruh perlakuan (*treatment*) terhadap hasil (*outcome*) dalam kondisi yang terkendali dan berdasarkan data empiris. Fokus penelitian diarahkan pada efektivitas dua metode pemulihan, yaitu *Cryotherapy* dan *Recovery* Aktif, dalam menurunkan tingkat kelelahan pada atlet dayung yang diindikasikan melalui perubahan denyut nadi. Pendekatan kuantitatif dipilih karena memungkinkan pengukuran yang objektif dan perbandingan yang jelas antar kelompok perlakuan. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan memberikan gambaran yang terukur mengenai perbedaan pengaruh kedua metode *recovery* tersebut terhadap respons fisiologis atlet setelah latihan.

Desain penelitian yang digunakan adalah *two group pre-test and post-test design*, yaitu desain eksperimen dengan dua kelompok yang dipilih secara acak. Pada desain ini, masing-masing kelompok diberikan pengukuran awal (*pre-test*) sebelum perlakuan, kemudian diberikan intervensi sesuai kelompoknya, dan selanjutnya dilakukan pengukuran akhir (*post-test*). Perubahan nilai dari *pre-test* ke *post-test* digunakan untuk melihat dampak perlakuan yang diberikan. Sampel penelitian terdiri dari 16 atlet dayung yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu 8 atlet pada kelompok *Cryotherapy* dan 8 atlet pada kelompok *Recovery* Aktif. Pembagian ini bertujuan agar perbandingan efek kedua perlakuan dapat dilakukan secara seimbang.

Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran denyut nadi sebelum dan sesudah latihan *circuit training* menggunakan alat *Pulse Oximeter*. Pengukuran dilakukan pada kedua kelompok dengan prosedur yang sama agar hasil yang diperoleh dapat dibandingkan secara adil. Data yang terkumpul dianalisis secara bertahap, meliputi analisis deskriptif untuk melihat gambaran umum data, uji normalitas untuk memastikan sebaran data, serta uji homogenitas untuk memeriksa kesamaan varians antar kelompok. Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji-t untuk mengetahui perbedaan pengaruh *Cryotherapy* dan *Recovery* Aktif terhadap perubahan denyut nadi. Seluruh analisis data diproses menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Bagian ini membahas pengaruh metode *Cryotherapy* dan *Recovery* Aktif terhadap perubahan denyut nadi pada atlet dayung di Makassar. Penelitian menggunakan desain *two group pre-test and post-test design*, sehingga memungkinkan perbandingan kondisi denyut nadi sebelum dan sesudah perlakuan pada dua kelompok berbeda. Sampel berjumlah 16 atlet, dibagi merata menjadi dua kelompok, yaitu 8 atlet pada kelompok *Cryotherapy* dan 8

atlet pada kelompok *Recovery* Aktif. Pengukuran denyut nadi dilakukan menggunakan *Pulse Oximeter* pada *fase pre-test* dan *post-test* setelah atlet menyelesaikan latihan *circuit training*. *Circuit training* terdiri dari 9 gerakan, masing-masing dilakukan selama 1 menit dengan jeda 30 detik antar gerakan, dilaksanakan dalam 3 set, dan interval istirahat antar set selama 5 menit. Tujuan pengukuran ini adalah untuk melihat efektivitas masing-masing metode pemulihan dalam mempercepat penurunan denyut nadi pasca latihan.

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu analisis deskriptif untuk menggambarkan sebaran data, uji normalitas untuk memastikan distribusi data, uji homogenitas untuk memastikan kesamaan varians, serta uji hipotesis menggunakan uji-t. Uji hipotesis pada masing-masing kelompok dilakukan dengan *paired sample t-test* (membandingkan *pre-test* dan *post-test* dalam kelompok yang sama). Selain itu, untuk membandingkan efektivitas antar metode, digunakan perbandingan selisih rata-rata (*mean difference*) dan dapat diuji lebih lanjut melalui *independent sample t-test* terhadap nilai perubahan (*delta*) apabila data lengkap tersedia.

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran umum denyut nadi atlet pada kondisi sebelum dan sesudah perlakuan pada masing-masing metode pemulihan. Ringkasan hasil analisis deskriptif ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif Denyut Nadi (bpm)

Kelompok	Tahap	N	Sum	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Cryotherapy</i>	Pre-test	8	1375	166	180	171,88	5,222
<i>Cryotherapy</i>	Post-test	8	588	65	80	73,50	5,477
<i>Recovery Aktif</i>	Pre-test	8	1374	166	178	171,75	4,367
<i>Recovery Aktif</i>	Post-test	8	679	75	100	84,88	8,374

Berdasarkan Tabel 1, kelompok *Cryotherapy* menunjukkan penurunan rata-rata denyut nadi dari 171,88 bpm menjadi 73,50 bpm. Sebaran data pada *post-test* tetap relatif terkendali dengan standar deviasi 5,477, yang mengindikasikan hasil pemulihan yang cukup konsisten antar atlet. Pada kelompok *Recovery* Aktif, rata-rata denyut nadi turun dari 171,75 bpm menjadi 84,88 bpm. Namun, standar deviasi *post-test* sebesar 8,374 menunjukkan variasi pemulihan yang lebih besar antar atlet dibanding kelompok *Cryotherapy*. Secara deskriptif, penurunan denyut nadi pada *Cryotherapy* tampak lebih besar dibanding *Recovery* Aktif.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Dalam penelitian ini, uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov. Hasil uji normalitas diringkas pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas (Kolmogorov-Smirnov)

Variabel	Kriteria	Kesimpulan
<i>Cryotherapy (Pre-test dan Post-test)</i>	Sig. > 0,05	Data berdistribusi normal
<i>Recovery Aktif (Pre-test dan Post-test)</i>	Sig. > 0,05	Data berdistribusi normal

Berdasarkan hasil uji *Kolmogorov-Smirnov*, seluruh data penelitian memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data denyut nadi pada kedua kelompok berdistribusi normal, sehingga memenuhi syarat untuk analisis statistik parametrik.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa varians antar kelompok adalah sama (homogen). Pengujian homogenitas menggunakan Levene Test. Hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas (*Levene Test*)

<i>Levene Statistic</i>	Sig.	Kriteria	Kesimpulan
1,254	0,282	Sig. > 0,05	Varians homogen

Hasil *Levene Test* menunjukkan nilai signifikansi $0,282 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data memiliki varians yang sama atau homogen. Kondisi ini memperkuat kelayakan penggunaan uji-t untuk analisis hipotesis.

Uji Hipotesis

Uji paired sample t-test digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara denyut nadi sebelum dan sesudah perlakuan pada masing-masing kelompok. Ringkasan hasil uji disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Paired Sample t-test

Kelompok	Sig. (2-tailed)	Kriteria	Kesimpulan
<i>Cryotherapy</i>	0,001	< 0,05	Terdapat perbedaan signifikan (efektif)
<i>Recovery Aktif</i>	0,000	< 0,05	Terdapat perbedaan signifikan (efektif)

Pada kelompok *Cryotherapy*, nilai Sig. (2-tailed) = 0,001 < 0,05, sehingga terdapat perbedaan rata-rata denyut nadi yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test*. Hal ini menunjukkan bahwa *Cryotherapy* efektif dalam menurunkan denyut nadi setelah latihan, yang mengindikasikan proses pemulihan berlangsung lebih optimal. Pada kelompok *Recovery Aktif*, nilai Sig. (2-tailed) = 0,000 < 0,05, sehingga *Recovery Aktif* juga terbukti efektif menurunkan denyut nadi setelah latihan. Dengan demikian, kedua metode sama-sama memberikan dampak pemulihan, namun tingkat penurunannya berbeda.

Perbandingan Efektivitas Antar Metode (selisih mean)

Untuk melihat metode mana yang lebih efektif, dibandingkan selisih rata-rata (mean difference) penurunan denyut nadi pada kedua kelompok. Ringkasan selisih rata-rata disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Selisih Rata-rata Penurunan Denyut Nadi

Kelompok	Mean Pre-test (bpm)	Mean Post-test (bpm)	Mean Difference (bpm)
<i>Cryotherapy</i>	171,88	73,50	98,38
<i>Recovery Aktif</i>	171,75	84,88	86,87
Selisih efektivitas (<i>Cryotherapy</i> minus <i>Recovery Aktif</i>)			11,51

Berdasarkan Tabel 5. penurunan denyut nadi pada kelompok *Cryotherapy* sebesar 98,38 bpm, sedangkan pada kelompok *Recovery Aktif* sebesar 86,87 bpm. Selisih efektivitas antar metode adalah 11,51 bpm, yang menunjukkan bahwa *Cryotherapy* memberikan penurunan denyut nadi yang lebih besar dibanding *Recovery Aktif*. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *Cryotherapy* lebih efektif dalam mempercepat pemulihan denyut nadi pasca latihan pada atlet dayung di Makassar, sehingga hipotesis penelitian diterima.

Pembahasan

Pembahasan ini menitikberatkan pada perbandingan pengaruh metode *Cryotherapy* dan *Recovery Aktif* terhadap penurunan denyut nadi atlet dayung setelah latihan circuit training. Denyut nadi dipilih sebagai indikator karena mencerminkan respons fisiologis tubuh terhadap beban latihan sekaligus menggambarkan kecepatan pemulihan sistem kardiovaskular (Darmawan et al., 2025). Berdasarkan analisis deskriptif, kedua kelompok menunjukkan penurunan denyut nadi dari *pre-test* ke *post-test*, yang berarti kedua metode pemulihan sama-sama memberikan efek pemulihan setelah aktivitas fisik intensif. Kondisi ini juga memperkuat bahwa *recovery* merupakan komponen penting yang tidak dapat diabaikan dalam program latihan atlet dayung. Dengan adanya pengukuran sebelum dan sesudah

perlakuan, perubahan denyut nadi dapat diamati secara objektif sebagai dampak dari metode pemulihan yang diberikan.

Pada kelompok *Cryotherapy*, penurunan rata-rata denyut nadi terjadi sangat besar dari 171,88 bpm menjadi 73,50 bpm, dengan selisih mean 98,38 bpm. Hasil ini menunjukkan bahwa *Cryotherapy* mampu mempercepat penurunan denyut nadi setelah latihan, yang mengindikasikan pemulihan berlangsung lebih cepat (Syahputri et al., 2025; Widiastuti & Husnul, 2025). Secara fisiologis, paparan dingin melalui perendaman air dingin dapat menurunkan suhu jaringan, memicu *vasokonstriksi*, serta menekan aktivitas metabolik pada jaringan otot, sehingga tubuh cenderung memasuki fase relaksasi lebih cepat. Dampak ini dapat berkontribusi pada penurunan respons stres fisiologis pasca latihan, yang tercermin melalui turunnya denyut nadi. Konsistensi hasil pada kelompok ini juga terlihat dari standar deviasi *post-test* yang relatif kecil, menandakan respons pemulihan yang cukup seragam antar atlet.

Pada kelompok *Recovery Aktif*, denyut nadi juga menurun dari 171,75 bpm menjadi 84,88 bpm dengan selisih mean 86,87 bpm. Artinya, *recovery* aktif efektif membantu tubuh kembali ke kondisi lebih stabil setelah latihan intensif. Mekanisme utama *recovery* aktif adalah mempertahankan aktivitas ringan agar aliran darah tetap berjalan, membantu distribusi oksigen, serta mempercepat pembuangan sisa metabolisme dari otot secara bertahap (Yamaguchi & Rochmania, 2022; Guralnik et al., 2025; Ilyas et al., 2025). Namun, penurunan denyut nadi pada kelompok ini tidak sebesar *Cryotherapy*, yang menandakan bahwa proses pemulihan melalui aktivitas ringan cenderung membutuhkan waktu lebih lama untuk menurunkan respons kardiovaskular pasca latihan. Variasi respons antar atlet juga lebih besar terlihat dari standar deviasi *post-test* yang lebih tinggi, sehingga efektivitasnya dapat dipengaruhi oleh perbedaan kondisi individu dan kualitas pelaksanaan pendinginan.

Hasil uji inferensial memperkuat temuan deskriptif tersebut, karena kedua kelompok menunjukkan perbedaan yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test*. Nilai Sig. (2-tailed) pada *Cryotherapy* sebesar 0,001 dan pada *Recovery Aktif* sebesar 0,000, keduanya lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan masing-masing metode benar-benar memberikan pengaruh terhadap penurunan denyut nadi. Selain itu, uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal dan uji homogenitas menunjukkan varians homogen, sehingga penggunaan uji-t sebagai analisis parametrik dapat dibenarkan. Dengan kata lain, perubahan denyut nadi yang muncul bukan sekadar kebetulan, melainkan terkait dengan intervensi pemulihan yang diterapkan. Kondisi ini penting karena memberi dasar statistik yang kuat untuk menilai efektivitas masing-masing metode *recovery*.

Jika dibandingkan langsung, *Cryotherapy* menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dibanding *Recovery Aktif* dengan selisih penurunan rata-rata 11,51 bpm. Perbedaan ini

mengindikasikan bahwa *Cryotherapy* lebih unggul dalam mempercepat pemulihan denyut nadi pasca *circuit training* pada atlet dayung Makassar. Meski demikian, *Recovery Aktif* tetap relevan karena terbukti signifikan menurunkan denyut nadi dan memiliki keuntungan praktis, seperti dapat dilakukan tanpa fasilitas khusus. Implikasinya, pelatih dapat memilih metode berdasarkan tujuan sesi latihan, ketersediaan sarana, dan kebutuhan pemulihan atlet, atau bahkan mengombinasikan keduanya pada program latihan tertentu. Secara umum, temuan penelitian ini menegaskan bahwa penerapan *recovery* yang terstruktur sangat dibutuhkan agar atlet tidak hanya berlatih keras, tetapi juga pulih dengan benar untuk menjaga performa dan meminimalkan risiko cedera.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa metode *Cryotherapy* dan *Recovery Aktif* sama-sama memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan denyut nadi atlet dayung di Makassar setelah latihan *circuit training*, yang menunjukkan keduanya efektif mendukung proses pemulihan pasca latihan. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi pada kelompok *Cryotherapy* sebesar 0,001 dan pada kelompok *Recovery Aktif* sebesar 0,000 ($p < 0,05$), sehingga terdapat perbedaan nyata antara denyut nadi sebelum dan sesudah perlakuan pada masing-masing kelompok. Secara deskriptif, *Cryotherapy* menghasilkan penurunan denyut nadi rata-rata lebih besar, yaitu 98,38 bpm, dibanding *Recovery Aktif* sebesar 86,87 bpm, dengan selisih efektivitas 11,51 bpm. Dengan demikian, *Cryotherapy* dinilai lebih efektif dibanding *Recovery Aktif* dalam mempercepat penurunan denyut nadi sebagai indikator pemulihan setelah latihan pada atlet dayung.

DAFTAR PUSTAKA

- Arba, M. A., & Rahmatullah, W. (2025). Perbandingan metode pemulihan: Rendaman kaki di es vs. istirahat aktif pasca latihan lari 12 menit mahasiswa PKO UPRI. *Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga: PEJUANG*, 1(2), 40–51.
- Arga, A. (2025). Analisis denyut nadi sebelum dan sesudah melakukan lari 12 menit mahasiswa Pendidikan Kepelatihan Olahraga Universitas Pejuang Republik Indonesia. *Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga: PEJUANG*, 1(2), 11–22.
- Ascensão, A., Leite, M., Rebelo, A. N., Magalhães, S., & Magalhães, J. (2011). Effects of cold water immersion on the recovery of physical performance and muscle damage following a one-off soccer match. *Journal of Sports Sciences*, 29(3), 217–225.
- Darmawan, S., Irsyad, M., Fauzia, S., & Setiawan, M. A. (2025). Tinjauan pustaka sistematis: Dampak active recovery terhadap penurunan denyut nadi pasca aktivitas olahraga. *Jurnal Olahraga dan Kesehatan Indonesia (JOKI)*, 6(1), 52–65.

- Guralnik, J., Singleton, A., Frayling, T., & Melzer, D. (2025). BolaBasket Club Binung Sakti Sijunjung. *Jurnal Fisiologi Gerak*, 24(07), 78.
Catatan: Mohon cek ulang entri ini (judul, nama jurnal, volume/issue, dan halaman tidak lazim; kemungkinan salah salin sumber).
- Ilyas, E. I. I., Souisa, M., Nasution, S. F., Berawi, K. N., Syaranamual, J., Zulaini, Z., ... Permana, G. I. (2025). *Olahraga sehat*. Penerbit Widina.
- Istyanto, F., & Rahmi, S. A. (2023). Manfaat aktivitas fisik terhadap kesehatan mental berbasis narrative literature review. *Jurnal Kesehatan Madani Medika*, 14(2), 182–192.
- Koesherawati, T., Rejeki, H. S., & Samodra, Y. T. J. (2022). Percepatan recovery dengan indikator denyut nadi: Kaitannya dengan latihan yang telah dilakukan. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 8(2), 386–396.
- Mahmudah, M. (2025). Manfaat aktivitas fisik terhadap regenerasi mental dan pembentukan karakter siswa: Tinjauan literatur. *Jurnal Salome: Multidisipliner Keilmuan*, 3(3), 240–248.
- Nugroho, S., Karyono, T. H., Dwihandaka, R., & Pambudi, D. K. (2020). Efektivitas terapi air hangat, dingin, dan kontras terhadap nyeri, kelelahan, dan daya tahan otot. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(2), 466–482.
- Putri, C. W., & Almeida, A. (2024). Penerapan strategi latihan fisik terstruktur untuk meningkatkan kebugaran jasmani siswa kelas X SMA swasta di Tapanuli Selatan. *PENDALAS: Jurnal Penelitian Tindakan Kelas dan Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 89–103.
- Supriyono, S., & Magdalena, M. (2023). Hubungan antara aktivitas fisik, denyut nadi dan status gizi peserta pelatihan dasar calon pegawai negeri sipil Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 12(05), 337–345.
- Syahputri, A. R., Hura, D. P., Simanihuruk, R. N., & Lubis, R. H. (2025). Prinsip termodinamika dalam pengembangan teknologi cryotherapy untuk pengobatan cedera: Studi literatur. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 13(2), 125–137.
- Widiastuti, M., & Husnul, D. (2025). Efektivitas massage efflurage–ice dan ice bath suhu 15°C terhadap penurunan tingkat kelelahan fisik pada anggota Club Maggangka Sinjai Selatan. *JURNAL ILARA: Jurnal Hasil Penelitian, Aplikasi Teori, Analisa, dan Pembahasan Kepustakaan tentang Keolahragaan*, 16(4), 231–238.
- Yamaguchi, G. C., & Rochmania, A. (2022). Pengaruh recovery active dan recovery passive terhadap perubahan kadar asam laktat dalam darah pada atlet. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 5(5), 109–114.