



## **Peran metode HIIT terhadap performa fisik dan fisiologi pada pemain tenis: tinjauan sistematis**

### ***The role of HIIT method on physical performance and physiology in tennis players: a systematic review***

Zidan Kemal El Hafidh<sup>1</sup>, Abdul Alim<sup>2</sup>, Tomoliyus<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Email: [zidankemal.2024@student.uny.ac.id](mailto:zidankemal.2024@student.uny.ac.id)<sup>1</sup>, [abdulalim@uny.ac.id](mailto:abdulalim@uny.ac.id)<sup>2</sup>,  
[tomoliyus@uny.ac.id](mailto:tomoliyus@uny.ac.id)<sup>3</sup>

#### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah meninjau metode *High-Interval Training* (HIIT) dalam meningkatkan performa fisik dan fisiologi pemain tenis. Metode penelitian menggunakan tinjauan sistematis dengan mengintegrasikan artikel untuk mendapat informasi. Artikel yang digunakan 5 tahun terakhir, data didapat dari Tylor & Francis, Google Scholar, MDPI, Mendeley. Kata kunci yang digunakan dalam mencari artikel yaitu "HIIT" OR "Tennis" OR "Physiology" dengan jumlah keseluruhan 37 artikel. PRISMA dan Zotero digunakan untuk mengorganisir, serta menggunakan CASP untuk menilai kualitas dan relevansi. Hasil HIIT dapat digunakan dalam program latihan spesifik dan performa fisik, volume HIIT lebih rendah tetapi terfokus yang menjadikan HIIT efisien untuk digunakan. Latihan HIIT selama 6 minggu dapat meningkatkan *exercise capacity* dalam konsistensi pada individu muda sehat dan ABI, keefektifan HIIT bergantung pada desain protocol, seperti durasi, intensitas, dan *recovery* harus disesuaikan dengan kebutuhan spesifik atlet, efektivitas ini mendukung pada olahraga tenis meja, tenis, dan bulutangkis, kesimpulan metode HIIT menunjukkan dampak positif dalam meningkatkan performa fisik, parameter fisiologis, dan teknik pada tenis lapangan. Metode HIIT efektif dalam meningkatkan kapasitas *aerobic* dan *anaerobic*, kecepatan, kelincahan, kekuatan serta memodifikasi fisiologis seperti denyut jantung istirahat dan indeks massa tubuh. HIIT juga meminimalkan resiko kejenuhan latihan atlet dengan *volume* yang rendah dan intens.

**Kata kunci:** HIIT; fisiologi; tenis.

*The purpose of this study was to review the High-Intensity Interval Training (HIIT) method in improving the physical and physiological performance of tennis players. The research method used systematic review by integrating articles to obtain information. The articles used were the last 5 years, data obtained from Tylor & Francis, Google Scholar, MDPI, Mendeley. The keywords used in searching for articles were "HIIT" OR "Tennis" OR "Physiology" with a total of 37 articles. PRISMA and Zotero were used to organize, and CASP was used to assess quality and relevance. HIIT results can be used in specific training programs and physical performance, lower but focused HIIT volumes make HIIT efficient to use. HIIT training for 6 weeks can increase exercise capacity in consistency, the effectiveness of HIIT depends on the protocol design, such as duration, intensity, and recovery must be adjusted to the specific needs of athletes, this effectiveness supports table tennis, tennis, and badminton, the conclusion of the HIIT method shows a positive impact in improving physical performance, physiological parameters, and techniques in tennis. HIIT also minimizes the risk of athlete training saturation with low volume and intensity.*

**Key words:** HIIT; physiology; tennis.

#### **INFO ARTIKEL**

##### **Riwayat Artikel:**

Diterima : 30 Maret 2025  
Disetujui : 13 Juni 2025  
Tersedia secara online Juni 2025  
Doi: <http://dx.doi.org/10.20527/multilateral.v24i2.22232>

##### **Alamat Korespondensi:**

Zidan Kemal El Hafidh  
Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia  
Email:  
[zidankemal.2024@student.uny.ac.id](mailto:zidankemal.2024@student.uny.ac.id)



## PENDAHULUAN

Pada tenis lapangan daya tahan kardiorespirasi adalah salah satu kondisi fisik yang paling penting pada atlet (Aprilio, 2024). Dengan memiliki daya tahan yang baik atlet dapat mengikuti latihan dengan maksimal dan dapat mencapai target prestasi. Menurut Kovacs (2007), atlet dapat kehilangan akurasi hingga 81% pukulan ketika kelelahan. Peningkatan rally baseline telah meningkat 3-4 pada tahun 1990-an menjadi 6-7 pukulan pada 2020-an dan peningkatan volume oksigen rata-rata pada 1980-an 50 ml/kg/menit menjadi lebih dari 60 ml/kg/menit pada tahun 2020-an (Oroh et al., 2023). Ideal kondisi  $VO_2$  max menurut Nugraha et al. (2018), melaporkan bahwa  $VO_2$  max atlet tenis lapangan profesional laki-laki berkisar antara 48-52 ml/kg/menit, sedangkan pada atlet perempuan profesional berada di kisaran 40-46 ml/kg/menit. Atlet tenis dewasa memiliki oksigen maksimal > 50 ml/kg/menit, dan setinggi 70 ml/kg/menit (Kovacs, 2007; Rome & Blackburn, 2011). Menurut Bompa dan Buzzichelli (2019), energi dominan cabang olahraga tenis lapangan adalah *anaerobic alaktik* 70%, *anaerobic lactic* 20%, dan *aerobic* 10%.

Pada tenis lapangan keterampilan individu menjadi poin utama diharapkan pelaku dalam olahraga tenis lapangan dapat menguasai keterampilan individu dengan baik. Rata-rata pertandingan PELTI dan ITF menghabiskan waktu lebih dari satu jam, jika menggunakan *system the best of three tie break sets*, dan pemain saing memiliki kemampuan seimbang pertandingan akan berlangsung 2-3 jam (Firdaus & Irawadi, 2023). Pada Wimbledon tahun 2010 John Isner melawan Nicholas Mahut menjadi pertandingan terlama dalam sejarah yang berlangsung selama 11jam. Menurut Kovacs (2007), dalam tenis meliputi sesi latihan *anaerobic* intermiten dengan intensitas yang bervariasi dan waktu istirahat yang panjang dimana *system aerobic* berperan penting dalam hal ini untuk membantu pemulihan.

Berdasarkan pengamatan peneliti dilapangan pada pelaku dan pelatih cabang olahraga tenis lapangan, peneliti menemukan kurangnya tingkat daya tahan, konsistensi atlet, dan mudah lelah. Kemudian *recovery* cenderung lebih lama yang mengakibatkan konsistensi menurun dalam uji coba pertama. Jarangnya latihan interval diberikan pada program latihan daya tahan spesifik dan konsistensi. Konsep interval dipandang terlalu lama pada implementasinya. Peneliti juga mewawancarai 2 pelatih dalam latihan terdapat *audience* atau atlet yang lebih percaya menggunakan jenis latihan dalam sosial media yang belum tentu mempunyai kredibilitas yang mengakibatkan perdebatan antara pelatih dan *audience* atau atlet.

Dalam meningkatkan daya tahan terdapat latihan yang digunakan yaitu *countinous run*, *fartlek*, *cross country*, *jog stride*, dan *interval*. Interval sendiri adalah suatu latihan berselang berlangsung secara silih berganti antara fase kerja (*work interval*) dengan fase istirahat (*rest interval*) *work to rest*, dan pada

fase istirahat dapat menggunakan istirahat aktif (*work relief*) atau istirahat pasif (*rest relief*) (Bafirman & Wahyuri, 2018). *High-Intensity Interval Training* (HIIT) juga termasuk dalam latihan interval yang didefinisikan submaksimal dilakukan dengan intensitas > 80% (85-90% MHR) dengan *recovery* (50-75% MHR) dengan durasi  $\pm$  20-30 menit (Astawan & Widhiyantje, 2023). Latihan HIIT dapat digunakan untuk meningkatkan kapasitas *aerobic* dan *anaerobic*, kebugaran pada atlet yang terlatih (Christensen et al., 2011; Hatle et al., 2014; Rønnestad et al., 2014).

Berdasarkan temuan dari literatur yang ada, termasuk studi oleh Alim et al. (2021), pada artikel ini tidak dijelaskan intensitas yang digunakan hanya menampilkan frekuensi latihan dan menerapkan literatur *review* berbasis PRISMA validasi aiken tanpa evaluasi kualitas.

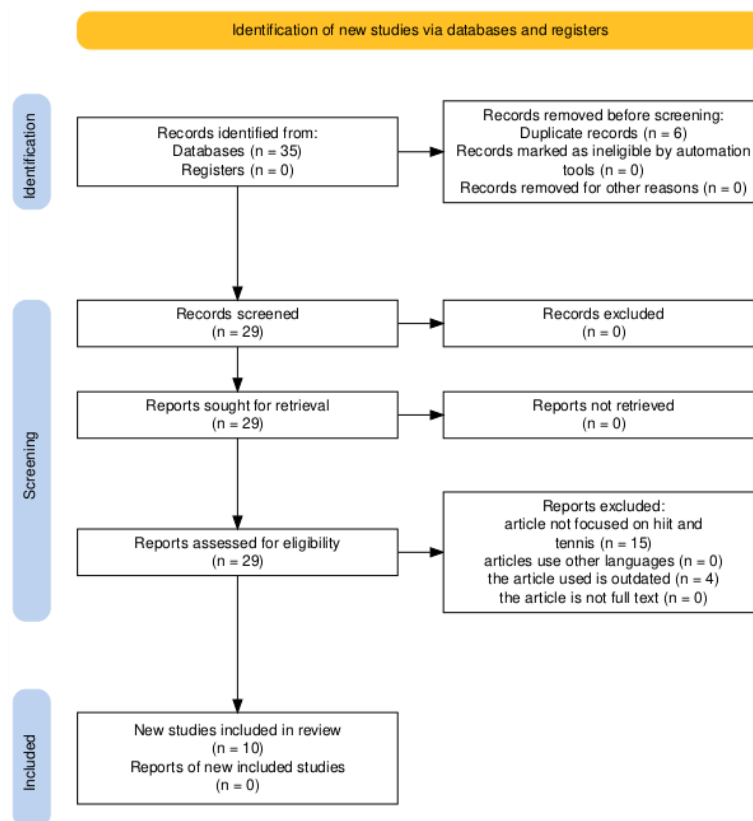
Artikel ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis berbagai penelitian terdahulu mengenai penerapan metode HIIT dalam meningkatkan performa fisik dan fisiologi pemain tenis. Dengan mengkaji literatur yang mencakup pengaruh HIIT terhadap peningkatan kapasitas *aerobic* dan *anaerobic*, serta faktor yang mempengaruhi efektivitas HIIT dalam meningkatkan performa dan daya tahan atlet tenis, artikel ini berupaya mengidentifikasi gap antara metode latihan yang umum diterapkan dengan rekomendasi ilmiah yang lebih optimal. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi kontribusi HIIT dalam memperbaiki konsistensi permainan dan mempercepat proses pemulihan atlet, sehingga hasil penelitian ini nantinya dapat dijadikan dasar dalam pengembangan program latihan yang lebih spesifik dan efektif bagi pemain tenis.

## METODE

Metode yang digunakan dalam research ini adalah kualitatif dengan menggunakan jenis *literature review*. Studi literatur merupakan suatu penelitian kepustakaan dengan mensintesis sumber-sumber yang berhubungan dengan tema dan bukan suatu persentasi ide, argumentasi, dan asumsi, kajian yang digunakan yaitu didasarkan pada penelitian yang merujuk pada teori yang dapat dipertahankan (Hidayatullah, 2022). Penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan mencari *database* dari berbagai referensi, yang diterbitkan pada 5 tahun terakhir dengan mencari literatur menggunakan *web publish* penelitian di media internet seperti: *Taylor & Francis*, *Google Scholar*, *MDPI*, *Mendeley*. Kata kunci yang digunakan untuk mencari artikel yaitu "HIIT" OR "Tennis" OR "Physiology". Hasil pencarian artikel di *Taylor & Francis* 9, *google scholar* 15, *MDPI* 4 dan *Mendeley* 7 jumlah seluruhnya 35. PRISMA Haddaway et al. (2022), pada penelitian ini berfungsi sebagai alat dalam memastikan bahwa meta sintesis dilakukan secara sistematis, transparan, berkualitas tinggi dan untuk mengetahui adanya duplikasi dalam referensi peneliti menggunakan Zotero

dalam mengorganisir literatur. Analisis data pada penelitian ini menggunakan meta-sintesis dengan mengintegrasikan data dalam mendapatkan konsep, hasil atau pemahaman tingkat lanjut dari suatu literatur secara menyeluruh dengan teknik naratif (Hadi et al., 2020; Siswanto, 2010).

Sample penelitian ini sample akan masuk terlebih dahulu pada tahap penyaringan dengan tahap kriteria inklusi dan tahap kriteria eksklusi. Untuk Kriteria inklusi yang di gunakan dala penelitian ini yakni 1) Fokus pada HIIT dan Tennis, 3) literatur memiliki *open access*, 4) literatur *full text*, 5) literatur menggunakan bahasa Inggris, 6) tahun yang digunakan 5 tahun terakhir 2020-2025. Pada kriteria eksklusi yang digunakan yaitu denotasi dari kriteria inklusi. Penilaian kualitas juga dilakukan pada penelitian ini untuk menghindari penarikan kesimpulan pada yang tidak sesuai dengan tujuan penelitian. Penilaian kualitas dan relevansi dinilai menggunakan CASP (*CASP Checklists - How to Use Them & Why They Are Important*, n.d.). Nantinya akan disajikan dalam tabel dengan 10 soal dengan penilaian "yes", "can't tell" atau "tidak".



Gambar 1. Flow diagram PRISMA

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Sebanyak 35 artikel diidentifikasi pada pencarian di media internet seperti: *Tylor & Francis*, *Google Scholar*, *MDPI*, *Mendeley*. Kata kunci yang di gunakan

untuk mencari artikel yaitu "HIIT" OR "Tennis" OR "Physiology" Hasil pencarian artikel dari *Tylor & Francis* terdapat 9, dari *google scholar* berjumlah 15, MDPI ada 4 dan *Mendeley* terdapat 7 artikel. Artikel duplikat dihapus dengan cermat menggunakan perangkat lunak *Zotero*. Selanjutnya, setelah penyaringan 6 artikel duplikat. Pada tahap penyaringan ini, 29 artikel teks lengkap dinilai untuk kelayakannya. Lima belas artikel dikecualikan karena tidak sesuai dengan *focus* HIIT dan Tennis. Empat artikel selanjutnya dikecualikan karena tanggal terbit lebih lama. 10 artikel publikasi yang relevan memenuhi kriteria inklusi dan dipilih untuk sintesis kualitatif. Proses terperinci yang diambil dalam penelitian ini digambarkan secara visual dalam Gambar 1.

Penilaian kualitas studi dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1, dilakukan dengan menggunakan *CASP Checklist* yang terdiri dari 10 kriteria, di mana setiap kriteria dinilai dengan kategori "Ya" (memenuhi, nilai 1), "Tidak dapat dipastikan" (nilai 0,5), dan "Tidak" (nilai 0). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa skor keseluruhan tiap studi berkisar antara 8 hingga 9,5, dengan sebagian besar penelitian memperoleh skor di atas 9. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum, metodologi dan pelaporan dalam studi-studi tersebut sudah memenuhi standar kualitas yang baik. Meskipun terdapat beberapa aspek yang belum sepenuhnya jelas (ditandai dengan penilaian "Tidak dapat dipastikan"), penggunaan *CASP Checklist* sebagai kerangka evaluasi memberikan dasar yang sistematis dan transparan dalam menilai kekuatan metodologis setiap penelitian. Dengan demikian, kesimpulan yang dihasilkan dari sintesis literatur ini memiliki landasan yang kuat, mendukung bahwa penerapan metode HIIT memberikan dampak positif terhadap performa fisik dan fisiologi pemain tenis, serta menyediakan dasar yang kredibel untuk pengembangan program latihan yang lebih spesifik dan efektif.

Tabel 1. *Quality checklist CASP*

| <b>Author (year)</b>          | <b>Question Number</b> |          |          |          |          |          |          |          |          |           | <b>Total</b> |
|-------------------------------|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|--------------|
|                               | <b>1</b>               | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> |              |
| Díaz-García et al. (2023)     | Y                      | N/A      | N/A      | Y        | Y        | N/A      | N/A      | Y        | Y        | Y         | 8            |
| Villafaina et al. (2020)      | Y                      | Y        | Y        | Y        | Y        | Y        | N/A      | Y        | Y        | Y         | 9,5          |
| Alim et al. (2021)            | Y                      | Y        | N/A      | Y        | Y        | Y        | N/A      | Y        | Y        | Y         | 9            |
| Öner & Yasul (2022)           | Y                      | N/A      | Y        | Y        | Y        | N        | N/A      | Y        | Y        | Y         | 8            |
| Liu et al. (2024)             | Y                      | Y        | N/A      | Y        | Y        | Y        | N/A      | Y        | Y        | Y         | 9            |
| Morais et al. (2025)          | Y                      | Y        | Y        | Y        | Y        | Y        | N/A      | Y        | Y        | Y         | 9,5          |
| Clemente-Suárez et al. (2022) | Y                      | Y        | Y        | Y        | Y        | Y        | N/A      | Y        | Y        | Y         | 9,5          |
| Durmuş et al. (2023)          | Y                      | Y        | N/A      | Y        | Y        | Y        | N/A      | Y        | Y        | Y         | 9            |

|                                      |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |     |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|-----|
| Dornonville de la Cour et al. (2022) | Y | Y | Y | Y | Y | N | N/A | Y | Y | Y | 8,5 |
| Ma et al. (2023)                     | Y | Y | Y | Y | Y | N | Y   | Y | Y | Y | 9   |

Tabel 2. *Review* artikel

| <b>Author</b>                        | <b>Result</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Finding</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ma et al. (2023)                     | Meta-analisis ini mencakup sembilan penelitian dengan 176 atlet elit, yang menunjukkan efektivitas HIIT dalam meningkatkan $VO_2 \max$ dibandingkan dengan metode latihan konvensional. HIIT secara signifikan meningkatkan $VO_2 \max$ secara keseluruhan sebesar 0,58, dengan peningkatan khusus yang dicatat untuk pria dan interval pemulihan Skor rata-rata PEDro dari penelitian yang disertakan adalah 7,2/11, yang menunjukkan kualitas literatur yang seimbang. Tinjauan ini menyoroti perlunya penelitian yang lebih ketat dengan jumlah sampel yang lebih besar untuk memperkuat bukti tentang efek HIIT. | Meta-analisis ini mencakup sembilan penelitian dengan 176 atlet elit, yang menunjukkan bahwa HIIT secara signifikan meningkatkan $VO_2 \max$ dibandingkan dengan metode latihan konvensional. HIIT menghasilkan peningkatan $VO_2 \max$ secara keseluruhan sebesar 0,58, dengan peningkatan spesifik yang dicatat untuk pria dan interval pemulihan Efek latihan yang positif terlihat ketika interval pemulihan HIIT $\geq 2$ menit dan intensitasnya $\leq 40\%$ . Temuan ini mendukung keunggulan HIIT dalam meningkatkan kapasitas aerobik pada atlet elit. Tinjauan ini menyoroti perlunya penelitian yang lebih ketat untuk memperkuat bukti efektivitas HIIT. |
| Dornonville de la Cour et al. (2022) | Penelitian ini mengevaluasi kelayakan latihan interval intensitas tinggi (HIIT) untuk orang dewasa yang kelelahan dengan cedera otak yang didapat (ABI). Peserta menghadiri 88% sesi dan mencapai intensitas tinggi, rata-rata 93% detak jantung maksimal $VO_2 \max$ meningkat 0,53 l/menit, yang mengindikasikan peningkatan tingkat kebugaran, peserta melaporkan kepuasan terhadap program HIIT dan efek positif terhadap manajemen kelelahan, kehadiran dan intensitas latihan tinggi, tetapi beberapa peserta menganggap                                                                                       | Penelitian ini mengevaluasi kelayakan latihan interval intensitas tinggi (HIIT) untuk orang dewasa yang kelelahan dengan cedera otak yang didapat (ABI). Peserta menghadiri 88% sesi dan mencapai intensitas tinggi, dengan rata-rata 93% detak jantung maksimal. $VO_2 \max$ meningkat 0,53 l/menit, yang mengindikasikan peningkatan tingkat kebugaran setelah intervensi. Semua peserta melaporkan kepuasan dengan HIIT dan efek positif pada manajemen diri terhadap kelelahan Intervensi terdiri dari 18 sesi selama enam                                                                                                                                       |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Durmuş et al.<br>(2023)          | <p>tiga sesi mingguan cukup menantang. Tinjauan ini mencakup tujuh studi dari kategori HIIT, dengan enam studi dinilai berkualitas tinggi. Dua studi mencapai skor maksimum 15 poin pada Formulir Tinjauan Kritis, empat studi tidak menjustifikasi ukuran sampel mereka, dan tiga studi tidak melaporkan keterbatasan studi, semua studi memenuhi kriteria untuk beberapa item, tetapi hanya satu studi yang dievaluasi untuk item kesembilan, dan sebagian besar studi dipublikasikan setelah tahun 2015, yang mengindikasikan tren penelitian terbaru. Pemain tenis yang kompetitif membutuhkan kombinasi sifat-sifat kebugaran untuk performa tinggi selama pertandingan.</p> | <p>minggu, dengan penilaian lanjutan setelah 6-8 bulan. Tinjauan sistematis mengkonfirmasi efektivitas intervensi HIIT dalam meningkatkan kapasitas aerobik dan kemampuan teknis pemain tenis, hanya dua dari enam studi berkualitas tinggi yang mendapat skor 15 pada Formulir Tinjauan Kritis-Studi Kuantitatif, tinjauan ini menunjukkan bahwa program latihan terintegrasi HIIT dapat meningkatkan tingkat kebugaran kardiorespirasi pemain. Sebanyak tujuh studi yang meneliti intervensi HIIT dalam tenis dimasukkan setelah melalui proses seleksi yang ketat, temuannya menunjukkan bahwa pelatih dapat menggunakan strategi HIIT untuk memberikan keunggulan kompetitif bagi para pemain tenis.</p> |
| Clemente-Suárez et al.<br>(2022) | <p>Studi ini menemukan perbedaan yang signifikan dalam akurasi servis tenis antara baseline dan HIIT dengan beban kognitif, dengan akurasi menurun setelah HIIT dengan beban kognitif RPE meningkat secara signifikan setelah sesi HIIT, terlepas dari beban kognitif, yang mengindikasikan pengerahan tenaga yang lebih tinggi, tidak ada perbedaan signifikan yang diamati pada CFFT di dalam atau di antara sesi, yang menunjukkan bahwa beban kognitif tidak memengaruhi ukuran ini. HIIT tanpa beban kognitif menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan HIIT dengan beban kognitif.</p>                                                                     | <p>Studi ini menemukan bahwa HIIT tanpa beban kognitif secara signifikan meningkatkan akurasi servis tenis dibandingkan dengan HIIT dengan beban kognitif, <i>Rating of perceived exertion</i> (RPE) meningkat secara signifikan setelah kedua sesi HIIT, tidak ada perbedaan signifikan yang diamati dalam ambang batas perpaduan kedipan kritis (CFFT) antar sesi, penyertaan beban kognitif selama HIIT mengubah akurasi servis tenis secara negatif, dan hasil penelitian ini dapat membantu para pelatih dalam merancang latihan yang efektif yang mensimulasikan tantangan kognitif.</p>                                                                                                               |
| Morais et al.<br>(2025)          | <p>Kedua kelompok latihan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam respon</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Studi ini membandingkan OTT + HIIT dan OTT + RST pada respon fisiologis dan kinerja</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p>fisiologis dan performa dari waktu ke waktu, terutama dalam <math>VO_2 max</math>, kelompok OTT + RST menunjukkan peningkatan yang lebih besar dalam hal kecepatan dan kelincahan dibandingkan dengan kelompok OTT + HIIT, efek waktu yang signifikan teramati pada semua variabel yang diukur, dengan ukuran efek yang kuat, kelompok OTT + RST melaporkan beban latihan internal yang lebih rendah dan nilai kenikmatan yang lebih tinggi (PACES) dibandingkan dengan kelompok OTT + HIIT, penelitian ini menyimpulkan bahwa OTT yang dikombinasikan dengan RST lebih efektif untuk performa dan kenikmatan para pemain tenis muda.</p> | <p>pemain tenis muda, kedua kelompok pelatihan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam berbagai metrik kinerja dari waktu ke waktu, kelompok OTT + RST menunjukkan peningkatan yang lebih besar dalam hal kecepatan dan kelincahan dibandingkan dengan kelompok OTT + HIIT, OTT + RST menghasilkan pengurangan tenaga yang lebih rendah dan tingkat kesenangan yang lebih tinggi di antara para partisipan, penyerapan oksigen maksimal menunjukkan peningkatan terbesar, yang mengindikasikan hasil latihan yang efektif, Temuan ini menunjukkan bahwa OTT + RST merupakan pendekatan latihan yang lebih efektif bagi para pemain tenis muda.</p> |
| Liu et al. (2024)   | <p>Studi ini menemukan bahwa HIIT secara signifikan meningkatkan performa <math>VO_2 max</math> dan sprint pemain raket, HIIT meningkatkan performa melompat dan kecepatan memukul saat bermain di antara para atlet raket, latihan HIIT jangka panjang meningkatkan daya tahan aerobik dan anaerobik pada atlet, atlet raket mendapatkan manfaat dari peningkatan kekuatan dan efisiensi keterampilan melalui HIIT, frekuensi HIIT yang direkomendasikan adalah tiga kali per minggu selama enam hingga delapan minggu.</p>                                                                                                                 | <p>Studi ini menemukan bahwa Latihan Interval Intensitas Tinggi (HIIT) meningkatkan <math>VO_2 max</math> dan performa pada atlet olahraga raket, HIIT meningkatkan performa lari, lari cepat, lompat, dan kecepatan memukul saat bermain, HIIT jangka panjang memberikan manfaat bagi daya tahan aerobik dan anaerobik yang sangat penting bagi olahraga raket, frekuensi HIIT yang disarankan adalah tiga kali per minggu selama 30-40 menit selama enam hingga delapan minggu.</p>                                                                                                                                                                    |
| Öner & Yasul (2022) | <p>Perbedaan yang signifikan ditemukan pada natrium, kalsium, zat besi, detak jantung istirahat, berat badan, dan BMI antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (<math>p &lt; 0,05</math>), tidak ada perbedaan yang signifikan</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Penelitian ini melibatkan 20 atlet tenis pria, dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, untuk menilai efek dari latihan HIIT, perbedaan signifikan ditemukan pada natrium, kalsium, zat besi, detak</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | <p>yang diamati pada kadar kalium, klorin, dan magnesium (<math>p &gt; 0,05</math>), kelompok eksperimen menunjukkan penurunan natrium, kalsium, detak jantung istirahat, dan berat badan, sedangkan kadar zat besi meningkat setelah tes. Kelompok kontrol tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>. Pelatihan HIIT secara positif mempengaruhi tingkat elemen atlet, BMI, berat badan total, dan detak jantung istirahat. analisis pengelompokan memastikan penugasan kelompok yang homogen untuk hasil yang akurat.</p> | <p>jantung istirahat, berat badan, dan BMI di antara kedua kelompok, kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan kadar zat besi setelah latihan, sedangkan kelompok kontrol tidak mengalami perubahan signifikan, kadar natrium dan kalium menurun pada kedua kelompok, tetapi tidak ada perbedaan signifikan yang diamati, latihan HIIT secara positif memengaruhi tingkat elemen atlet, BMI, berat badan total, dan detak jantung istirahat.</p>                     |
| Alim et al. (2021)        | <p>Program HIIT untuk kelincahan reaktif dalam tenis dikembangkan berdasarkan temuan tinjauan literatur, studi ini mengidentifikasi kurangnya informasi tentang kelincahan reaktif dalam tenis, validasi Aiken menunjukkan validitas yang tinggi dalam model HIIT untuk tenis kelincahan reaktif, HIIT secara signifikan meningkatkan kelincahan reaktif pada atlet tenis, menunjukkan aplikasi praktisnya bagi para pelatih, dan penelitian ini menyoroti perlunya penelitian lebih lanjut tentang HIIT untuk kelincahan reaktif.</p>                                      | <p>Penelitian ini menemukan bahwa HIIT secara signifikan meningkatkan kelincahan reaktif pada atlet tenis, validasi Aiken menunjukkan validitas yang tinggi untuk model HIIT yang dikembangkan untuk kelincahan reaktif, penelitian sebelumnya menunjukkan kesamaan dalam frekuensi dan intensitas latihan HIIT untuk meningkatkan kelincahan reaktif, penelitian ini menekankan perlunya penelitian lebih lanjut mengenai aplikasi HIIT dalam kelincahan reaktif.</p> |
| Villafaina et al., (2020) | <p>Penelitian ini melibatkan 21 orang dewasa dengan sindrom koroner akut, yang diacak ke dalam kelompok HIIT (<math>n = 11</math>) dan MICT (<math>n = 10</math>), HIIT dan MICT meningkatkan kelincahan dan komponen kesehatan mental secara signifikan (<math>p &lt; 0,05</math>). HIIT menunjukkan peningkatan yang signifikan pada tes fleksibilitas (<math>p = 0,011</math> untuk goresan punggung, <math>p = 0,008</math> untuk duduk dan</p>                                                                                                                         | <p>HIIT dan MICT meningkatkan kelincahan dan komponen mental dari kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan, HIIT secara signifikan meningkatkan fleksibilitas pada tungkai atas dan bawah, interaksi kelompok <math>\times</math> waktu yang signifikan mendukung kelompok HIIT dalam kekuatan genggam tangan, tidak ada efek yang signifikan</p>                                                                                                              |

---

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | menjangkau).Interaksi kelompok waktu yang signifikan mendukung HIIT dalam kekuatan genggam tangan ( $p = 0,035$ ), tidak ada efek signifikan yang ditemukan pada kebugaran kardiorespirasi atau variabilitas detak jantung, kedua kelompok menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan fisik dan mental, tidak ada efek samping yang dilaporkan, yang mengindikasikan bahwa HIIT merupakan pilihan rehabilitasi yang aman.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | yang ditemukan pada kebugaran kardiorespirasi atau variabilitas detak jantung, studi ini melaporkan tidak ada efek samping, yang menunjukkan bahwa HIIT merupakan alternatif rehabilitasi yang aman, penelitian ini melibatkan 21 peserta dengan usia rata-rata 55,85 tahun.                                                                                                                                                                                                                                            |
| Díaz-García et al. (2023) | HIIT dengan beban kognitif menghasilkan upaya fisik dan kognitif yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan HIIT tanpa beban kognitif, tidak ada perbedaan signifikan dalam detak jantung dan kecepatan yang diamati antara protokol HIIT, perasaan subyektif kelelahan umum meningkat secara signifikan di kedua protokol HIIT.Kelelahan mental meningkat lebih banyak pada HIIT dengan beban kognitif dibandingkan dengan HIIT tanpa beban kognitif, HIIT tanpa beban kognitif menyebabkan kondisi suasana hati yang lebih buruk dari sebelum hingga setelah latihan, studi ini menyoroti dampak kelelahan mental pada kinerja fisik selama HIIT, menggabungkan tugas-tugas kognitif selama HIIT dapat meningkatkan toleransi terhadap kelelahan mental tanpa mengurangi beban kerja. | Penelitian ini menemukan bahwa kelelahan mental secara signifikan meningkatkan pengerahan tenaga yang dirasakan selama HIIT tanpa memengaruhi indikator kinerja fisik seperti detak jantung dan kecepatan. Menggabungkan HIIT dengan tugas kognitif, seperti tugas Stroop yang tidak sesuai, meningkatkan tingkat kelelahan mental Penelitian ini menunjukkan bahwa menggabungkan tugas-tugas kognitif selama HIIT dapat membantu mengembangkan toleransi terhadap kelelahan mental tanpa mengurangi beban kerja fisik. |

---

## Pembahasan

Penerapan metode HIIT dalam konteks latihan tenis telah menjadi fokus sejumlah penelitian karena potensinya untuk meningkatkan performa fisik serta aspek fisiologis atlet secara spesifik ([Alim et al., 2021](#); [Murawska-Cialowicz et](#)

al., 2020). Secara umum, HIIT memiliki *volume* latihan yang rendah tapi terfokus [Dornonville de la Cour et al. \(2022\)](#), yang melibatkan serangkaian periode latihan intensitas tinggi yang diikuti oleh periode pemulihan aktif atau pasif dalam durasi yang relatif singkat ([Martin-Smith et al., 2020](#)). Fungsi utama HIIT meningkatkan kapasitas energi tubuh dalam persediaan udara udara glikolisis dan system persediaan udara phosphate dan glikolisis ([Bok et al., 2023](#); [Gao & Yu, 2023](#); [Liu et al., 2024](#); [Mujika et al., 2023](#); [Yang et al., 2023](#)). Pendekatan ini terbukti mampu merangsang adaptasi kardiovaskular dan metabolik yang signifikan, yang sangat penting dalam cabang olahraga tenis yang menuntut daya tahan kardiorespirasi dan kemampuan *anaerobic* yang tinggi ([Durmuş et al., 2023](#)). Efisiensi waktu yang dimiliki HIIT bisa dijadikan *long-term* orang dewasa awal dengan ABI, karena mereka memiliki sumber energi dan kelelahan yang lebih besar ([Dornonville de la Cour et al., 2022](#)).

Dalam kajian [Ma et al. \(2023\)](#), yang dilakukan pada pemain tenis, HIIT dilaporkan meningkatkan nilai  $VO_2 \max$  (kapasitas aerobik maksimal) yang merupakan indikator utama dari daya tahan kardiorespirasi. Penelitian yang mengkaji peningkatan  $VO_2 \max$  menunjukkan bahwa HIIT mampu meningkatkan kapasitas *aerobic* secara signifikan dibandingkan dengan metode latihan tradisional, dengan peningkatan yang lebih konsisten dibandingkan dengan pelatihan kontinu. Peningkatan ini menunjukkan bahwa adaptasi *aerobic* yang terjadi melalui HIIT mendukung kemampuan atlet untuk bertahan dalam durasi pertandingan yang panjang, mengingat pertandingan tenis sering kali berlangsung lebih dari satu jam dan memerlukan kemampuan untuk mengelola kelelahan ([Durmuş et al., 2023](#)). Dalam pertandingan tenis lapangan kelelahan terbukti mengurangi akurasi sebesar 81%, *groundstroke* 69%, dan *serve* 30% ([Clemente-Suárez et al., 2022](#); [Davey et al., 2002, 2003](#)).

Selain peningkatan kapasitas aerobik, HIIT juga berdampak positif terhadap performa anaerobic ([Astorino et al., 2013](#); [Delahunt et al., 2013](#); [Edge et al., 2005](#); [Laursen, 2010](#); [Ma et al., 2023](#); [Naimo et al., 2015](#); [Sperlich et al., 2011](#)). Dalam tenis, yang merupakan olahraga dengan komponen eksplosivitas dan percepatan cepat, peningkatan kapasitas *anaerobic* memungkinkan pemain untuk menghasilkan tenaga yang diperlukan dalam pukulan cepat dan pergerakan mendadak di lapangan. Studi-studi yang mengkaji efek HIIT pada kecepatan, kekuatan, dan kelincahan menunjukkan bahwa pelatihan ini dapat meningkatkan kecepatan sprint, kemampuan mengubah arah, serta kekuatan pukulan secara keseluruhan ([Liu et al., 2024](#)). Menurut [Morais et al. \(2025\)](#), pada penelitiannya mengenai kombinasi latihan *on-court* tenis dengan HIIT menemukan peningkatan signifikan pada kecepatan 5 meter *sprint*, kemampuan sprint berulang, dan agilitas, yang semuanya merupakan komponen krusial dalam permainan tenis. Menurut [Öner & Yasul \(2022\)](#), selain efek pada variabel performa, HIIT juga mempengaruhi parameter fisiologis lain seperti denyut

jantung istirahat, indeks massa tubuh (BMI), dan bahkan kadar mineral dalam serum. Penelitian yang mengamati dampak HIIT pada pemain tenis melaporkan penurunan denyut jantung istirahat dan BMI, serta modifikasi pada kadar elemen seperti sodium, kalsium, dan zat besi. Perubahan tersebut mengindikasikan perbaikan dalam efisiensi metabolik serta sistem saraf otonom, yang mendukung pemulihan yang lebih cepat setelah latihan intensif.

Tidak hanya efek fisik dan fisiologis yang diperhatikan, beberapa studi juga mengevaluasi aspek kognitif dari HIIT. Misalnya, penelitian yang menggabungkan HIIT dengan tugas kognitif (*Incongruent Stroop Task*) menemukan bahwa meskipun penambahan beban kognitif meningkatkan persepsi kelelahan mental dan *Rating of Perceived Exertion* (RPE), beban tersebut tidak mempengaruhi parameter fisik seperti kecepatan dan denyut jantung selama sesi latihan (Clemente-Suárez et al., 2022; Díaz-García et al., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kelelahan mental meningkat, pemain tenis masih mampu mempertahankan intensitas kerja fisik selama HIIT, sehingga memberikan manfaat dalam pengembangan toleransi terhadap kelelahan mental yang dapat terjadi selama pertandingan. Secara keseluruhan, penerapan HIIT dalam latihan tenis memberikan dampak multifaset yang mencakup peningkatan kapasitas *aerobic* dan *anaerobic*, peningkatan kecepatan, kelincahan, serta perbaikan dalam parameter fisiologis seperti *VO<sub>2</sub> max*, denyut jantung istirahat, dan indeks massa tubuh. Adaptasi-adaptasi tersebut sangat penting untuk mendukung performa atlet di lapangan yang menuntut kombinasi antara daya tahan dan kecepatan.

HIIT memiliki keunggulan dalam hal efisiensi waktu dan intensitas yang tinggi, yang dapat menghasilkan adaptasi fisiologis lebih cepat daripada metode latihan kontinu atau interval tradisional. Beberapa penelitian yang telah dilakukan mengonfirmasi bahwa HIIT mampu menghasilkan peningkatan yang lebih signifikan dalam kapasitas aerobik, terutama dalam peningkatan *VO<sub>2</sub> max*. Meta-analisis yang telah dilakukan Ma et al. (2023), pada atlet elit menunjukkan bahwa HIIT secara signifikan meningkatkan *VO<sub>2</sub> max* dibandingkan dengan pelatihan konvensional. Hasil-hasil ini mendukung gagasan bahwa HIIT, dengan intensitas latihan di atas ambang *anaerobic* dan periode pemulihan yang singkat, dapat memberikan stimulus yang lebih besar bagi sistem kardiovaskular. HIIT tidak hanya meningkatkan kapasitas aerobik, tetapi juga merangsang adaptasi metabolik yang meningkatkan efisiensi penggunaan energi.

Adaptasi ini terlihat dari peningkatan kemampuan tubuh untuk mengalihkan penggunaan energi dari jalur *aerobic* ke *anaerobic* saat diperlukan, yang sangat penting dalam olahraga tenis di mana pergerakan eksplosif sering kali dibutuhkan. Penelitian oleh Villafaina et al. (2020), menunjukkan bahwa kelompok yang melakukan HIIT mendapatkan peningkatan yang lebih signifikan dalam hal efisiensi energi dan kemampuan pemulihan metabolik dibandingkan

dengan kelompok yang melakukan latihan interval tradisional. Hal ini menyatakan bahwa HIIT memiliki keunggulan dalam merangsang adaptasi yang diperlukan untuk performa optimal dalam kondisi pertandingan (Ma et al., 2023). HIIT menggabungkan penggunaan sistem energi *aerobic* dan *anaerobic*, sehingga memungkinkan atlet untuk mengembangkan kecepatan dan kekuatan secara optimal dan membantu perkembangan sistem energi dan otot sesuai dengan kebutuhan (Chen, 2023; Liu et al., 2024; Panissa et al., 2021). Latihan HIIT selama 6 minggu sudah cukup meningkatkan *exercise capacity* dalam konsistensi pada individu muda yang sehat, pasien arteri *coroner* dan *Acquired Brain Injury* (ABI) (Dornonville de la Cour et al., 2022).

Dalam konteks latihan tenis, peningkatan kapasitas anaerobik sering kali berkaitan dengan peningkatan kecepatan, kelincahan, dan kemampuan melakukan gerakan eksplosif. Pada Morais et al. (2025), menemukan bahwa meskipun kedua metode (HIIT dan *repeated sprint training*) dapat meningkatkan performa, HIIT lebih efektif dalam meningkatkan kapasitas aerobik yang kemudian berdampak pada peningkatan toleransi terhadap kelelahan. Perbedaan ini menjadi penting karena pertandingan tenis yang panjang dan intens memerlukan keseimbangan antara daya tahan dan kecepatan reaksi (Durmuş et al., 2023; Öner & Yasul, 2022). Hasil tersebut mendukung bahwa HIIT memiliki keunggulan holistik, tidak hanya dalam meningkatkan aspek aerobik tetapi juga dalam mendukung kemampuan teknis yang dibutuhkan dalam tenis (Villafaina et al., 2020). Namun, keefektifan HIIT juga sangat bergantung pada desain protokol, seperti durasi interval, intensitas, dan periode pemulihan, yang jika tidak disesuaikan dengan kebutuhan spesifik atlet, bisa berdampak negatif pada aspek teknis permainan. Menurut Liu et al. (2024), efektivitas HIIT mendukung peningkatan kecepatan, kekuatan, dan daya tahan pada olahraga tenis meja, tenis, dan bulutangkis, serta metode HIIT memiliki potensi meningkatkan kinerja atletik secara menyeluruh dibanding metode latihan lain.

Pertama, intensitas latihan merupakan salah satu faktor krusial. HIIT biasanya dilaksanakan dengan intensitas 85%-95% dari denyut jantung maksimal pada fase kerja, dengan periode pemulihan pada 50%-75% dari MHR (Moholdt et al., 2009; Rognmo et al., 2004; Schjerve et al., 2008; Tjønnå et al., 2008; Wisløff et al., 2007). Siklus ergometer ditetapkan pada intensitas 80 dan 120% PWR untuk HIIT dengan *recovery pasif* (Freyssin et al., 2012; Roditis et al., 2007) dan 70-85% untuk determine interval dengan 40-50% untuk *recovery active* (Fu et al., 2013; Iellamo et al., 2013; Weston et al., 2014). Durasi HIIT setidaknya > 20-30 menit (Astawan & Widhiyanti, 2023). Dalam meta-analisis (Ma et al., 2023), Intensitas HIIT dari penelitian yang menunjukkan peningkatan dalam  $VO_2$  max termasuk 100% *all-out power*, > 90-95% detak jantung maksimal (*HR max*), output daya minimal untuk memunculkan  $VO_2$  peak, 85%–

100% *HR max*, 90%-100% daya *aerobic* maksimal, 100% kecepatan dari *VO<sub>2</sub> peak*, dan  $\geq 90\%$  *VO<sub>2</sub> max*, dengan waktu pelatihan yang bisa  $> 200$  detik. Secara umum, ada dua jenis HIIT: satu memiliki intensitas tinggi, latihan interval rendah, membutuhkan detak jantung untuk mencapai antara 100% dan 120% dari maksimum dan berlangsung selama 10-30 detik, dengan periode istirahat yang setara. Yang lainnya adalah intensitas tinggi, latihan interval panjang, di mana detak jantung harus mencapai antara 80% dan 95% dari maksimum dan berlangsung selama 1-3 menit, dengan periode istirahat yang sesuai (Kunz et al., 2019; Zhu et al., 2023), untuk atlet olahraga raket dianjurkan memasukkan HIIT pada program latihan, serta frekuensi tiga kali perminggu dengan sesi latihan  $> 30$  menit dengan total durasi 6-8 minggu (Liu et al., 2024). Dalam hal ini sangat penting memperhatikan intensitas yang diberikan sebab Frekuensi yang terlalu rendah mungkin tidak memberikan stimulus yang cukup, sedangkan frekuensi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan overtraining dan meningkatkan risiko cedera.

Pelaksanaan sesi HIIT, baik dengan maupun tanpa beban kognitif, secara signifikan meningkatkan persepsi kelelahan fisik (RPE) dan kelelahan mental pada pemain tenis rekreasi. Menariknya, penambahan tugas kognitif seperti Stroop task selama sesi HIIT tidak hanya meningkatkan persepsi upaya fisik dan mental, tetapi juga berdampak pada penurunan (RMSSD) dan akurasi servis tenis. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi komponen kognitif dalam latihan HIIT dapat mensimulasikan tekanan pertandingan yang lebih realistis, sekaligus memengaruhi performa teknis seperti servis (Clemente-Suárez et al., 2022; Díaz-García et al., 2023). Penting bagi pelatih dan praktisi olahraga untuk mempertimbangkan kombinasi latihan fisik dan kognitif dalam merancang program latihan, terutama untuk mempersiapkan atlet menghadapi tuntutan pertandingan. Latihan HIIT yang terstruktur dapat mempengaruhi kemampuan teknis dan performa pukulan (Durmuş et al., 2023).

Dari seluruh temuan dari tinjauan sistematis ini HIIT memiliki dampak positif dari segi peningkatan fisik dan teknik pada tenis lapangan sejalan dengan penelitian Alim et al. (2021); Liu et al. (2024); Murawska-Cialowicz et al. (2020); Villafaina et al. (2020), tetapi hasil yang ditemukan dalam penelitian ini dituliskan lebih kompleks dari menggabungkan beberapa artikel. Namun pada hasil penelitian juga terdapat perbedaan yang diketahui berdasarkan penelitian Morais et al. (2025), yaitu hasil penelitian dari RST dan HIIT positif meningkatkan *aerobic*, *anaerobic power*, dan keterampilan teknis pada atlet muda, tetapi program latihan dengan RST lebih menunjukkan peningkatan dari pada HIIT dalam hal *short sprint*, *repeated sprint*, *change of direction ability*. Latihan HIIT juga dapat digunakan pada program latihan spesifik dalam merangsang adaptasi yang diperlukan untuk optimalisasi performa sesuai dengan kondisi pertandingan pada tenis lapangan (Durmuş et al., 2023; Ma et al., 2023). Penggunaan sistem

energi HIIT menggabungkan *aerobic* dan *anaerobic*, sehingga atlet mengembangkan kecepatan, kekuatan, system energi dan otot sesuai dengan kebutuhan (Chen, 2023; Liu et al., 2024; Panissa et al., 2021). volume latihan yang rendah tapi terfokus Dornonville de la Cour et al. (2022), HIIT melibatkan rangkaian periode latihan intensitas tinggi yang diikuti oleh periode pemulihan aktif atau pasif dalam durasi yang relatif singkat (Martin-Smith et al., 2020).

Hasil dari tinjauan sistematis ini memberikan kontribusi pada pengembangan teori dan konsep dalam bidang pelatihan olahraga khususnya pada tenis. Temuan penelitian ini menegaskan HIIT tidak hanya efektif dalam meningkatkan kapasitas *aerobic* dan *anaerobic*, tetapi meningkatkan pada performa teknis sesuai dengan pertandingan. Secara teoritis HIIT dapat menjadi metode latihan alternatif yang mampu meliputi aspek fisiologis dan peforma teknik secara simultan. HIIT diperlukan dalam olahraga yang memerlukan kombinasi seperti kekuatan, kecepatan dan daya tahan, kemampuan HIIT dapat menstimulus sistem energi secara optimal dalam waktu lebih efesien dibanding metode latihan konvensional. Temuan ini juga memiliki dampak pada pelatih, atlet dan praktisi olahraga tenis dalam penerapan HIIT menjadi solusi pelatih untuk membuat program peningkatan daya tahan dan performa atlet secara efisien, HIIT juga meminimalkan resiko kejenuhan latihan atlet dengan *volume* yang rendah dan intens. HIIT juga dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik atlet dengan mensimulasikan kondisi sesungguhnya dalam kompetisi. Hasil penelitian ini juga memberikan arahan dalam penggunaan HIIT dalam hal intensitas, durasi, frekuensi latihan yang dapat membantu dalam pelaksanaan latihan. Bagi praktisi rekreasi metode ini juga dapat digunakan menjadi latihan kebugaran tetapi harus di dampingi oleh ahli atau pelatih dengan melihat intensitas yang digunakan cenderung tinggi.

Namun penelitian ini memiliki keterbatasan dilihat dari artikel yang digunakan adalah artikel yang dipublikasi kurun waktu 5 tahun terakhir (2020-2025), sehingga kemungkinan untuk penelitian dengan tahun yang lebih lama yang relevan dengan penelitian ini tidak termasuk dalam analisis, kemudian penelitian ini memungkinkan hasil heterogenitas yang cukup tinggi meskipun memperhatikan kriteria inklusi dan eksklusi secara ketat, keragaman desain penelitian mulai dari variasi protokol HIIT (durasi, intensitas, *work-to-rest ratio*) hingga perbedaan instrumen pengukuran performa menyebabkan heterogenitas data yang cukup tinggi. ebagian besar studi menggunakan sampel yang relatif kecil, kelompok usia atau tingkat keterampilan tertentu (misalnya hanya atlet remaja elit atau pemain rekreasional dewasa). Hal ini membatasi kemampuan untuk menggeneralisasi temuan ke berbagai tingkatan kompetisi, kelompok usia, atau latar belakang fisiologis yang lebih beragam. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat lebih homogen dan melibatkan populasi yang lebih luas untuk memperkuat bukti empiris penerapan HIIT dalam pengembangan performa dan

fisiologis atlet tenis lapangan. Penelitian masa depan diperlukan juga untuk mengamati juga dampak jangka panjang metode HIIT terhadap performa, teknik, daya tahan, dan kemampuan tenis lainnya.

## SIMPULAN

Bedasarkan tinjauan sistematis penerapan metode Hight Intensity Interval Training menunjukan dampak positif dalam meningkatkan performa fisik, parameter fisiologis, dan teknikal pada tenis lapangan. Metode HIIT efektif dalam meningkatkan kapasitas aerobik dan anaerobic, kecepatan, kelincahan, kekuatan serta memodifikasi fisiologis seperti denyut jantung istirahat dan indeks massa tubuh. HIIT juga meminimalkan resiko kejenuhan latihan atlet dengan volume yang rendah dan intens. HIIT juga dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik atlet dengan mensimulasikan kondisi sesungguhnya dalam kompetisi. Pada penerapannya juga pelatih, praktisi rekreasi, dan atlet dapat memperhatikan dosis latihan yang benar dan sesuai untuk mengurangi resiko cidera melihat intensitas pada HIIT yang menggunakan intensitas tinggi.

Tinjaun ini juga memiliki perbedaan dalam desain penelitian, metode evaluasi, dan karakteristik sampel yang menjadi pengaruh pada konsistensi temuan. Oleh karea itu, penelitian selanjutnya melibatkan populasi yang lebih luas serta peggunaan metode yang lebih homogen guna memperkuat bukti empiris. Secara keseuruhan, metode HIIT dadapat dijadikan alternatif latihan yang efektif dan efisien dalam program latihan untuk prestasi atlet, dan kebugaran, serta memberikan dasar bagi pengembangan program latihan yang lebih spesifik dan terarah bagi atlet tenis lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alim, A., Tomoliyus, T., & Fauzi, F. (2021). Development of High Intensity Interval Training (HIIT) for Reactive Agility Tennis: Literature Review and Validity of Aiken. *Research Square*, 1–17. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1014363/v1>
- Aprilio, I. (2024). *Tenis Lapangan: Sejarah, Teknik, Dan Strategi Modern* (P. Elisani Afranda (Ed.)). NEM.
- Astorino, T. A., Schubert, M. M., Palumbo, E., Stirling, D., McMillan, D. W., Cooper, C., Godinez, J., Martinez, D., & Gallant, R. (2013). Magnitude and Time Course of Changes in Maximal Oxygen Uptake in Response to Distinct Regimens of Chronic Interval Training in Sedentary Women. *European Journal of Applied Physiology*, 113(9), 2361–2369. <https://doi.org/10.1007/S00421-013-2672-1>
- Astawan, I. K. T., Widhiyanti, K. A. T. (2023). Pelatihan High Intensity Interval Training (HIIT) Meningkatkan  $VO_2$  max Atlet Basket. *Jurnal Pendidikan*

- Kesehatan Rekreasi*, 9(1), 11–20. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7497766>
- Bafirman, H.B., & Wahyuri, A. S. (2018). *Pembentukan Kondisi Fisik* (1st ed.). PT RajaGrafindo Persada, Depok
- Bok, D., Gulin, J., & Gregov, C. (2023). Accuracy of The 20-M Shuttle Run Test for Individualizing Exercise Intensity of High-Intensity Interval Training. *Kinesiology*, 55(1), 3–12. <https://doi.org/10.26582/k.55.1.1>
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2019). *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Human Kinetics
- CASP. (n.d.). *How to use the CASP Checklists*. Critical Appraisal Skills Programme. <https://casp-uk.net/how-to-use-checklist/>
- Chen, C. (2023). Effect of Functional Training on Hitting Quality in Badminton Players. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 29, e2022\_0616. [https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022\\_0616](https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0616)
- Christensen, P. M., Krstrup, P., Gunnarsson, T. P., Kiilerich, K., Nybo, L., & Bangsbo, J. (2011). VO<sub>2</sub> Kinetics and Performance in Soccer Players After Intense Training and Inactivity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(9), 1716–1724. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E318211C01A>
- Clemente-Suárez, V. J., Villafaina, S., García-Calvo, T., & Fuentes-García, J. P. (2022). Impact of HIIT Sessions with and without Cognitive Load on Cortical Arousal, Accuracy and Perceived Exertion in Amateur Tennis Players. *Healthcare (Switzerland)*, 10(5), 4–11. <https://doi.org/10.3390/healthcare10050767>
- Davey, P. R., Thorpe, R. D., & Williams, C. (2002). Fatigue Decreases Skilled Tennis Performance. *Journal of Sports Sciences*, 20(4), 311–318. <https://doi.org/10.1080/026404102753576080>
- Davey, P. R., Thorpe, R. D., & Williams, C. (2003). Simulated Tennis Matchplay in a Controlled Environment. *Journal of Sports Sciences*, 21(6), 459–467. <https://doi.org/10.1080/0264041031000101926>
- Delahunt, E., Callan, L., Donohoe, J., Melican, R., & Holden, S. (2013). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 as a High Intensity Training Tool: Aerobic and Anaerobic Responses. *Preventive Medicine*, 56(5), 278–282. <https://doi.org/10.1016/J.YPMED.2013.01.010>
- Díaz-García, J., Clemente-Suárez, V. J., Fuentes-García, J. P., & Villafaina, S. (2023). Combining HIIT Plus Cognitive Task Increased Mental Fatigue but Not Physical Workload in Tennis Players. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(12), 7046. <https://doi.org/10.3390/app13127046>
- Dornonville de la Cour, F. L., Bærentzen, M. B., Forchhammer, B., Tibæk, S., &

- Norup, A. (2022). Reducing Fatigue Following Acquired Brain Injury: A Feasibility Study of High Intensity Interval Training for Young Adults. *Developmental Neurorehabilitation*, 25(5), 349–360. <https://doi.org/10.1080/17518423.2022.2052374>
- Durmuş, D., Ödemiş, H., & Söğüt, M. (2023). Physiological and Performance Effects of High-Intensity Interval Training in Tennis Players: A Systematic Review. *ITF Coaching & Sport Science Review*, 31(89), 42–50. <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v31i89.366>
- Edge, J., Bishop, D., Goodman, C., & Dawson, B. (2005). Effects of High- and Moderate-Intensity Training on Metabolism and Repeated Sprints. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11), 1975–1982. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000175855.35403.4C>
- Firdaus, K., & Irawadi, H. (2023). *Pembelajaran Tennis Lapangan*. Rajawali Pers.
- Freyssin, C., Verkindt, C., Prieur, F., Benaich, P., Maunier, S., & Blanc, P. (2012). Cardiac Rehabilitation in Chronic Heart Failure: Effect of an 8-Week, High-Intensity Interval Training Versus Continuous Training. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 93(8), 1359–1364. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.03.007>
- Fu, T. C., Wang, C. H., Lin, P. S., Hsu, C. C., Cherng, W. J., Huang, S. C., Liu, M. H., Chiang, C. L., & Wang, J. S. (2013). Aerobic Interval Training Improves Oxygen Uptake Efficiency by Enhancing Cerebral and Muscular Hemodynamics In Patients With Heart Failure. *International journal of cardiology*, 167(1), 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2011.11.086>
- Gao, J., & Yu, L. (2023). Effects of Concurrent Training Sequence on VO2max and Lower Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Physiology*, 14(January). <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1072679>
- Haddaway, N. R., Page, M. J., Pritchard, C. C., & McGuinness, L. A. (2022). PRISMA2020: An R Package and Shiny App for Producing PRISMA 2020-Compliant Flow Diagrams, with Interactivity for Optimised Digital Transparency and Open Synthesis. *Campbell Systematic Reviews*, 18(2). e1230. <https://doi.org/10.1002/cl2.1230>
- Hadi, S., Tjahjono, H. K., & Palupi, M. (2020). *Systematic Review: Meta Sintesis Untuk Riset Organisasional*. Viva Victory Abadi
- Hatle, H., Støbakk, P. K., Mølmen, H. E., Brønstad, E., Tjønnå, A. E., Steinshamn, S., Skogvoll, E., Wisløff, U., Ingul, C. B., & Rognmo, Ø. (2014). Effect of 24 Sessions of High-Intensity Aerobic Interval Training Carried out at Either High or Moderate Frequency, a Randomized Trial. *PloS One*, 9(2),

e88375. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088375>

- Hidayatullah, M. F. (2022). *Penelitian Kepustakaan* (S. Riyadi (Ed.); 1st ed.). Cakra Wijaya.
- Iellamo, F., Manzi, V., Caminiti, G., Vitale, C., Castagna, C., Massaro, M., Franchini, A., Rosano, G., & Volterrani, M. (2013). Matched Dose Interval and Continuous Exercise Training Induce Similar Cardiorespiratory and Metabolic Adaptations in Patients with Heart Failure. *International Journal of Cardiology*, 167(6), 2561–2565. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2012.06.057>
- Kovacs, M. S. (2007). Training the Competitive Athlete. *Sports Medicine*, 37(3), 189–198. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737030-00001>
- Kunz, P., Engel, F. A., Holmberg, H. C., & Sperlich, B. (2019). A Meta-Comparison of the Effects of High-Intensity Interval Training to Those of Small-Sided Games and Other Training Protocols on Parameters Related to the Physiology and Performance of Youth Soccer Players. *Sports medicine - open*, 5(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0180-5>
- Laursen, P. B. (2010). Training for Intense Exercise Performance: High-Intensity or High-Volume Training? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20 Suppl 2(SUPPL. 2), 1–10. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0838.2010.01184.X>
- Liu, Y., Abdullah, B. Bin, & Saad, H. B. A. (2024). Effects of High-Intensity Interval Training on Strength, Speed, and Endurance Performance among Racket Sports Players: A Systematic Review. *PLoS ONE*, 19(1 January), 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0295362>
- Ma, X., Cao, Z., Zhu, Z., Chen, X., Wen, D., & Cao, Z. (2023). VO2max (VO2peak) in Elite Athletes under High-Intensity Interval Training: A Meta-Analysis. *Heliyon*, 9(6), e16663. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16663>
- Martin-Smith, R., Cox, A., Buchan, D. S., Baker, J. S., Grace, F., & Sculthorpe, N. (2020). High Intensity Interval Training (HIIT) Improves Cardiorespiratory Fitness (CRF) in Healthy, Overweight and Obese Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2955. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082955>
- Moholdt, T. T., Amundsen, B. H., Rustad, L. A., Wahba, A., Løvø, K. T., Gullikstad, L. R., Bye, A., Skogvoll, E., Wisløff, U., & Slørdahl, S. A. (2009). Aerobic Interval Training Versus Continuous Moderate Exercise after Coronary Artery Bypass Surgery: A Randomized Study of Cardiovascular

Effects and Quality of Life. *American Heart Journal*, 158(6), 1031–1037.  
<https://doi.org/10.1016/j.ahj.2009.10.003>

Morais, J. E., Kilit, B., Arslan, E., Bragada, J. A., Soylu, Y., & Marinho, D. A. (2025). Effects of On-Court Tennis Training Combined with HIIT versus RST on Aerobic Capacity, Speed, Agility, Jumping Ability, and Internal Loads in Young Tennis Players. *Journal of Human Kinetics*, 95, 173–185.  
<https://doi.org/10.5114/jhk/189691>

Mujika, I., Bourdillon, N., De Txabarri, R. G., & Millet, G. P. (2023). High-Intensity Interval Training, Performance, and Oxygen Uptake Kinetics in Highly Trained Traditional Rowers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 18(3), 326–330. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2022-0323>

Murawska-Cialowicz, E., Wolanski, P., Zuwała-Jagiello, J., Feito, Y., Petr, M., Kokstajn, J., Stastny, P., & Goliński, D. (2020). Effect of HIIT with Tabata Protocol on Serum Irisin, Physical Performance, and Body Composition in Men. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3589. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103589>

Naimo, M. A., De Souza, E. O., Wilson, J. M., Carpenter, A. L., Gilchrist, P., Lowery, R. P., Averbuch, B., White, T. M., & Joy, J. (2015). High-Intensity Interval Training Has Positive Effects on Performance in Ice Hockey Players. *International Journal of Sports Medicine*, 36(1), 61–66. <https://doi.org/10.1055/S-0034-1382054>

Nugraha, M. Z., Surendra, M., & Kinanti, R. G. (2018). Analisis Tingkat Volume Oksigen Maksimal Tennis Lapangan Pelti Kota Malang. *Jurnal Sport Science*, 8(1). <http://dx.doi.org/10.17977/um057v8i1p69-77>

Öner, S., & Yasul, Y. (2022). Effects of High Intensity Interval Training on Trace Minerals and Physiological Parameters in Tennis Players. *Physical Education of Students*, 26(3), 145–153. <https://doi.org/10.15561/20755279.2022.0305>

Oroh, M. F. P., Willi, D. A., Hasibuan, N. B., Hura, I. G., Nurkadri, N., & Sirait, T. B. (2024). Prinsip Dasar dan Teknik Tennis Lapangan: Sebuah Tinjauan Teoritis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(3), 42501–42508. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/20393>

Panissa, V. L. G., Fukuda, D. H., Staibano, V., Marques, M., & Franchini, E. (2021). Magnitude and Duration of Excess of Post-Exercise Oxygen Consumption between High-Intensity Interval and Moderate-Intensity Continuous Exercise: A Systematic Review. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 22(1),

e13099. <https://doi.org/10.1111/obr.13099>

- Roditis, P., Dimopoulos, S., Sakellariou, D., Sarafoglou, S., Kaldara, E., Venetsanakos, J., Vogiatzis, J., Anastasiou-Nana, M., Roussos, C., & Nanas, S. (2007). The Effects of Exercise Training on the Kinetics of Oxygen Uptake in Patients with Chronic Heart Failure. *European Journal of Preventive Cardiology*, 14(2), 304–311. <https://doi.org/10.1097/hjr.0b013e32808621a3>
- Rognmo, Ø., Hetland, E., Helgerud, J., Hoff, J., & Slørdahl, S. A. (2004). High Intensity Aerobic Interval Exercise is Superior to Moderate Intensity Exercise for Increasing Aerobic Capacity in Patients with Coronary Artery Disease. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 11(3), 216–222. <https://doi.org/10.1097/01.hjr.0000131677.96762.0c>
- Rome, E., & Blackburn, G. (2011). Recovery and the Young Tennis Athlete. *ITF Coaching & Sport Science Review*, 55, 351–387. <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v19i55.387>
- Rønnestad, B. R., Ellefsen, S., Nygaard, H., Zacharoff, E. E., Vikmoen, O., Hansen, J., & Hallén, J. (2014). Effects of 12 Weeks of Block Periodization on Performance and Performance Indices in Well-Trained Cyclists. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(2), 327–335. <https://doi.org/10.1111/sms.12016>
- Schjerve, I. E., Tyldum, G. A., Tjønnå, A. E., Stølen, T., Loennechen, J. P., Hansen, H. E. M., Haram, P. M., Heinrich, G., Bye, A., Najjar, S. M., Smith, G. L., Slørdahl, S. A., Kemi, O. J., & Wisløff, U. (2008). Both Aerobic Endurance and Strength Training Programmes Improve Cardiovascular Health in Obese Adults. *Clinical Science*, 115(9), 283–293. <https://doi.org/10.1042/CS20070332>
- Siswanto. (2010). Systematic Review Sebagai Metode Penelitian Untuk Mensintesis Hasil-Hasil Penelitian (Sebuah Pengantar), *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 13(4), 326–333. <https://doi.org/10.22435/bpsk.v13i4Okt.2766>
- Sperlich, B., De Marées, M., Koehler, K., Linville, J., Holmberg, H. C., & Mester, J. (2011). Effects of 5 Weeks of High-Intensity Interval Training vs. Volume Training in 14-Year-Old Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5), 1271–1278. <https://doi.org/10.1519/JSC.0B013E3181D67C38>
- Tjønnå, A. E., Lee, S. J., Rognmo, Ø., Stølen, T. O., Bye, A., Haram, P. M., Loennechen, J. P., Al-Share, Q. Y., Skogvoll, E., Slørdahl, S. A., Kemi, O. J., Najjar, S. M., & Wisløff, U. (2008). Aerobic Interval Training Versus Continuous Moderate Exercise as a Treatment for the Metabolic Syndrome: A

Pilot Study. *Circulation*, 118(4), 346–354.  
<https://doi.org/10.1161/circulationaha.108.772822>

Villafaina, S., Pérez, M. J. G. G., & Fuentes-García, J. P. (2020). Comparative Effects of High-Intensity Interval Training vs Moderate-Intensity Continuous Training in Phase III of a Tennis-Based Cardiac Rehabilitation Program: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Sustainability (Switzerland)*, 12(10), 4134. <https://doi.org/10.3390/su12104134>

Weston, K. S., Wisløff, U., & Coombes, J. S. (2014). High-Intensity Interval Training in Patients with Lifestyle-Induced Cardiometabolic Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 48(16), 1227–1234. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2013-092576>

Wisløff, U., Støylen, A., Loennechen, J. P., Bruvold, M., Rognmo, Ø., Haram, P. M., Tjønnå, A. E., Helgerud, J., Slørdahl, S. A., Lee, S. J., Videm, V., Bye, A., Smith, G. L., Najjar, S. M., Ellingsen, Ø., & Skjærpe, T. (2007). Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients: A Randomized Study. *Circulation*, 115(24), 3086–3094..  
<https://doi.org/10.1161/circulationaha.106.675041>

Yang, M., Meng, D., & Mejarito, C. L. (2023). Recovery Methods for Athletes During High-Intensity Training. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 29. [https://doi.org/10.1590/1517-869220232901202\\_2\\_0649](https://doi.org/10.1590/1517-869220232901202_2_0649)

Zhu, Z., Chen, Y., Zou, J., Gao, S., Wu, D., Li, X., Hu, N., Zhao, J., Huang, W., & Chen, H. (2023). Lactate Mediates the Bone Anabolic Effect of High-Intensity Interval Training by Inducing Osteoblast Differentiation. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 105(5), 369–379..  
<https://doi.org/10.2106/JBJS.22.01028>