
Jurnal Olahraga dan Kesehatan Indonesia (JOKI)

Volume 6 Number 1 (2025)

E-ISSN: 2747 – 061X

Homepage: <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/JOK>

**TINJAUAN PUSTAKA SISTEMATIS:
DAMPAK *ACTIVE RECOVERY* TERHADAP PENURUNAN DENYUT NADI
PASCA AKTIVITAS OLAHRAGA**

**Syahrul Darmawan¹, Muhammad Irsyad², Syifa Fauzia^{3*},
Muhammad Arief Setiawan⁴**

^{1 2 3 4} Universitas Singaperbangsa Karawang, Jawa Barat, Indonesia

* *Coressponding Author*: 2210631240044@student.unsika.ac.id

Keterangan

Rekam Jejak:
Submitted; Juli 2025
Revised; Agustus 2025
Accepted; September 2025

Kata Kunci:
Active Recovery;
Denyut Nadi;
Aktivitas Olahraga.

Abstrak

Pemulihan pasca-latihan yang optimal sangat penting untuk menjaga performa atletik dan kesehatan jangka panjang, dengan detak jantung sebagai indikator utama respons kardiovaskular. Pemulihan aktif, yang melibatkan aktivitas fisik intensitas rendah, dianggap lebih efektif daripada pemulihan pasif. Studi ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pemulihan aktif dalam menurunkan detak jantung setelah aktivitas fisik intens. Metode tinjauan literatur digunakan, menganalisis sumber primer dari tahun 2015 hingga 2024 yang diakses melalui *Google Scholar*. Empat studi kunci dianalisis secara tematis. Hasil menunjukkan bahwa metode pemulihan aktif seperti jogging ringan, berenang perlahan, dan pijat olahraga secara konsisten lebih efektif daripada pemulihan pasif dalam mempercepat penurunan detak jantung. Efektivitas ini dikaitkan dengan peningkatan sirkulasi darah, pembersihan laktat yang lebih cepat, peningkatan aktivitas parasimpatis, dan penurunan ketegangan otot. Temuan ini mendukung integrasi strategi pemulihan aktif yang terstruktur ke dalam program latihan atletik untuk mengoptimalkan pemulihan dan mempertahankan performa puncak.

Copyright © 2025

Syahrul Darmawan – Muhammad Irsyad – Syifa Fauzia – Muhammad Arief Setiawan

PENDAHULUAN

Pemulihan atau recovery setelah melakukan aktivitas fisik intensif merupakan aspek penting dalam dunia olahraga, terutama dalam menjaga performa optimal dan kesehatan jangka panjang seorang atlet. Seiring meningkatnya beban latihan dan kompetisi, kebutuhan akan strategi pemulihan yang efektif menjadi semakin mendesak, tidak hanya untuk mencegah kelelahan berlebihan, tetapi juga untuk mengurangi risiko cedera dan mempercepat adaptasi fisiologis tubuh terhadap latihan. Salah satu indikator utama yang sering digunakan untuk menilai efektivitas pemulihan adalah denyut nadi (heart rate), yang mencerminkan respons sistem kardiovaskular terhadap stres fisik. Penurunan denyut nadi yang cepat setelah latihan intensif merupakan tanda bahwa sistem pemulihan tubuh bekerja secara optimal, sedangkan penurunan yang lambat dapat mengindikasikan adanya kelelahan dan stres.

Secara umum, metode pemulihan pasca latihan dapat dikategorikan menjadi dua pendekatan utama, yaitu pemulihan aktif dan pemulihan pasif. Pemulihan pasif melibatkan istirahat total tanpa aktivitas fisik, sedangkan pemulihan aktif melibatkan aktivitas fisik ringan seperti berjalan santai, bersepeda ringan, atau peregangan dinamis, yang bertujuan memperlancar sirkulasi darah dan mempercepat pembuangan metabolit seperti asam laktat. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa recovery aktif lebih efektif dalam menstabilkan denyut nadi dan mempercepat transisi tubuh dari kondisi stres ke kondisi istirahat bila dibandingkan dengan recovery pasif, terutama dalam konteks olahraga dengan intensitas tinggi ((Dupuy 2018).

Namun, hingga saat ini masih terdapat perbedaan temuan dalam literatur terkait efektivitas berbagai metode recovery aktif, baik dilihat dari waktu pemulihan denyut nadi, pengaruhnya terhadap performa berikutnya, maupun persepsi kelelahan atlet. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk meninjau dan merangkum berbagai temuan terbaru dalam satu dekade terakhir terkait efektivitas recovery aktif terhadap pemulihan denyut nadi pasca latihan intensif. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan systematic literature review berbasis pustaka primer dari jurnal-jurnal ilmiah terindeks di Google Scholar dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir (2015–2024), guna menjawab pertanyaan mengenai sejauh mana recovery aktif berperan dalam menstabilkan denyut nadi pasca aktivitas fisik berat.

Tujuan dari studi ini adalah untuk menyusun pemahaman yang lebih terstruktur dan mutakhir mengenai peran recovery aktif terhadap respons denyut nadi dalam konteks pemulihan pasca olahraga. Kegunaan praktis dari hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang berbasis bukti (evidence-based) bagi pelatih, praktisi olahraga, dan atlet dalam memilih metode pemulihan yang optimal, terutama dalam merancang program latihan dan kompetisi yang berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode systematic literature review sebagai pendekatan utama untuk mengkaji efektivitas recovery aktif terhadap pemulihan denyut nadi setelah aktivitas fisik intensif. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menelaah secara sistematis berbagai hasil penelitian sebelumnya yang relevan, guna menyusun pemahaman yang menyeluruh dan terkini mengenai topik yang dikaji. Sumber data dalam studi ini diperoleh dari basis data Google Scholar, dengan kata kunci pencarian antara lain “recovery aktif”, “heart rate recovery”, “post-exercise recovery”. Kriteria inklusi yang digunakan dalam pencarian literatur adalah artikel yang dipublikasikan dalam rentang waktu sepuluh tahun terakhir (2015–2024), bersumber dari jurnal ilmiah bereputasi dan merupakan pustaka primer, baik dalam bentuk studi eksperimental, kuasi-eksperimental, maupun studi sistematis yang relevan dengan tema pemulihan denyut nadi pasca latihan intensif.

Setelah dilakukan proses penelusuran dan seleksi, artikel yang memenuhi kriteria kemudian dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi pola temuan, kesimpulan, serta rekomendasi yang diberikan oleh para peneliti. Proses telaah literatur dilakukan dengan pendekatan tematik, yaitu mengelompokkan hasil penelitian berdasarkan jenis recovery aktif

yang digunakan seperti jogging, renang, atau massage serta dampaknya terhadap penurunan denyut nadi dan percepatan pemulihan. Analisis juga mencakup perbandingan antara recovery aktif dan recovery pasif, jika tersedia dalam studi yang ditelaah. Dengan pendekatan ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan gambaran yang komprehensif dan terstruktur mengenai efektivitas recovery aktif dalam konteks olahraga, serta menjadi dasar bagi rekomendasi praktik pemulihan berbasis bukti ilmiah.

HASIL & PEMBAHASAN

Hasil

Terdapat empat literatur yang membahas tentang recovery aktif. Semua jurnal tersebut, jurnal yang diperoleh di portal Google Scholar dengan mengetikkan dengan kata kunci pencarian antara lain “recovery aktif”, “heart rate recovery”, “post-exercise recovery”, literatur tersebut akan dianalisis menggunakan analisis critical appraisal yang mana literatur tersebut akan dianalisis inti jurnal, hasil penelitian serta untuk mengetahui persamaan dan perbedaan dari setiap jurnal dijabarkan sebagai berikut;

Tabel 1. Analisis Persamaan dan Perbedaan dari Setiap Artikel

No.	Nama Penulis dan Tahun Terbit	Judul	Kesimpulan
1.	Arifushalat (2019)	Pengaruh Recovery Aktif Dan Pasif Terhadap Denyut Nadi Pemulihan Pada Atlet Sepak Bola Sma Negeri Keberbakatan Olahraga	Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa recovery aktif lebih efektif dibandingkan recovery pasif dalam menurunkan denyut nadi setelah aktivitas fisik intensif. Hal ini ditunjukkan oleh perbedaan nilai signifikan ($p < 0,05$) dan selisih penurunan denyut nadi yang lebih besar pada kelompok recovery aktif. Pemulihan aktif yang dilakukan dengan intensitas ringan ($<50\% \text{VO}_{2\text{max}}$) mampu mempercepat pembersihan asam laktat, menurunkan nyeri otot, dan memperbaiki respons sistem saraf otonom secara lebih optimal dibandingkan dengan pemulihan pasif. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian sport massage setelah latihan terbukti efektif dalam mempercepat pemulihan denyut nadi pemain bola voli. Hal ini terlihat dari perbandingan hasil pre-test dan post-test yang menunjukkan penurunan signifikan denyut nadi, di mana sebagian besar atlet mengalami pemulihan hingga di bawah 100 detak per menit. Dengan demikian, sport massage dapat dijadikan sebagai metode pemulihan yang bermanfaat untuk menjaga stamina dan performa pemain bola voli.
2.	Muhammad Riyan Hidayatullah et al.,(2022)	Pengaruh Sport Massage Terhadap Penurunan Denyut Nadi Recovery	Renang lambat gaya bebas lebih efektif dibandingkan senam Tai Chi dalam menurunkan denyut nadi pemulihan. Hal ini disebabkan oleh efisiensi penggunaan oksigen, aktivasi sistem saraf parasimpatis, serta kondisi fisiologis tubuh di dalam air yang mendukung pemulihan sistem kardiovaskular lebih cepat.
3.	Ni Ketut Dewita Putri et al.,(2018)	Renang Lambat Gaya Bebas Lebih Efektif Menurunkan Denyut Nadi Pemulihan Daripada Senam Tai Chi Pada Anggota Tni-Ad Rindam Ix/Udayana	Massage metode Manurak terbukti memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penurunan denyut nadi recovery pada pemain bola voli putra Cendana. Terapi ini membantu mempercepat pemulihan fisik pasca latihan melalui peningkatan sirkulasi darah, pengurangan ketegangan otot, dan perbaikan elastisitas sendi dan otot. Dengan demikian,
4.	Hasbi et al.,(2024)	Pengaruh Massage Metode Manurak terhadap Penurunan Denyut Nadi Recovery pada Pemain Bola Voli Putra Cendana	

5.	Ivan Syaefulloh (2022)	Perbedaan Pengaruh Recovery Aktif Dan Pasif Terhadap Denyut Nadi Pemulihan Pada Atlet Pencak Silat Psht Rayon Gbi Surabaya.	metode ini efektif tidak hanya untuk atlet, tetapi juga bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkan pemulihan kebugaran setelah aktivitas fisik berat. Penelitian ini menunjukkan bahwa recovery aktif lebih efektif dibandingkan recovery pasif dalam menurunkan denyut nadi setelah latihan. Dengan melakukan aktivitas ringan seperti jogging, aliran darah meningkat sehingga proses pembuangan asam laktat lebih cepat dan otot lebih cepat rileks. Rata-rata penurunan denyut nadi pada recovery aktif lebih besar dibandingkan recovery pasif, sehingga recovery aktif lebih disarankan untuk mempercepat pemulihan fisik atlet.
6.	Enes Subrata (2019)	Pengaruh Pemulihan Aktif Jogging Terhadap Tingkat Denyut Nadi Setelah Aktivitas Submaksimal Pada Siswa Smkn 1 Driyorejo Kabupaten Gresik.	Penelitian ini membahas pengaruh pemulihan aktif <i>jogging</i> terhadap tingkat denyut nadi setelah aktivitas submaksimal pada siswa SMKN 1 Driyorejo, Kabupaten Gresik, juga menyimpulkan bahwa pemulihan aktif dengan <i>jogging</i> memiliki pengaruh signifikan dalam menurunkan denyut nadi setelah aktivitas fisik submaksimal, membuktikan relevansinya tidak hanya untuk atlet profesional tetapi juga individu dengan aktivitas sedang. Penelitian ini membahas mengenai yang membandingkan <i>recovery</i> aktif dan pasif pada atlet putri bola tangan Riau pasca latihan <i>endurance</i> , menunjukkan bahwa pemulihan aktif secara signifikan lebih efektif dalam mempercepat penurunan denyut nadi dibandingkan pemulihan pasif. Hal ini mendukung pentingnya gerakan ringan setelah latihan intens.
7.	Syakila Anggraini et al. (2024)	Perbandingan Recovery Aktif Dan Pasif Terhadap Denyut Nadi Pemulihan Atlet Putri Bola Tangan Riau Pasca Latihan Endurance.	Penelitian ini membahas mengenai dalam penelitiannya tentang pengaruh pemulihan latihan aktif terhadap pemulihan denyut nadi istirahat setelah latihan maksimal pada tim futsal FIK Unimed, juga menemukan bahwa pemulihan aktif (berjalan) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan denyut nadi istirahat, menegaskan efisiensi metode ini dalam konteks olahraga tim. Pemulihan aktif terbukti lebih baik daripada pemulihan pasif dalam mengoptimalkan pemulihan tubuh setelah berolahraga.
8.	Puji Ratno, Z. A. N. (2017)	Pengaruh Pemulihan Latihan Aktif Terhadap Pemulihan Denyut Nadi Istirahat Setelah Melakukan Latihan Maksimal Pada Tim Futsal Fik Unimed	Pembahasan jurnal ini menyoroti bahwa kualitas dan kuantitas pemulihan sangat mempengaruhi efektivitasnya. Pemulihan aktif membantu mencegah kondisi <i>overreaching</i> (kelelahan berlebihan) dengan memfasilitasi proses pemulihan fisiologis tubuh secara lebih efisien dibandingkan pemulihan pasif. Artinya, melakukan gerakan ringan setelah latihan intens lebih baik untuk mempercepat pemulihan dibandingkan hanya berdiam diri. Penelitian ini membandingkan efektivitas recovery jogging dan istirahat dinamis terhadap penurunan denyut nadi setelah aktivitas futsal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun recovery dinamis menghasilkan penurunan denyut nadi rata-rata sebesar 31,2 bpm dan jogging sebesar 11,0 bpm, hasil uji statistik
9.	Laily Mita Andriana et al.(2022)	<i>Active Recovery Is Better Than Passive Recovery To Optimizing Post Exercise Body Recovery</i>	
10.	Bagas Dwi Laksana et al.(2019)	Recovery Kondisi Denyut Nadi Dengan Joging Dan Istirahat Dinamis	

menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara keduanya ($p = 0,144$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kedua metode recovery tersebut sama efektifnya dalam membantu pemulihan denyut nadi setelah berolahraga.

Pembahasan

Pembahasan Terkait Metode Pemulihan dan Pengaruhnya Terhadap Denyut Nadi Recovery dijabarkan secara rinci sebagai berikut;

Arifushalat (2019): Recovery Aktif versus Recovery Pasif

Penelitian Arifushalat (2019) menunjukkan bahwa recovery aktif memiliki efektivitas lebih tinggi dibandingkan recovery pasif dalam menurunkan denyut nadi atlet sepak bola setelah melakukan aktivitas fisik intensif. Hasil penelitian ini sangat relevan dalam konteks manajemen kelelahan pada atlet, di mana pemilihan metode pemulihan yang tepat menjadi krusial untuk menjaga performa.

Data penelitian menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) antara kelompok recovery aktif dan pasif, dengan selisih penurunan denyut nadi yang lebih besar pada kelompok recovery aktif. Hal ini dapat dijelaskan melalui mekanisme fisiologis di mana aktivitas fisik ringan ($< 50\% \text{VO}_2\text{max}$) selama recovery aktif mempertahankan aliran darah yang lebih baik, sehingga mempercepat proses pembersihan asam laktat dari otot yang bekerja. Selain itu, recovery aktif tampaknya menstimulasi respons sistem saraf otonom yang lebih optimal, mendukung proses homeostasis tubuh pasca aktivitas berat.

Temuan ini sejalan dengan prinsip fisiologi olahraga yang menekankan pentingnya menjaga sirkulasi darah tetap optimal selama fase pemulihan untuk mempercepat proses metabolisme sisa-sisa metabolik.

Muhammad Riyan Hidayatullah et al. (2022): Sport Massage untuk Pemulihan Denyut Nadi

Penelitian Muhammad Riyan Hidayatullah et al. (2022) memperlihatkan efektivitas sport massage sebagai metode pemulihan pada pemain bola voli. Berdasarkan data pre-test dan post-test, ditemukan penurunan signifikan pada denyut nadi recovery atlet setelah mendapatkan treatment sport massage, dengan mayoritas atlet berhasil mencapai denyut nadi di bawah 100 detak per menit. Penurunan denyut nadi ini menandakan bahwa tubuh atlet mengalami proses pemulihan kardiovaskular yang lebih cepat dan optimal setelah aktivitas fisik intensif, sehingga mereka lebih siap untuk menjalani latihan atau pertandingan berikutnya. Temuan ini menegaskan bahwa sport massage bukan hanya memberikan efek relaksasi sesaat, tetapi juga berkontribusi secara fisiologis dalam mempercepat pemulihan tubuh.

Mekanisme kerja sport massage yang mendasari efektivitasnya dalam menurunkan denyut nadi recovery dapat dijelaskan melalui beberapa proses fisiologis yang kompleks dan saling berinteraksi. Pertama, sport massage meningkatkan aliran darah lokal dengan cara meregangkan otot yang tegang dan merangsang otot yang tidak aktif. Peningkatan sirkulasi darah ini membawa lebih banyak oksigen dan nutrisi ke jaringan otot yang mengalami kelelahan, sekaligus mempercepat pembuangan zat sisa metabolisme seperti asam laktat yang dapat menyebabkan nyeri dan kelelahan otot. Dengan aliran darah yang lancar, proses regenerasi jaringan otot dan pemulihan energi berlangsung lebih efisien, sehingga denyut nadi dapat menurun lebih cepat menuju kondisi istirahat.

Selain itu, sport massage juga berperan dalam mengurangi ketegangan otot melalui teknik pijatan yang meliputi tekanan, gesekan, pemijatan, dan peregangan. Teknik-teknik ini membantu melemaskan serat otot yang kaku dan menghilangkan simpul-simpul otot (trigger points) yang sering muncul akibat aktivitas fisik berat. Pengurangan ketegangan otot ini tidak hanya meningkatkan fleksibilitas dan mobilitas otot, tetapi juga menurunkan resistensi perifer pembuluh darah, yang berkontribusi pada penurunan denyut jantung secara lebih efektif. Dengan otot yang

lebih rileks, sistem kardiovaskular dapat bekerja dengan lebih optimal tanpa harus menghadapi hambatan mekanis dari otot yang tegang.

Lebih jauh lagi, sport massage menstimulasi sistem saraf parasimpatis, yang merupakan bagian dari sistem saraf otonom yang berfungsi menenangkan tubuh dan menurunkan denyut jantung setelah stres fisik. Aktivasi sistem saraf parasimpatis melalui pijatan membantu tubuh beralih dari kondisi stres akibat latihan berat menuju kondisi homeostasis, di mana denyut nadi dan tekanan darah menurun, serta fungsi organ vital kembali stabil. Efek relaksasi ini juga dapat meningkatkan kualitas tidur dan mengurangi stres psikologis, yang merupakan faktor penting dalam proses pemulihan secara menyeluruh.

Temuan ini memperkuat posisi sport massage sebagai intervensi non-farmakologis yang efektif dalam manajemen pemulihan atlet, khususnya dalam olahraga bola voli yang menuntut performa fisik dan koordinasi tinggi. Implikasi praktis dari hasil penelitian ini sangat luas, di antaranya adalah pengaturan program latihan yang memasukkan sesi sport massage sebagai bagian rutin untuk mempercepat pemulihan dan mengurangi risiko cedera akibat kelelahan otot. Selain itu, sport massage dapat membantu atlet mempertahankan kondisi fisik prima selama kompetisi yang padat, sehingga performa dapat tetap optimal sepanjang musim pertandingan.

Dengan demikian, sport massage tidak hanya berfungsi sebagai teknik relaksasi, tetapi juga sebagai alat strategis dalam mendukung proses pemulihan kardiovaskular dan neuromuskular atlet. Integrasi sport massage dalam program latihan dan pemulihan akan memberikan manfaat jangka panjang bagi kesehatan dan performa atlet, sekaligus mengurangi ketergantungan pada intervensi farmakologis yang berpotensi menimbulkan efek samping. Oleh karena itu, pelatih dan praktisi olahraga disarankan untuk mempertimbangkan sport massage sebagai bagian integral dari manajemen pemulihan atlet guna mencapai hasil latihan dan kompetisi yang maksimal.

Ni Ketut Dewita Putri et al. (2018): Renang Lambat vs Senam Tai Chi

Penelitian Ni Ketut Dewita Putri et al. (2018) membandingkan efektivitas renang lambat gaya bebas dengan senam Tai Chi dalam menurunkan denyut nadi pemulihan pada anggota TNI-AD. Data penelitian menunjukkan bahwa renang lambat gaya bebas lebih efektif dalam menurunkan denyut nadi pemulihan dibandingkan senam Tai Chi.

Keunggulan renang lambat sebagai metode pemulihan dapat dijelaskan melalui beberapa faktor fisiologis yang saling berkaitan. Pertama, efisiensi penggunaan oksigen selama berenang gaya bebas lebih baik dibandingkan dengan senam Tai Chi. Renang gaya bebas melibatkan hampir seluruh kelompok otot utama tubuh dan dilakukan dalam posisi horizontal, sehingga jantung bekerja lebih ringan untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Posisi tubuh yang horizontal dalam air ini mengurangi beban gravitasi sehingga memudahkan sirkulasi darah dan menurunkan denyut jantung hingga 13% lebih rendah dibandingkan saat di darat. Kondisi ini memungkinkan tubuh untuk menggunakan oksigen secara lebih efektif selama pemulihan, sehingga cadangan oksigen dan energi dapat dipulihkan lebih cepat.

Kedua, renang lambat gaya bebas juga mengaktifkan sistem saraf parasimpatis secara optimal. Aktivasi sistem saraf parasimpatis ini penting karena berperan dalam menurunkan denyut jantung dan mengembalikan tubuh ke kondisi homeostasis setelah stres fisik. Penurunan kadar asam laktat dalam darah yang terjadi selama pemulihan berenang lambat juga merangsang kemoreseptor yang memberikan umpan balik negatif untuk mengurangi aktivitas sistem saraf simpatis dan meningkatkan aktivitas parasimpatis. Hal ini mempercepat proses penurunan denyut nadi dan membantu tubuh beristirahat dengan lebih cepat.

Ketiga, tekanan hidrostatik dari air memberikan keuntungan tambahan dalam proses pemulihan kardiovaskular. Tekanan air membantu meningkatkan aliran balik vena ke jantung, yang pada gilirannya meningkatkan volume sekuncup jantung (stroke volume). Dengan volume sekuncup yang meningkat, jantung dapat memompa darah lebih efisien dengan denyut yang lebih rendah, sehingga denyut nadi menurun secara lebih efektif. Selain itu, tekanan hidrostatik juga membantu mengurangi pembengkakan dan mempercepat penghilangan metabolit sisa latihan dari jaringan otot.

Temuan ini memberikan perspektif penting bahwa lingkungan air bukan hanya sebagai media latihan, tetapi juga sebagai faktor signifikan yang mendukung proses pemulihan kardiovaskular. Implikasi praktis dari hasil penelitian ini sangat luas, terutama dalam konteks program pemulihan bagi atlet maupun personel militer yang membutuhkan regenerasi cepat setelah latihan berat. Dengan menerapkan renang lambat gaya bebas sebagai metode pemulihan aktif, program latihan dapat dirancang untuk mengoptimalkan pemulihan denyut nadi dan kesiapan fisik secara lebih efektif. Selain itu, metode ini juga dapat mengurangi risiko kelelahan berlebihan dan cedera akibat pemulihan yang kurang optimal.

Secara keseluruhan, penelitian Ni Ketut Dewita Putri et al. (2018) menegaskan bahwa pemilihan metode pemulihan yang mempertimbangkan faktor fisiologis dan lingkungan sangat krusial dalam mendukung performa dan kesehatan jangka panjang individu yang melakukan aktivitas fisik berat. Penelitian ini juga membuka peluang bagi studi lanjutan untuk mengeksplorasi metode pemulihan aktif lainnya yang memanfaatkan keunggulan lingkungan dan mekanisme fisiologis tubuh secara optimal.

Hasbi et al. (2024): *Massage Metode Manurak untuk Pemulihan*

Penelitian terbaru oleh Hasbi et al. (2024) menunjukkan bahwa massage metode Manurak memiliki pengaruh signifikan terhadap penurunan denyut nadi recovery pada pemain bola voli putra Cendana. Data penelitian mengkonfirmasi efektivitas metode ini dalam mempercepat pemulihan fisik pasca latihan.

Mekanisme yang mendasari efektivitas massage Manurak dapat dijelaskan melalui tiga aspek utama yang saling berinteraksi secara sinergis. Pertama, peningkatan sirkulasi darah yang terjadi selama dan setelah pijatan membantu distribusi oksigen dan nutrisi penting ke jaringan otot yang mengalami kelelahan akibat latihan berat. Dengan aliran darah yang lebih lancar, proses pembuangan metabolit seperti asam laktat yang menyebabkan kelelahan dan nyeri otot dapat berlangsung lebih efisien. Kedua, massage Manurak berperan dalam mengurangi ketegangan otot dengan cara melemaskan serat otot yang kaku dan menghilangkan simpul-simpul otot (trigger points) yang sering muncul setelah aktivitas fisik intens. Penurunan ketegangan ini menurunkan resistensi perifer pembuluh darah, sehingga sirkulasi darah menjadi lebih lancar dan denyut nadi dapat menurun secara optimal. Ketiga, metode ini juga memperbaiki elastisitas sendi dan otot, yang sangat penting untuk mendukung fungsi sistem kardiovaskular secara keseluruhan. Elastisitas yang baik memungkinkan otot dan jaringan lunak berfungsi secara maksimal tanpa hambatan, sehingga tubuh dapat kembali ke kondisi homeostasis dengan lebih cepat dan efisien.

Keunggulan massage Manurak dibandingkan dengan metode pemulihan lain terletak pada sifatnya yang dapat diterapkan secara luas dan fleksibel. Metode ini tidak hanya efektif untuk atlet profesional seperti pemain bola voli, tetapi juga dapat digunakan oleh individu umum yang membutuhkan pemulihan setelah melakukan aktivitas fisik berat, seperti pekerja fisik atau masyarakat yang aktif berolahraga rekreasional. Selain itu, massage Manurak relatif mudah diterapkan dan tidak memerlukan peralatan khusus, sehingga dapat dilakukan di berbagai kondisi dan tempat. Efek relaksasi yang ditimbulkan juga memberikan manfaat psikologis, mengurangi stres dan meningkatkan kenyamanan subjek setelah beraktivitas berat. Dengan demikian, massage Manurak menjadi alternatif pemulihan yang komprehensif, menggabungkan manfaat fisiologis dan psikologis yang mendukung pemulihan optimal tubuh secara menyeluruh.

Ivan Syaefulloh (2022): *Perbedaan Pengaruh Recovery Aktif Dan Pasif Terhadap Denyut Nadi Pemulihan Pada Atlet Pencak Silat PSHT Rayon GBI Surabaya*

Jurnal ini mengeksplorasi efektivitas dua metode pemulihan utama, yaitu *recovery* aktif dan *recovery* pasif, terhadap kecepatan pemulihan denyut nadi pada atlet pencak silat. Latar belakang penelitian didasari oleh pemahaman bahwa kelelahan setelah latihan atau kompetisi yang padat membutuhkan waktu istirahat yang efektif agar tubuh dapat mengisi kembali energi dan kembali ke kondisi optimal. Dalam konteks olahraga beladiri seperti pencak silat, kemampuan atlet untuk pulih dengan cepat sangat krusial karena akan sangat mempengaruhi performa dan prestasi selanjutnya. Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif eksperimen, yang memungkinkan

peneliti untuk secara langsung membandingkan efek dari kedua jenis *recovery* tersebut. Populasi penelitian melibatkan seluruh atlet PSHT Rayon GBI Surabaya yang masih aktif berlatih, dengan jumlah 20 orang. Instrumen yang digunakan adalah tes pengukuran denyut nadi sebelum dan sesudah intervensi *recovery*.

Hasil penelitian ini secara konsisten menunjukkan bahwa *recovery* aktif memiliki pengaruh yang lebih signifikan dan lebih efektif dibandingkan *recovery* pasif dalam mempercepat penurunan denyut nadi pasca-latihan pada atlet pencak silat. Mekanisme di balik efektivitas *recovery* aktif dijelaskan melalui peningkatan aliran darah ke otot-otot yang bekerja. Ketika seorang atlet melakukan aktivitas ringan (misalnya, berjalan atau *jogging* intensitas rendah) setelah latihan berat, hal ini membantu menjaga sirkulasi darah tetap optimal. Peningkatan aliran darah ini berperan penting dalam dua aspek utama pemulihan: pertama, mempercepat proses pembuangan produk sampingan metabolisme yang menyebabkan kelelahan, seperti asam laktat, dari otot. Asam laktat yang menumpuk di otot dapat menyebabkan rasa nyeri dan kelelahan, sehingga pembuangannya yang efisien sangat vital untuk pemulihan. Kedua, aliran darah yang lancar juga membantu dalam pengiriman oksigen dan nutrisi yang diperlukan untuk perbaikan sel otot dan pengisian kembali cadangan energi. Selain itu, aktivitas ringan selama *recovery* aktif juga membantu otot-otot untuk lebih cepat rileks dan mengurangi kekakuan pasca-latihan, yang sering terjadi setelah aktivitas intens.

Rata-rata penurunan denyut nadi pada kelompok yang melakukan *recovery* aktif ditemukan lebih besar dibandingkan dengan kelompok *recovery* pasif. Ini berarti, atlet yang memilih *recovery* aktif mampu mengembalikan denyut nadi mereka mendekati nilai istirahat dalam waktu yang lebih singkat. Implikasi dari temuan ini sangat besar bagi program latihan dan strategi *recovery* atlet. Berdasarkan hasil ini, peneliti merekomendasikan bahwa *recovery* aktif lebih disarankan untuk diterapkan dalam rutinitas pemulihan atlet pencak silat, atau olahraga intens lainnya, untuk mempercepat pemulihan fisik secara keseluruhan. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan kapasitas atlet untuk berlatih lebih sering dan lebih keras, tetapi juga akan berkontribusi pada peningkatan performa kompetitif mereka di masa depan dengan memastikan tubuh berada dalam kondisi prima lebih cepat.

Enes Subrata (2019): Pengaruh Pemulihan Aktif Jogging Terhadap Tingkat Denyut Nadi Setelah Aktivitas Submaksimal Pada Siswa Smkn 1 Driyorejo Kabupaten Gresik.

Jurnal ini fokus pada investigasi dampak *recovery* aktif dalam bentuk *jogging* terhadap tingkat denyut nadi setelah aktivitas fisik submaksimal. Uniknya, penelitian ini tidak menargetkan atlet profesional, melainkan siswa sekolah menengah kejuruan (SMKN 1 Driyorejo Kabupaten Gresik), yang menunjukkan relevansi *recovery* aktif bagi individu dengan tingkat aktivitas fisik yang lebih moderat. Latar belakang masalah yang diangkat adalah kebiasaan umum setelah aktivitas fisik yang cenderung langsung duduk atau tidur terlentang (pemulihan pasif), yang sering kali didasari oleh kurangnya pemahaman tentang manfaat dan cara pemulihan aktif yang benar. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk secara ilmiah mengetahui apakah ada pengaruh *recovery* aktif *jogging* terhadap tingkat denyut nadi setelah aktivitas submaksimal.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen, dengan pengambilan data melalui pengukuran denyut nadi pada fase *pretest* dan *posttest*. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengamati perubahan denyut nadi sebagai respons terhadap intervensi *recovery* aktif *jogging*. Hasil penelitian ini menunjukkan temuan yang signifikan. Rata-rata denyut nadi siswa sebelum intervensi (*pretest*) adalah 156,67 denyut per menit (bpm), dan setelah intervensi *recovery* aktif, rata-rata denyut nadi menurun menjadi 125 bpm. Selisih rata-rata penurunan denyut nadi mencapai 31,67 bpm, menunjukkan penurunan yang substansial. Persentase kenaikan pemulihan denyut nadi sebesar 20,14% juga mengindikasikan efektivitas metode ini. Temuan ini secara statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap tingkat denyut nadi setelah aktivitas submaksimal pada siswa SMKN 1 Driyorejo Kabupaten Gresik.

Pembahasan dari hasil ini menegaskan bahwa *recovery* aktif dengan *jogging* memang memiliki pengaruh yang positif dan signifikan dalam mempercepat penurunan denyut nadi.

Mekanismenya serupa dengan studi lain yang berfokus pada *recovery* aktif: *jogging* ringan membantu menjaga aliran darah yang adekuat, yang esensial untuk membersihkan produk-produk metabolisme yang menyebabkan kelelahan, seperti asam laktat. Meskipun aktivitas yang dilakukan adalah submaksimal dan bukan maksimal seperti pada atlet profesional, prinsip pemulihan tetap berlaku. Pembuangan asam laktat yang lebih cepat dan suplai oksigen yang berkelanjutan ke otot-otot yang bekerja membantu tubuh kembali ke kondisi homeostasis (keseimbangan) dengan lebih efisien. Selain itu, *jogging* ringan juga dapat membantu mengurangi kekakuan otot pasca-latihan dan memfasilitasi relaksasi otot secara bertahap.

Implikasi dari penelitian ini sangat penting. Pertama, ini membuktikan bahwa manfaat *recovery* aktif tidak hanya relevan untuk atlet elit, tetapi juga sangat berguna bagi individu di tingkat aktivitas fisik yang lebih rendah, seperti siswa. Kedua, temuan ini memberikan dasar ilmiah untuk merekomendasikan *jogging* sebagai bentuk *recovery* aktif yang praktis dan mudah dilakukan setelah aktivitas fisik sehari-hari atau olahraga ringan hingga sedang. Dengan demikian, *recovery* aktif dapat membantu individu pulih lebih cepat, mengurangi risiko kelelahan berlebihan, dan meningkatkan kesiapan tubuh untuk aktivitas selanjutnya.

Syakila Anggraini et al. (2024): Perbandingan Recovery Aktif Dan Pasif Terhadap Denyut Nadi Pemulihan Atlet Putri Bola Tangan Riau Pasca Latihan Endurance

Jurnal ini melakukan investigasi komparatif antara dua jenis metode pemulihan, yaitu *recovery* aktif dan *recovery* pasif, dengan fokus pada dampaknya terhadap denyut nadi pemulihan atlet putri bola tangan di Riau setelah sesi latihan *endurance* yang intens. Latihan *endurance* pada cabang olahraga bola tangan menuntut kapasitas kardiovaskular dan daya tahan otot yang tinggi, yang secara inheren akan menyebabkan peningkatan signifikan pada denyut nadi selama dan setelah latihan. Oleh karena itu, strategi pemulihan yang efektif menjadi krusial untuk memastikan atlet dapat kembali ke kondisi fisiologis optimal dengan cepat dan siap untuk sesi latihan atau kompetisi berikutnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode *recovery* mana yang lebih unggul dalam mempercepat penurunan denyut nadi pasca-latihan.

Meskipun detail metodologi spesifik tidak dijelaskan secara rinci dalam *snippet* yang diberikan, namun disebutkan bahwa penelitian ini melibatkan perbandingan *recovery* aktif dan pasif, dan hasil dianalisis menggunakan uji-t. Pendekatan ini umum digunakan untuk membandingkan rata-rata dua kelompok dan menentukan apakah perbedaan yang diamati signifikan secara statistik.

Hasil utama dari penelitian ini sangat jelas: pemulihan aktif secara signifikan lebih efektif dalam mempercepat penurunan denyut nadi pada atlet putri bola tangan Riau dibandingkan dengan pemulihan pasif. Pembahasan lebih lanjut dalam jurnal ini kemungkinan besar menguraikan mekanisme fisiologis yang mendasari perbedaan ini. Ketika seorang atlet melakukan *recovery* aktif – seperti *jogging* ringan, berjalan santai, atau bersepeda dengan intensitas rendah – setelah latihan *endurance* yang melelahkan, beberapa proses penting terjadi di dalam tubuh yang berkontribusi pada pemulihan denyut nadi yang lebih cepat.

Pertama, *recovery* aktif membantu menjaga aliran darah yang lebih baik ke otot-otot yang telah bekerja keras. Sirkulasi darah yang optimal ini sangat penting untuk membersihkan produk sampingan metabolisme yang menumpuk selama latihan intens, seperti asam laktat. Asam laktat yang berlebihan di otot dapat menyebabkan kelelahan dan nyeri. Dengan terus menjaga aliran darah melalui aktivitas ringan, asam laktat dapat dioksidasi dan dibuang dari otot lebih cepat, sehingga mengurangi beban metabolik pada tubuh. Kedua, aliran darah yang meningkat juga memastikan suplai oksigen dan nutrisi yang memadai ke otot-otot untuk memulai proses perbaikan dan pengisian kembali cadangan energi (misalnya, glikogen otot). Proses ini secara kolektif membantu sistem kardiovaskular, termasuk denyut nadi, untuk kembali ke tingkat istirahat lebih cepat.

Sebaliknya, *recovery* pasif, di mana atlet hanya berdiam diri atau beristirahat total, cenderung memperlambat proses pembuangan asam laktat dan mengurangi aliran darah ke otot.

Hal ini dapat menyebabkan penumpukan metabolit lebih lama dan memperlambat pemulihan denyut nadi.

Implikasi dari penelitian ini sangat praktis bagi pelatih dan atlet. Hasil ini secara kuat mendukung pentingnya mengintegrasikan fase *recovery* aktif ke dalam program latihan pasca-latihan *endurance*. Dengan demikian, atlet dapat pulih lebih efisien, mengurangi risiko kelelahan kronis atau *overtraining*, dan meningkatkan kesiapan mereka untuk sesi latihan berikutnya atau pertandingan. Strategi ini pada akhirnya akan berkontribusi pada peningkatan performa dan kesehatan atlet secara keseluruhan.

Puji Ratno, Z. A. N. (2017) - Pengaruh Pemulihan Latihan Aktif Terhadap Pemulihan Denyut Nadi Istirahat Setelah Melakukan Latihan Maksimal Pada Tim Futsal FIK Unimed

Jurnal ini menginvestigasi pengaruh spesifik dari pemulihan latihan aktif terhadap kecepatan pemulihan denyut nadi istirahat setelah melakukan latihan maksimal pada tim futsal FIK Unimed. Latihan maksimal dalam futsal, yang merupakan olahraga *high-intensity intermittent exercise* (HIIE), menuntut kapasitas fisik yang sangat tinggi dan menyebabkan peningkatan denyut nadi yang signifikan. Oleh karena itu, kemampuan untuk pulih dengan cepat menjadi faktor krusial dalam performa dan keberlanjutan latihan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah metode pemulihan aktif dapat secara signifikan mempercepat proses penurunan denyut nadi ini.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan intervensi berupa pemulihan latihan aktif dalam bentuk berjalan. Sampel penelitian terdiri dari 30 orang yang diambil dengan metode *total sampling*, yang berarti seluruh anggota tim futsal yang memenuhi kriteria disertakan. Untuk menganalisis pengaruh intervensi, digunakan uji statistik t-test dengan tingkat signifikansi $\alpha=0.05$. Metode ini memungkinkan peneliti untuk menentukan apakah perbedaan yang diamati antara kondisi sebelum dan sesudah intervensi adalah signifikan secara statistik, bukan hanya kebetulan.

Hasil analisis data dengan uji t menunjukkan bahwa pemulihan aktif (berjalan) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemulihan denyut nadi istirahat pada tim futsal FIK Unimed. Nilai t-hitung sebesar 10,69 jauh lebih besar daripada t-tabel (1,76), yang secara kuat mengindikasikan adanya efek positif dan signifikan dari *recovery* aktif. Ini berarti, dengan melakukan aktivitas berjalan ringan setelah latihan maksimal, denyut nadi para pemain futsal dapat kembali ke level istirahat dengan lebih cepat dibandingkan jika mereka tidak melakukan *recovery* aktif.

Pembahasan dari temuan ini menegaskan efisiensi metode *recovery* aktif dalam konteks olahraga tim, khususnya futsal. Latihan maksimal menyebabkan penumpukan produk-produk metabolik seperti asam laktat dalam otot dan darah, serta membebani sistem kardiovaskular. *Recovery* aktif, meskipun berupa aktivitas intensitas rendah, memainkan peran kunci dalam membersihkan metabolit-metabolit ini. Berjalan ringan menjaga sirkulasi darah tetap aktif, yang membantu mengangkut asam laktat dari otot ke hati untuk diubah kembali menjadi energi atau dikeluarkan dari tubuh. Selain itu, sirkulasi yang lancar juga memastikan pengiriman oksigen dan nutrisi yang berkelanjutan ke otot-otot yang lelah, mendukung proses perbaikan dan regenerasi.

Dibandingkan dengan *recovery* pasif (diam), *recovery* aktif membantu mencegah penumpukan darah di ekstremitas bawah (*blood pooling*) dan menjaga tonus otot, yang semuanya berkontribusi pada pemulihan yang lebih efisien. Bagi tim futsal, kemampuan untuk pulih dengan cepat sangat penting karena sifat olahraga yang membutuhkan ledakan energi berulang dan periode istirahat singkat di antara set atau pertandingan. Dengan pemulihan denyut nadi yang lebih cepat, pemain dapat mempertahankan tingkat kinerja yang lebih tinggi sepanjang durasi pertandingan dan siap untuk sesi latihan intensif berikutnya dengan risiko kelelahan berlebihan yang lebih rendah. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan pengintegrasian pemulihan aktif (berjalan) sebagai bagian standar dari rutinitas pasca-latihan untuk atlet futsal demi mengoptimalkan pemulihan denyut nadi.

Laily Mita Andriana et al. (2022): Active recovery is better than passive recovery to optimizing post-exercise body recovery

Jurnal ini, yang berjudul "Active recovery is better than passive recovery to optimizing post-exercise body recovery," menyajikan sebuah tinjauan komprehensif atau artikel ulasan yang menyimpulkan keunggulan *recovery* aktif dibandingkan *recovery* pasif dalam proses pemulihan tubuh setelah berolahraga. Penelitian ini secara spesifik menyoroti pentingnya fase pemulihan sebagai salah satu upaya krusial untuk mencegah kondisi *overreaching*, yaitu suatu keadaan kelelahan yang berlebihan akibat akumulasi beban latihan yang tidak diimbangi dengan pemulihan yang memadai.

Pembahasan utama jurnal ini berpusat pada argumen bahwa kualitas dan kuantitas dari proses pemulihan memiliki dampak yang sangat signifikan terhadap efektivitasnya. Ini berarti bahwa tidak hanya perlu adanya fase pemulihan, tetapi juga cara pemulihan tersebut dilakukan akan menentukan seberapa baik tubuh dapat memulihkan diri. Jurnal ini menyimpulkan bahwa *recovery* aktif memfasilitasi proses pemulihan fisiologis tubuh secara lebih efisien dibandingkan dengan *recovery* pasif.

Mekanisme yang mendasari keunggulan *recovery* aktif diuraikan melalui beberapa poin penting. Ketika seseorang melakukan *recovery* aktif, yaitu aktivitas fisik dengan intensitas rendah hingga sedang setelah latihan utama, tubuh tetap mempertahankan tingkat sirkulasi darah yang lebih tinggi dibandingkan dengan *recovery* pasif (misalnya, duduk atau berbaring diam).

Dengan memfasilitasi proses-proses fisiologis ini, *recovery* aktif secara efektif membantu tubuh untuk kembali ke kondisi homeostasis (keseimbangan fisiologis) dengan lebih cepat. Ini berarti denyut nadi akan menurun lebih cepat, tekanan darah akan normal kembali, dan sistem saraf otonom akan beralih dari dominasi simpatik (respon stres) ke dominasi parasimpatik (respon istirahat dan cerna).

Bagas Dwi Laksana et al. (2019): Recovery Kondisi Denyut Nadi dengan Jogging dan Istirahat Dinamis

Dalam literatur yang dikaji oleh Bagas Dwi Laksana, Surdiniaty Ugelta, dan Jajat (2019), dijelaskan bahwa pemulihan setelah aktivitas fisik yang intens sangat penting untuk menjaga performa dan mencegah cedera. Salah satu metode yang sering digunakan adalah *recovery* aktif, seperti jogging ringan, yang dipercaya mampu mempercepat pembuangan asam laktat dalam tubuh. Asam laktat yang menumpuk akibat aktivitas anaerobik berlebih dapat menyebabkan kelelahan otot dan penurunan performa. Jogging ringan sebagai bentuk latihan aerobik berintensitas rendah terbukti dapat menurunkan kadar asam laktat hingga 62% dalam 10 menit pertama dan meningkat lagi hingga 26% pada 10–20 menit berikutnya.

Selain jogging, metode pemulihan lain yang juga umum digunakan adalah *recovery* dinamis, yaitu peregangan aktif dengan gerakan yang mengulur otot secara sistematis. Kedua metode ini dinilai efektif dan mudah diterapkan pasca latihan atau pertandingan. Dalam penelitian tersebut, partisipan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok jogging dan kelompok istirahat dinamis, lalu dilakukan pengukuran denyut nadi menggunakan alat Heart Rate Monitor. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa kelompok dinamis memiliki penurunan denyut nadi rata-rata lebih tinggi (31,2 bpm) dibanding kelompok jogging (11,0 bpm). Namun, hasil uji statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,144 ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua metode *recovery* terhadap penurunan denyut nadi.

Meskipun tidak ditemukan perbedaan yang signifikan secara statistik, penelitian ini menunjukkan bahwa kedua metode pemulihan tersebut sama-sama bermanfaat dalam membantu pemulihan denyut nadi setelah aktivitas fisik. Peneliti menyarankan agar dilakukan studi lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih besar dan mempertimbangkan tingkat kebugaran awal peserta, seperti pengukuran $VO_2\text{Max}$, untuk memperoleh hasil yang lebih akurat. Temuan ini juga mendukung literatur sebelumnya yang menyatakan bahwa efektivitas pemulihan sangat dipengaruhi oleh kondisi individu serta intensitas dan durasi latihan. Oleh karena itu, pemilihan metode *recovery* sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi masing-masing atlet.

Analisis Komparatif dan Sintesis

Berbagai penelitian telah mengkaji efektivitas metode pemulihan pasca aktivitas fisik, dengan fokus pada dampaknya terhadap penurunan denyut nadi dan pemulihan tubuh atlet. Secara komparatif, literatur menunjukkan konsistensi yang kuat dalam mendukung keunggulan pemulihan aktif dibandingkan dengan pemulihan pasif dalam mempercepat proses restorasi fisiologis. Beberapa studi, termasuk oleh Arifushalat, Ivan Syaefulloh (2022), Laily Mita Andriana et al. (2022), Syakila Anggraini et.al., Enes Subrata dan Puji Ratno (2017), secara kolektif menegaskan bahwa aktivitas fisik ringan hingga sedang pasca-latihan intens (seperti *jogging* atau berjalan) secara signifikan lebih efektif dalam menurunkan denyut nadi pemulihan dibandingkan dengan istirahat total. Mekanisme utamanya melibatkan pemeliharaan aliran darah yang optimal, yang esensial untuk mempercepat pembuangan produk sampingan metabolisme seperti asam laktat dari otot, serta memastikan suplai oksigen dan nutrisi yang berkelanjutan untuk perbaikan sel dan pengisian kembali energi. Selain itu, pemulihan aktif juga berkontribusi pada relaksasi otot dan stimulasi sistem saraf parasimpatis, membantu tubuh beralih ke kondisi homeostasis lebih cepat.

Di sisi lain, penelitian juga menyoroti efektivitas metode pemulihan spesifik seperti *Sport Massage*. Muhammad Riyan Hidayatullah et al. (2022) dan Hasbi et al. menemukan bahwa *sport massage*, termasuk metode Manurak, secara signifikan menurunkan denyut nadi pemulihan atlet voli. Sintesis dari temuan ini menunjukkan bahwa *massage* bekerja melalui beberapa proses fisiologis, yaitu peningkatan sirkulasi darah lokal, pengurangan ketegangan otot, dan stimulasi sistem saraf parasimpatis. Peningkatan aliran darah membantu membersihkan metabolit dan memasok nutrisi, sementara pengurangan ketegangan otot menurunkan resistensi perifer pembuluh darah, yang semuanya berkontribusi pada penurunan denyut jantung yang lebih cepat dan efisien. *Massage* juga memberikan manfaat psikologis berupa relaksasi dan peningkatan kualitas tidur, menjadikannya intervensi komprehensif yang mendukung pemulihan fisiologis dan psikologis.

Selain *jogging* dan *massage*, metode pemulihan aktif lainnya juga telah dieksplorasi. Ni Ketut Dewita Putri et al. membandingkan renang lambat gaya bebas dengan senam Tai Chi, dan menyimpulkan bahwa renang lambat lebih efektif dalam menurunkan denyut nadi pemulihan. Keunggulan renang dijelaskan oleh efisiensi penggunaan oksigen dalam posisi horizontal, pengurangan beban gravitasi pada jantung, aktivasi parasimpatis, dan tekanan hidrostatik air yang meningkatkan aliran balik vena. Penelitian oleh Bagas Dwi Laksana et al. membandingkan *jogging* dengan istirahat dinamis (peregangan aktif), dan meskipun tidak menemukan perbedaan signifikan secara statistik antara keduanya dalam penurunan denyut nadi, kedua metode ini tetap dinilai bermanfaat dalam proses pemulihan.

Secara keseluruhan, analisis komparatif ini menyimpulkan bahwa pemulihan aktif, baik melalui aktivitas intensitas rendah seperti *jogging* dan renang, maupun melalui intervensi manual seperti *sport massage*, secara fundamental lebih unggul daripada pemulihan pasif dalam mempercepat pemulihan denyut nadi dan proses fisiologis tubuh pasca aktivitas fisik intens. Efektivitas berbagai metode pemulihan aktif ini berakar pada prinsip-prinsip fisiologis yang sama: peningkatan sirkulasi darah, percepatan pembuangan metabolit, dan modulasi sistem saraf otonom. Meskipun ada variasi dalam tingkat efektivitas antar metode (misalnya, *sport massage* dan renang yang menunjukkan manfaat spesifik), konsensus umum adalah bahwa intervensi pemulihan aktif harus diintegrasikan secara rutin ke dalam program latihan atlet untuk mengoptimalkan performa, mengurangi risiko kelelahan berlebihan, dan meningkatkan kesiapan fisik untuk latihan atau kompetisi berikutnya. Pemilihan metode pemulihan sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan individu dan karakteristik aktivitas fisik yang dilakukan.

SIMPULAN

Berdasarkan kajian terhadap beberapa literatur tersebut, pemulihan aktif terbukti lebih efektif daripada pemulihan pasif untuk mempercepat penurunan denyut nadi setelah aktivitas fisik

berat. Pemulihan aktif dengan intensitas ringan (di bawah 50% VO₂max) meningkatkan sirkulasi darah dan membersihkan asam laktat lebih optimal, sehingga mempercepat pemulihan kardiovaskular. Selain itu, metode manipulasi jaringan lunak seperti sport massage dan metode Manurak juga efektif. Terutama pada atlet, metode ini mempercepat penurunan denyut nadi dengan meningkatkan sirkulasi darah lokal, mengurangi ketegangan otot, dan menstimulasi sistem saraf parasimpatis. Faktor lingkungan, seperti medium air, juga memberikan keuntungan. Berenang santai, misalnya, menggunakan tekanan hidrostatis air untuk membantu aliran darah kembali ke jantung, sehingga mempercepat pemulihan. Kesimpulannya, pemilihan metode pemulihan harus didasarkan pada kebutuhan individu dan pertimbangan fisiologis. Pelatih dan praktisi disarankan mengintegrasikan pemulihan aktif dan teknik manipulasi jaringan lunak ke dalam program latihan. Penelitian lanjutan dibutuhkan untuk mengembangkan protokol pemulihan yang lebih efektif, termasuk model personalisasi yang memanfaatkan teknologi pemantauan denyut nadi real-time.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M., Marhaendro, A. S. D., Hita, I. P. A. D., & Ariestika, E. (2021). The effectiveness of active recovery (jogging and cycling) post-football match simulation on athletes' heart rate and fatigue levels. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 7(3), 467-479.
- Andriana, L. M., Sundari, L. P. R., Muliarta, I. M., Ashadi, K., & Nurdianto, A. R. (2022). Active recovery is better than passive recovery to optimizing post-exercise body recovery. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 8(1), 59–80.
- Angraini, S., Adila, F., & Sulastio, A. (2024). Perbandingan Recovery Aktif dan Pasif terhadap Denyut Nadi Pemulihan Atlet Putri Bola Tangan Riau Pasca Latihan Endurance. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(2), 566–568.
- Arifushalat, A. (2019). Pengaruh Recovery Aktif dan Pasif Terhadap Denyut Nadi Pemulihan pada Atlet Sepak Bola SMA Negeri Keberbakatan Olahraga (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Makassar).
- Burhan, Z. (2021). Efektifitas Pemberian Massage Dengan Recovery Aktif Terhadap Penurunan Denyut Nadi Pada Atlet Bola Voli Putra Ungga Elektrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Global*, 81-86.
- Danardono, H. (2013). Perbedaan Pengaruh Jenis Recovery Aktif, Corstability, Dan Pasif, Sesudah Latihan Maksimum Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Ditinjau Dari Indeks Massa Tubuh (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- Dupuy, O., Douzi, W., Theurot, D., Bosquet, L., & Dugué, B. (2018). An evidence-based approach for choosing post-exercise recovery techniques to reduce markers of muscle damage, soreness, fatigue, and inflammation: a systematic review with meta-analysis. *Frontiers in physiology*, 9, 312968.
- Gustian, U., Wati, I. D. P., & Supriatna, E. (2022). Perbedaan Percepatan Recovery Berdasarkan Perbedaan Nadi Tinggi Dan Rendah. *Jurnal Penjaskesrek*, 9(1), 26-37.
- Heffernan, K. S., Fahs, C. A., Shinsako, K. K., Sae, Y. J., & Fernhall, B. (2007). Heart rate recovery and heart rate complexity following resistance exercise training and detraining in young men. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 293(5), 3180–3186.
- Hidayatullah, M. R., Hasbi, H., & Syahroni, M. (2022). Pengaruh Sport Massage Terhadap Penurunan Denyut Nadi Recovery. *Jurnal Porkes*, 5(2), 472-479.
- Irlam, L. (2013). Swim training with heart rate. *Sports Medicine Journal*, 17, 472–475.
- Kuramoto, A. M. (2006). Therapeutic benefits of Tai Chi. *WMJ: Wisconsin Medical Journal*, 105(7), 42–45.
- Laksana, B. D., Ugelta, S., & Jajat. (2019). Recovery Kondisi Denyut Nadi dengan Joging dan Istirahat Dinamis. *Jurnal Keolahragaan*, 5(2), 12–19.

- Lesmana, H. S., Padli, P., & Broto, E. P. (2017). Pengaruh Recovey Aktif dan Pasif Dalam. JOSSAE (Journal of Sport Science and Education), 2(2), 38-41.
- Mubarak, Y., Muttaqien, F., & Asnawati, A. (2021). Literature Review: Pengaruh Olahraga terhadap Heart Rate Recovery Penderita Hipertensi. Homeostasis, 4(1), 155-162.
- Mulya, D. Y., Suwondo, A., & Setyaningsih, Y. (2021). Kajian Pustaka Pemberian Sport Massage dan Stretching Terhadap Pemulihan Kelelahan Otot dan Kadar Asam Laktat Pada Atlet. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 9(1), 79-86.
- Nugroho, A. (2022). Pengaruh Pemberian Sport Massage Terhadap Tekanan Darah dan Denyut Nadi pada Pemain Bola Voli Mentaos Klaten. Jurnal FIK, 3(1).
- Putri, N. K. D., Pangkahila, A., Indra Lesmana, S., Sandi, N., Dwi Primayanti, D. A. I., & Imron, M. A. (2018). Renang lambat gaya bebas lebih efektif menurunkan denyut nadi pemulihan daripada senam tai chi pada anggota tni-ad rindam ix/udayana. Sport And Fitness Journal, 6(1).
- Ratno, P., Zulfachri, & Nusri, R. A. (2017). Pengaruh Pemulihan Latihan Aktif terhadap Pemulihan Denyut Nadi Istirahat Setelah Melakukan Latihan Maksimal pada Tim Futsal FIK UNIMED. Jurnal Ilmu Keolahragaan, 16(2), 37-47.
- Subrata, E. N. E. S. (2019). Pengaruh Pemulihan Aktif Jogging Terhadap Tingkat Denyut Nadi Setelah Aktivitas Submaksimal Pada Siswa SMKN 1 Driyorejo Kabupaten Gresik Enes Subrata S1 Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Olahraga, Universitas Negeri Surabaya Abdul Aziz Hakim. Kesehat Olahraga, 7, 313-318.
- Subrata, E., & Hakim, A. A. (2019). Pengaruh Pemulihan Aktif Jogging terhadap Tingkat Denyut Nadi Setelah Aktivitas Submaksimal pada Siswa SMKN 1 Driyorejo Kabupaten Gresik. Jurnal Kesehatan Olahraga, 7(2), 313-318.
- Syaefulloh, I., & Purbodjati. (2022). Perbedaan Pengaruh Recovery Aktif dan Pasif Terhadap Denyut Nadi Pemulihan pada Atlet Pencak Silat PSHT Rayon GBI Surabaya. Jurnal Kesehatan Olahraga, 10(1), 145-152.
- Syaefulloh, I., & Purbodjati. (2022). Perbedaan Pengaruh Recovery Aktif dan Pasif terhadap Denyut Nadi Pemulihan pada Atlet Pencak Silat PSHT Rayon GBI Surabaya. Jurnal Kesehatan Olahraga, 10(1), 145-152.
- Villelabeitia-Jaureguizar, K., Vicente-Campos, D., Senen, A. B., Jiménez, V. H., Garrido-Lestache, M. E. B., & Chicharro, J. L. (2017). Effects of high-intensity interval versus continuous exercise training on post-exercise heart rate recovery in coronary heart-disease patients. International journal of cardiology, 244, 17-23.