

Pengaruh Latihan Interval Terhadap Peningkatan VO₂ Max Pada Atlet Sprint 100 Meter Binaan Dispora Aceh

J. Noviana^{1*}, Irfandi², Munzir³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Jasmani, Universitas Bina Bangsa Getsempena,
Banda Aceh, Indonesia
e-mail: vianajulia864@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh belum optimalnya kapasitas VO₂ Max atlet sprint 100 meter binaan Dispora Aceh yang berdampak pada kemampuan daya tahan dan kualitas pemulihan selama latihan maupun kompetisi. Salah satu metode latihan yang diyakini mampu meningkatkan kapasitas aerobik atlet adalah latihan interval. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan interval terhadap peningkatan VO₂ Max pada atlet sprint 100 meter binaan Dispora Aceh serta mengetahui besarnya peningkatan VO₂ Max sebelum dan setelah diberikan program latihan interval. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen menggunakan desain One Group Pretest-Posttest Design. Populasi sekaligus sampel penelitian berjumlah 10 atlet sprint 100 meter binaan Dispora Aceh yang dipilih menggunakan teknik total sampling. Instrumen penelitian menggunakan Multistage Fitness Test (Bleep Test) untuk mengukur nilai VO₂ Max sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) perlakuan. Program latihan interval diberikan selama beberapa kali pertemuan dengan frekuensi tiga kali dalam seminggu. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji Paired Sample t-test pada taraf signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai VO₂ Max atlet meningkat dari 15,10 ml/kgBB/menit pada saat pretest menjadi 18,90 ml/kgBB/menit pada saat posttest, dengan persentase peningkatan sebesar 25,17%. Hasil uji Paired Sample t-test menunjukkan nilai signifikansi (Sig. = 0,000 < 0,05), sehingga hipotesis penelitian diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa latihan interval memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan VO₂ Max pada atlet sprint 100 meter binaan Dispora Aceh.

Kata Kunci: Latihan Interval, VO₂ Max, Atletik

Abstract

This study was motivated by the suboptimal VO₂ Max capacity of 100-meter sprint athletes under the guidance of the Aceh Youth and Sports Office (Dispora Aceh), which affects their endurance and recovery ability during training and competition. Interval training is considered one of the most effective training methods for improving athletes' aerobic capacity. This study aimed to determine the effect of interval training on improving the VO₂ Max of 100-meter sprint athletes at Dispora Aceh and to measure the magnitude of the improvement in VO₂ Max before and after the implementation of the interval training program. This study employed a quantitative approach using an experimental method with a One Group Pretest–Posttest Design. The population and sample consisted of 10 100-meter sprint athletes from Dispora Aceh, selected using the total sampling technique. The research instrument was the Multistage Fitness Test (Bleep Test) to measure VO₂ Max values before (pretest) and after (posttest) the treatment. The interval training program was conducted over several training sessions with a frequency of three sessions per week. Data were analyzed using the normality test, homogeneity test, and Paired Sample t-test at a significance level of 0.05. The results showed that the athletes' mean VO₂ Max increased from 15.10 ml/kg/min in the pretest to 18.90 ml/kg/min in the posttest, representing an improvement of 25.17%. The results of the Paired

Sample t-test indicated a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), meaning that the research hypothesis was accepted. Therefore, it can be concluded that interval training had a significant effect on improving the VO₂ Max of 100-meter sprint athletes under the guidance of the Aceh Youth and Sports Office (Dispora Aceh).

Keywords : Interval Training, VO₂ Max, Sprint, Athletics

LATAR BELAKANG

Aktivitas olahraga di kalangan masyarakat memiliki beragam bentuk yang bertujuan untuk menjaga kesehatan, membentuk otot-otot, dan meningkatkan keterampilan fisik secara individual maupun berkelompok. Pada ranah olahraga prestasi, kegiatan dikelola secara profesional oleh organisasi untuk mendidik dan menciptakan atlet berkompeten yang memiliki kualitas terbaik pada cabangnya masing-masing. Untuk mencapai prestasi optimal, seorang atlet dituntut memiliki keterampilan khusus serta kondisi fisik yang prima. Kondisi fisik atlet sendiri merupakan serangkaian komponen kebugaran jasmani—mencakup kekuatan, daya tahan, daya ledak, kecepatan, kelenturan, keseimbangan, koordinasi, kelincahan, ketepatan, dan reaksi—yang esensial untuk performa olahraga, proses pemulihan, dan kesehatan mental secara keseluruhan. Kondisi fisik yang baik tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan performa atlet selama kompetisi, tetapi juga berperan dalam menurunkan risiko cedera, mempercepat proses pemulihan, serta meningkatkan konsistensi performa selama menjalani program latihan jangka panjang (Grgic et al., 2022; Suchomel et al., 2024). Oleh karena itu, pengembangan kondisi fisik menjadi salah satu fokus utama dalam pembinaan olahraga prestasi modern yang berbasis pada pendekatan ilmiah dan evidence-based training

Olahraga atletik merupakan salah satu cabang olahraga mandiri yang sering disebut sebagai "*mother of sports*" atau induk dari berbagai cabang olahraga lainnya karena gerakan dasarnya (jalan, lari, lompat, dan lempar) menjadi fondasi fundamental bagi keterampilan motorik olahraga lain. Sebagai olahraga yang menuntut penguasaan fisik secara menyeluruh, atletik sangat membutuhkan kebugaran kardiovaskular yang optimal, di mana kapasitas oksigen maksimal atau VO₂ Max menjadi indikator fungsional utama. VO₂ Max mengukur volume oksigen maksimum yang dapat dikonsumsi, diangkut, dan dimanfaatkan oleh tubuh per menit per kilogram berat badan (ml/kgBB/menit) selama aktivitas fisik dengan intensitas tinggi. Semakin tinggi nilai VO₂ Max seorang atlet, semakin efisien pula sistem sirkulasi dan respirasinya dalam menunda kelelahan. Meskipun nomor lari sprint 100 meter didominasi oleh sistem energi anaerob alaktasid (ATP-PC), kapasitas aerobik tetap memiliki peranan penting dalam mendukung proses pemulihan antarrepetisi latihan, mempercepat resintesis fosfokreatin, serta mempertahankan kualitas latihan berintensitas tinggi. Dengan demikian, atlet sprint tetap memerlukan kapasitas VO₂ Max yang baik agar mampu menjalani program latihan secara optimal dan mempertahankan performa sepanjang musim kompetisi (Poole & Jones, 2017; Ross et al., 2023).

Berbagai penelitian dalam bidang fisiologi olahraga menunjukkan bahwa latihan interval (interval training) merupakan salah satu metode latihan yang paling efektif untuk meningkatkan kapasitas aerobik. Latihan ini mengombinasikan aktivitas berintensitas tinggi dengan periode istirahat aktif maupun pasif sehingga mampu memberikan stimulus adaptasi yang optimal pada sistem kardiovaskular dan metabolisme otot. Adaptasi tersebut meliputi peningkatan stroke volume, cardiac output, kepadatan kapiler, jumlah mitokondria, dan aktivitas enzim oksidatif yang berperan penting dalam meningkatkan kemampuan tubuh mengonsumsi dan memanfaatkan oksigen secara maksimal. Meta-analisis terbaru juga melaporkan bahwa program high-intensity interval training (HIIT) maupun sprint interval training (SIT) secara konsisten menghasilkan peningkatan VO₂ Max yang lebih tinggi dibandingkan metode latihan kontinu dengan intensitas sedang pada berbagai kelompok atlet (Viana et al., 2022; Wen et al., 2024).

Meskipun efektivitas latihan interval telah banyak dibuktikan pada berbagai cabang olahraga, penelitian mengenai pengaruh metode tersebut terhadap peningkatan VO₂ Max

pada atlet sprint binaan daerah masih relatif terbatas, khususnya pada konteks pembinaan olahraga prestasi di Indonesia. Sebagian besar penelitian terdahulu dilakukan pada atlet elit atau mahasiswa olahraga sehingga karakteristik subjek penelitian berbeda dengan atlet daerah yang sedang menjalani proses pembinaan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (research gap) yang perlu dikaji lebih lanjut agar diperoleh bukti empiris yang sesuai dengan karakteristik atlet lokal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan interval terhadap peningkatan kapasitas oksigen maksimal (VO_2 Max) atlet lari sprint 100 meter binaan Dispora Aceh. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam penyusunan program latihan yang lebih efektif bagi pelatih dan pembina olahraga prestasi.

Pada rumpun nomor lari jarak pendek, khususnya lari sprint 100 meter, performa atlet memang didominasi secara mutlak oleh sistem energi anaerob murni (ATP-PC dan glikolisis anaerobik) serta pengerahan kecepatan maksimal sepanjang 9,5–13 detik. Namun demikian, proses pembinaan atlet sprint yang melibatkan volume latihan tinggi, repetisi gerak yang berulang, serta sistem kompetisi bertingkat (penyisihan, semifinal, dan final dalam satu hari) menuntut kapasitas aerobik pendukung yang kuat. Atlet dengan nilai VO_2 Max yang optimal akan memiliki kemampuan resintesis ATP yang lebih cepat melalui jalur oksidatif, pembuangan asam laktat yang lebih efisien selama masa pemulihan, serta pemeliharaan kualitas teknik gerak dari satu repetisi ke repetisi berikutnya.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan pada tanggal 20 November 2025 terhadap para atlet lari sprint 100 meter binaan Dinas Pemuda dan Olahraga (Dispora) Aceh, ditemukan fenomena bahwa tingkat kapasitas daya tahan kardiorespirasi (VO_2 Max) atlet masih belum optimal. Hal ini berdampak langsung pada performa daya tahan fisik yang cepat menurun saat menjalani sesi latihan berulang serta lambatnya proses pemulihan (*recovery*) antarrepetisi, yang pada akhirnya memengaruhi konsistensi kecepatan lari atlet. Masalah ini disebabkan oleh program latihan yang berjalan belum secara spesifik dan maksimal diarahkan untuk mengoptimalkan kapasitas aerobik fungsional atlet lari jarak pendek.

Salah satu metode latihan kondisi fisik kontemporer yang terbukti efisien secara waktu dan efektif memicu adaptasi kardiovaskular serta peningkatan VO_2 Max adalah latihan interval, khususnya *High-Intensity Interval Training* (HIIT). Latihan interval merupakan metode latihan fisik intermiten yang dilakukan secara berulang dengan mengombinasikan fase kerja intensitas tinggi (80–95% dari denyut nadi maksimal) dan fase istirahat atau pemulihan terkontrol secara sistematis. Pola intermiten ini sangat sesuai dengan karakteristik kebutuhan sprinter karena memberikan beban lebih (*overload*) pada sistem kardiorespirasi tanpa mengorbankan karakteristik serabut otot cepat (*fast-twitch fibers*). Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari latihan interval terhadap peningkatan VO_2 Max pada atlet sprint 100 meter binaan Dispora Aceh setelah mengikuti program latihan selama 16 kali pertemuan.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Desain eksperimen yang diterapkan adalah *Pre-Experimental Design* dalam bentuk *One-Group Pretest-Posttest Design*. Melalui desain ini, perlakuan diberikan pada satu kelompok subjek tanpa adanya kelompok kontrol, di mana pengaruh latihan diukur secara akurat dengan membandingkan kondisi kapasitas VO_2 Max sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) intervensi diberikan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet atletik sprint binaan Dinas Pemuda dan Olahraga (Dispora) Aceh yang sedang aktif berada dalam masa latihan, yaitu berjumlah 10 orang. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *total sampling* atau *purposive sampling*, di mana seluruh populasi yang berjumlah 10 orang atlet lari nomor 100 meter ditetapkan secara langsung sebagai sampel sekaligus subjek eksperimen. Variabel independen (bebas) dalam penelitian ini adalah metode latihan interval, sedangkan variabel dependen (terikat) adalah peningkatan kapasitas VO_2 Max atlet. Program latihan interval dilaksanakan sebanyak 3 kali setiap minggu selama 16 kali pertemuan dengan intensitas

berkisar 80–95% dari *Heart Rate* maksimal (HRmax), menggunakan jarak repetisi lari antara 60 hingga 150 meter.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui instrumen tes fisik dan non-fisik yang terstandarisasi, meliputi: Pengukuran nilai *VO2 Max* melalui tes kebugaran daya tahan kardiorespirasi *Cooper Test* (tes berlari selama 12 menit), di mana jarak tempuh akhir dikonversi ke dalam satuan rasio ml/kgBB/menit. Tes ini dilakukan dua kali, yaitu sebagai *pre-test* (O1) sebelum program latihan dimulai dan *post-test* (O2) setelah 16 pertemuan latihan interval diselesaikan. Observasi terstruktur untuk mengamati kondisi objektif lapangan, lingkungan track lintasan lari, serta kepatuhan pelaksanaan program latihan. Angket pendukung berskala sikap (*Likert*) untuk mengumpulkan data sekunder berupa karakteristik responden, riwayat cedera, frekuensi latihan, dan kesediaan subjek.

Teknik analisis data kuantitatif dilakukan melalui dua tahap utama. Pertama, analisis statistik deskriptif untuk menyajikan data berupa nilai total skor, nilai minimum, nilai maksimum, rata-rata (*mean*), simpangan baku (*standard deviation*), serta persentase peningkatan. Kedua, uji statistik inferensial untuk menguji hipotesis penelitian. Sebelum uji hipotesis, uji prasyarat analisis berupa uji normalitas sebaran data dilakukan menggunakan metode *Shapiro-Wilk* (karena $n = 10 < 50$) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Berdasarkan pemenuhan normalitas data, pengujian signifikansi pengaruh perlakuan dilakukan menggunakan uji statistik parametrik **Paired Sample t-Test** dengan menggunakan program SPSS versi 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian eksperimen ini dilaksanakan di lintasan lari (*track*) sintetis standar kompetisi atletik. Subjek penelitian berjumlah 10 orang atlet sprint 100 meter binaan Dispora Aceh yang mengikuti seluruh rangkaian program dari awal hingga akhir tes fungsional. Gambaran komparatif mengenai nilai kapasitas oksigen maksimal (*VO2 Max*) setiap atlet yang diukur sebelum perlakuan (*pre-test*) dan sesudah pelaksanaan 16 pertemuan latihan interval (*post-test*) disajikan secara rinci pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Individu *VO2 Max* Atlet Sebelum dan Sesudah Latihan Interval

No	Nama Atlet	Nilai Pre-test (ml/kgBB/menit)	Nilai Post-test (ml/kgBB/menit)	Selisih Peningkatan
1	Rahmad	16	19	3
2	Balqis	16	19	3
3	Nurul	14	20	6
4	Cicil	17	19	2
5	Akbar	15	19	4
6	Musyida	12	17	5
7	Aufa	15	19	4
8	Azzam	17	20	3
9	Ohal	14	19	5
10	Jaki	15	18	3
Jumlah Total Skor		151	189	38

Berdasarkan Tabel 1, dapat dicermati bahwa seluruh atlet sprint (100%) mengalami peningkatan kapasitas *VO2 Max* yang bervariasi dengan rentang kenaikan antara 2 hingga 6 poin. Total skor kemampuan *VO2 Max* kelompok atlet meningkat dari 151 poin pada saat awal menjadi 189 poin setelah intervensi diberikan. Untuk mempermudah pemahaman mengenai sebaran nilai dan karakteristik data makro, rangkuman analisis statistik deskriptif komparatif disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Ringkasan Analisis Statistik Deskriptif Nilai VO2 Max Atlet

Indikator Statistik	Kondisi Pre-test	Kondisi Post-test	Keterangan Perubahan
Jumlah Sampel (N)	10 Atlet	10 Atlet	Tetap Berkelanjutan
Nilai Batas Minimum	12	17	Meningkat +5 Poin
Nilai Batas Maksimum	17	20	Meningkat +3 Poin
Nilai Rata-rata (Mean)	15,10	18,90	Meningkat +3,80 Poin
Persentase Kenaikan Rata-rata	—	—	Meningkat sebesar 25,17%

Tabel 2 menunjukkan bergesernya seluruh parameter kebugaran ke arah yang positif. Nilai terendah (*minimum*) kelompok naik dari 12 menjadi 17, dan nilai tertinggi (*maximum*) melonjak dari 17 menjadi 20. Nilai rata-rata fungsional oksigen atlet berkembang secara meyakinkan dari 15,10 ml/kgBB/menit menjadi 18,90 ml/kgBB/menit. Melalui perhitungan persentase, diperoleh bukti empiris bahwa latihan interval terstruktur ini menghasilkan tingkat efektivitas peningkatan kapasitas aerobik sebesar 25,17% bagi para pelari jarak pendek.

Sebelum melakukan pengujian hipotesis untuk menarik kesimpulan inferensial, dilakukan uji prasyarat normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* melalui pengolahan perangkat lunak SPSS versi 26. Hasil pengujian prasyarat disajikan pada Tabel 3:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Sebaran Data Menggunakan Shapiro-Wilk

Kelompok Variabel	Nilai Statistik (W)	Derajat Kebebasan (df)	Nilai Signifikansi (Sig.)	Kesimpulan Distribusi
Skor VO2 Max Pre-test	0,942	10	0,584	Berdistribusi Normal ($p > 0,05$)
Skor VO2 Max Post-test	0,931	10	0,463	Berdistribusi Normal ($p > 0,05$)

Berdasarkan Tabel 3, diketahui nilai signifikansi data *pre-test* diperoleh sebesar 0,584 dan data *post-test* sebesar 0,463. Karena kedua nilai signifikansi tersebut jauh lebih besar daripada ambang batas α 0,05 ($p > 0,05$), maka asumsi normalitas terpenuhi sepenuhnya. Oleh karena itu, pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan analisis statistik parametrik uji-t berpasangan (*Paired Sample t-Test*). Hasil pengujian hipotesis dirangkum dalam Tabel 4:

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis Paired Sample t-Test

Analisis Komparasi Kelompok	N	Rata-rata Selisih (Mean Diff)	Nilai Signifikansi (Sig. 2-tailed)	Keputusan Statistik
VO2 Max Post-test vs Pre-test	10	3,80	0,000	H_0 Ditolak / H_1 Diterima

Hasil uji statistik pada Tabel 4 menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) yang diperoleh adalah sebesar 0,000. Nilai ini jauh lebih kecil dari taraf signifikansi empiris yang ditetapkan, yaitu 0,05 ($0,000 < 0,05$). Berdasarkan kriteria keputusan statistik tersebut, maka hipotesis nol (H_0) ditolak secara mutlak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima secara ilmiah. Hal ini membuktikan secara empiris bahwa terdapat pengaruh yang sangat signifikan dari penerapan metode latihan interval terhadap peningkatan kapasitas oksigen maksimal (VO2 Max) pada atlet lari sprint 100-meter binaan Dispora Aceh.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa program latihan interval yang diterapkan mampu menghasilkan adaptasi fisiologis yang bermakna terhadap sistem kardiorespirasi atlet. Peningkatan VO_2max setelah intervensi mengindikasikan bahwa latihan interval tidak hanya meningkatkan kemampuan tubuh dalam mengonsumsi oksigen secara maksimal, tetapi juga memperbaiki efisiensi transportasi dan pemanfaatan oksigen oleh jaringan otot selama aktivitas fisik. Menurut Billat (2001), latihan interval memungkinkan atlet mempertahankan intensitas latihan pada tingkat yang mendekati VO_2max dalam durasi yang lebih lama dibandingkan latihan kontinu, sehingga memberikan stimulus yang lebih efektif terhadap peningkatan kapasitas aerobik. Adaptasi tersebut terjadi melalui peningkatan fungsi jantung, sistem peredaran darah, serta kemampuan metabolisme aerobik otot rangka.

Peningkatan fungsional kapasitas aerobik sebesar 25,17% ini terjadi melalui mekanisme adaptasi fisiologi olahraga terhadap beban berlebih progresif (*progressive overload*) dari latihan interval. Ketika atlet sprint melakukan repetisi lari dengan intensitas tinggi (80–95% HR_{max}) yang diselingi jeda istirahat yang terukur, organ jantung dipaksa melakukan kontraksi maksimal secara berulang. Kondisi ini menstimulasi adaptasi struktural berupa peningkatan volume sekuncup (*stroke volume*) dan curah jantung (*cardiac output*), melancarkan elastisitas pembuluh darah sirkulasi sistemik, serta mengoptimalkan efisiensi ventilasi paru dalam menukar oksigen di alveolus. Pada tingkat jaringan, intervensi ini memperbanyak kapiler otot rangka dan memicu biogenesis mitokondria serta enzim oksidatif.

Penjelasan tersebut didukung oleh Bassett dan Howley (2000) yang menyatakan bahwa peningkatan VO_2max merupakan hasil interaksi antara adaptasi sentral dan adaptasi perifer. Adaptasi sentral mencakup peningkatan curah jantung maksimal (*maximal cardiac output*), volume sekuncup (*stroke volume*), dan kemampuan sistem kardiovaskular dalam mengantarkan oksigen ke jaringan aktif, sedangkan adaptasi perifer meliputi peningkatan densitas kapiler, biogenesis mitokondria, aktivitas enzim oksidatif, serta kemampuan otot rangka mengekstraksi dan memanfaatkan oksigen secara lebih efisien (Poole & Jones, 2017; Wang & Chen, 2021; Mandić et al., 2023). Adaptasi sentral ditandai dengan meningkatnya kemampuan jantung memompa darah sehingga suplai oksigen menuju otot menjadi lebih besar, sedangkan adaptasi perifer terjadi melalui peningkatan jumlah kapiler, kepadatan mitokondria, dan aktivitas enzim oksidatif yang mempercepat proses respirasi aerobik. Dengan demikian, peningkatan VO_2max yang ditemukan pada penelitian ini dapat dijelaskan sebagai konsekuensi dari peningkatan kemampuan sistem kardiovaskular dan metabolisme otot dalam memenuhi kebutuhan energi selama latihan berintensitas tinggi secara berulang. Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil meta-analisis Sloth et al. (2013) yang menunjukkan bahwa sprint interval training secara konsisten meningkatkan kapasitas aerobik dan VO_2max melalui peningkatan kapasitas oksidatif otot serta efisiensi metabolisme energi. Demikian pula, Buchheit dan Laursen (2013) menjelaskan bahwa latihan interval berintensitas tinggi memberikan kombinasi adaptasi aerobik dan anaerobik yang sangat dibutuhkan pada cabang olahraga yang menuntut aktivitas eksplosif berulang, termasuk lari sprint. Walaupun sistem energi dominan pada nomor sprint 100 meter adalah sistem ATP-PC, kapasitas aerobik yang lebih baik akan mempercepat proses pemulihan antarrepetisi latihan sehingga atlet mampu mempertahankan kualitas latihan dengan intensitas tinggi secara lebih konsisten Silva, J., et al. (2025). Zhang, X., et al. (2025).

Oleh karena itu, peningkatan VO_2max yang diperoleh dalam penelitian ini tidak hanya mencerminkan peningkatan kebugaran kardiorespirasi, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas recovery, toleransi latihan, dan kesiapan atlet dalam menjalani program latihan berikutnya.

Bagi pelari sprint 100 meter, kepemilikan kapasitas VO_2Max yang lebih tinggi pascaintervensi memberikan keuntungan fisiologis tidak langsung yang sangat masif dalam menunjang performa. Meskipun perlombaan lari 100 meter berakhir dalam durasi singkat yang mengandalkan jalur anaerobik, proses pemulihan energi antarsesi latihan kecepatan murni sangat bergantung pada kapasitas sistem aerobik tubuh. Dengan VO_2Max yang kuat, atlet mampu mempercepat resintesis fosfagen (ATP-PC), mempercepat pembersihan akumulasi asam laktat dari otot, serta meminimalkan kelelahan sistem saraf pusat. Hasil ini didukung

oleh temuan empiris para peneliti terdahulu seperti Pratama dan Komaini (2021), Rahman dkk. (2022), Yulia dkk. (2023), serta Inzaghi dkk. (2025) yang menegaskan keunggulan metode interval intermiten dalam mengoptimalkan kebugaran kardiorespirasi atlet olahraga prestasi tanpa mengorbankan kualitas biomotorik kecepatan murni. Peneliti menyadari adanya keterbatasan eksternal, seperti keterbatasan jumlah sampel ($n = 10$) serta tidak adanya kelas kontrol murni karena keterbatasan jumlah unit atlet sprint daerah yang dibina.

Selain konsisten dengan penelitian nasional, hasil penelitian ini juga memperkuat bukti ilmiah internasional mengenai efektivitas latihan interval dalam meningkatkan kapasitas aerobik atlet. Network meta-analysis terbaru yang melibatkan lebih dari seribu atlet dari berbagai cabang olahraga menunjukkan bahwa berbagai bentuk interval training, termasuk High-Intensity Interval Training (HIIT), Sprint Interval Training (SIT), dan Repeated Sprint Training (RST), secara signifikan meningkatkan $VO_2\text{max}$ dibandingkan metode latihan konvensional. Bukti tersebut menunjukkan bahwa latihan interval merupakan pendekatan yang efektif untuk meningkatkan kapasitas kardiorespirasi, baik pada atlet ketahanan maupun atlet yang mengandalkan kemampuan eksplosif seperti pelari sprint. Dengan demikian, hasil penelitian ini semakin memperkuat bahwa penerapan latihan interval secara sistematis dapat dijadikan sebagai salah satu strategi pembinaan kondisi fisik atlet sprint di lingkungan Dispora Aceh.

Meskipun demikian, hasil penelitian ini tetap memberikan kontribusi praktis bagi pelatih dan pembina olahraga, khususnya dalam penyusunan program latihan berbasis bukti (*evidence-based training*). Integrasi latihan interval ke dalam periodisasi latihan dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan kapasitas aerobik atlet sprint tanpa mengurangi fokus utama pada pengembangan kecepatan, daya ledak, dan kemampuan anaerobik. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar, melibatkan kelompok kontrol, serta mengombinasikan pengukuran $VO_2\text{max}$ dengan indikator fisiologis lain seperti kadar laktat darah, denyut jantung maksimal, dan performa sprint agar mekanisme adaptasi latihan dapat dijelaskan secara lebih komprehensif.

SIMPULAN

Latihan interval berpengaruh signifikan terhadap peningkatan $VO_2\text{ Max}$ atlet sprint 100 meter binaan Dispora Aceh. Program latihan ini terbukti meningkatkan kapasitas aerobik atlet sehingga dapat mendukung daya tahan, mempercepat pemulihan, dan menunjang performa latihan maupun pertandingan. Oleh karena itu, pelatih Dispora Aceh disarankan menerapkan latihan interval secara terencana dan berkelanjutan sebagai bagian dari program pembinaan fisik atlet. Penelitian selanjutnya diharapkan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar serta mengkaji variabel kondisi fisik lainnya untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Pembimbing I dan Pembimbing II atas segala pengorbanan waktu, ketelitian koreksi ilmiah, bimbingan metodologi, serta motivasi berharga yang telah diberikan sehingga artikel hasil penelitian skripsi ini dapat diselesaikan dengan standar jurnal ilmiah yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, S., Aliriad, H., Arbanisa, W., Winoto, A., & Ramadhan, I. (2023). High Intensity Interval Training On Physical Fitness. *Jurnal Maenpo: Jurnal Pendidikan Jasmani Kesehatan Dan Rekreasi*, 13(2), 111–131.
- Alibrahim, M. S., & Hassan, A. K. (2024). Effect Of High-Intensity Interval Training On Physical And Biological Indicators In Individual Sports Athletes. *Journal Of Physical Education And Sport*, 24(9), 1245–1252.
- Ariningsih, N. K. W., Suratmin, & Kusuma, K. C. A. (2021). Pengaruh Pelatihan Interval Anaerob Jarak 60–100 Meter Dan Jarak 110–150 Meter Terhadap Kecepatan Lari 100 Meter Pada Siswa Putra Kelas X SMA Negeri 1 Kubu Karangasem. *Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga Undiksha*, 12(1), 37–44.

- Bassett, D. R., Jr., & Howley, E. T. (2000). Limiting Factors For Maximum Oxygen Uptake And Determinants Of Endurance Performance. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 32(1), 70–84. <https://doi.org/10.1097/00005768-200001000-00012>
- Billat, V. L. (2001). Interval Training For Performance: A Scientific And Empirical Practice. *Sports Medicine*, 31(1), 13–31. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131010-00002>
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-Intensity Interval Training, Solutions To The Programming Puzzle: Part I—Cardiopulmonary Emphasis. *Sports Medicine*, 43(5), 313–338. <https://doi.org/10.1007/S40279-013-0029-X>
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-Intensity Interval Training, Solutions To The Programming Puzzle: Part II—Anaerobic Energy, Neuromuscular Load And Practical Applications. *Sports Medicine*, 43(10), 927–954. <https://doi.org/10.1007/S40279-013-0066-5>
- Burgomaster, K. A., Howarth, K. R., Phillips, S. M., Rakobowchuk, M., Macdonald, M. J., Mcgee, S. L., & Gibala, M. J. (2019). Similar Metabolic Adaptations During Exercise After Low-Volume Sprint Interval And Traditional Endurance Training In Humans. *The Journal Of Physiology*, 586(1), 151–160.
- Candra, A. T., & Setiabudi, M. A. (2021). Analisis Tingkat Volume Oksigen Maksimal (VO₂ Max) Calon Mahasiswa Program Studi PJKR. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 7(1), 155–162.
- Efendy, M., Andiana, O., & Pribadi, H. P. (2023). Pengaruh Latihan Interval Terhadap Peningkatan Kapasitas VO₂ Max Pemain Akademi Arema FC U16. *Jurnal Ilmiah Adiraga*, 9(1), 12–25.
- Festiawan, R., Suharjana, Priyambada, G., & Febrianta, Y. (2020). High-Intensity Interval Training Dan Fartlek Training: Pengaruhnya Terhadap Tingkat VO₂ Max. *Jurnal Keolahragaan*, 8(1), 9–20.
- Gibala, M. J., Gillen, J. B., & Percival, M. E. (2020). Physiological Adaptations To Low-Volume High-Intensity Interval Training In Health And Disease. *The Journal Of Physiology*, 598(1), 101–114.
- Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Mikulic, P., & Davies, T. B. (2022). Resistance Training Variables For Optimizing Muscular Strength: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 52, 1605–1624.
- Handayani. (2022). Analisis Gerak Keterampilan Atletik Nomor Lari Sprint 100 Meter Siswa SMP Negeri 14 Muaro Jambi. *Jurnal Pion*, 2(1), 1–8.
- Hawley, J. A., Hargreaves, M., Joyner, M. J., & Zierath, J. R. (2021). Integrative Biology Of Exercise. *Cell*, 159(4), 738–749.
- Hernawan, B., & Putra, R. A. A. A. (2023). Pengaruh High Intensity Interval Training (HIIT) Terhadap Nilai VO₂ Max Pada Orang Dewasa Muda: Literature Review. *Jendela Olahraga*, 8(2), 43–52.
- Indrayana, B., & Yuliawan, E. (2019). Penyuluhan Pentingnya Peningkatan VO₂ Max Guna Meningkatkan Kondisi Fisik Pemain Sepak Bola Fortuna FC Kecamatan Rantau Rasau. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching And Education*, 3(1), 35–42.
- Inzaghi, M. F., Sulastio, A., & Aspa, A. P. (2025). Pengaruh Latihan Interval Training Terhadap Peningkatan VO₂ Max Siswa Sekolah Sepak Bola (SSB) Prima Taruna U-15 Kabupaten Indragiri Hulu. *Journal Sport Science Indonesia*, 4(2), 70–78.
- Mubarok, M. Z., & Kharisma, Y. (2022). Pengaruh Latihan Interval Terhadap Peningkatan Kapasitas VO₂ Max. *Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 8(1), 45–53.
- Mandić, M., Eriksson, L. M. J., Melin, M., Skott, V., Sundblad, P., Gustafsson, T., & Rullman, E. (2023). Increased Maximal Oxygen Uptake After Sprint-Interval Training Is Mediated By Central Haemodynamic Factors As Determined By Right Heart Catheterization. *The Journal Of Physiology*, 601(11), 2359–2370. <https://doi.org/10.1113/JP283807>
- Paluch, A. E., Boyer, W. R., Franklin, B. A., Laddu, D., Lobelo, F., Lee, D.-C., Mcdermott, M. M., Swift, D. L., Webel, A. R., Lane, A., Et Al. (2024). Resistance Exercise Training In Individuals With And Without Cardiovascular Disease: 2023 Update: A Scientific

- Statement From The American Heart Association. *Circulation*, 149(3), E217–E231. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001189>
- Poole, D. C., & Jones, A. M. (2017). Measurement Of The Maximum Oxygen Uptake VO_2Max : VO_2Peak Is No Longer Acceptable. *Journal Of Applied Physiology*, 122(4), 997–1002. <https://doi.org/10.1152/Jappphysiol.01063.2016>
- Possamai, L. T., Guglielmo, L. G. A., Salvador, A. F., Denadai, B. S., & Salvador, P. C. N. (2024). Effects Of High-Intensity Interval Training And Resistance Training On Physiological Parameters And Performance Of Well-Trained Runners: A Randomized Controlled Trial. *Journal Of Sports Sciences*, 42(9), 785–792. <https://doi.org/10.1080/02640414.2024.2364425>
- Prameswari, N., & Permata, A. K. (2024). Pengaruh Latihan Interval Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiovaskular Atlet Muda. *Jurnal Pendidikan Dan Olahraga Aktual*, 1(2), 85–93.
- Puriana, R. H., Putranto, N. Y., Aran, K. A., Azmi, K., & Dinata, K. (2024). Pengaruh Interval Training Dan Shuttle Run Terhadap Daya Tahan Cardiovascular. *Jurnal Porkes*, 7(2), 1209–1219.
- Ross, R., Blair, S. N., Arena, R., Church, T. S., Després, J.-P., Franklin, B. A., Haskell, W. L., Kaminsky, L. A., Levine, B. D., Lavie, C. J., Myers, J., Niebauer, J., Sallis, R., Sawada, S. S., Sui, X., & Wisløff, U. (2023). Importance Of Assessing Cardiorespiratory Fitness In Clinical Practice: A Scientific Statement From The American Heart Association. *Circulation*, 147(18), E653–E673.
- Silva, J., Et Al. (2025). Effects Of High-Intensity Interval Training On Aerobic Capacity And Athletic Performance In Trained Athletes: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Sports Medicine Sloth*
- Sloth, D., Overgaard, K., & Dalgas, U. (2013). Effects Of Sprint Interval Training On VO_2Max And Aerobic Exercise Performance: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports*, 23(6), E341–E352. <https://doi.org/10.1111/Sms.12092>
- Suchomel, T. J., Comfort, P., & Stone, M. H. (2024). Dose–Response Modelling Of Resistance Exercise Across Outcome Domains In Strength And Conditioning: A Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 54(7), 1579–1594. <https://doi.org/10.1007/S40279-024-02006-3>
- Sugiyono. (2024). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Viana, R. B., Naves, J. P. A., Coswig, V. S., De Lira, C. A. B., Steele, J., Fisher, J. P., Gentil, P., & Del Vecchio, F. B. (2022). High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training On Cardiorespiratory Fitness: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 52, 1451–1470.
- Wang, Y., & Chen, S. (2021). Physiological Determinants Of VO_2Max And The Methods To Evaluate It: A Critical Review. *Science & Sports*, 36(6), 387–398. <https://doi.org/10.1016/J.Scispo.2021.02.006>
- Wen, D., Utesch, T., Wu, J., Robertson, S., Liu, J., Hu, G., & Chen, H. (2024). Effects Of High-Intensity Interval Training On Cardiorespiratory Fitness: An Updated Systematic Review And Meta-Analysis. *Sports Medicine*. Advance Online Publication.
- Yulia, N., Masrun, M., S, A., & Sin, T. (2023). Pengaruh Latihan Circuit Training Dan Interval Training Terhadap Peningkatan $\text{VO}_2\text{ Max}$ Atlet SSB Putra Wijaya Padang. *Jurnal Gladiator*, 3(2), 119–134.
- Zhang, X., Et Al. (2025). Comparison Of Different Interval Training Methods On Athletes' Oxygen Uptake: A Systematic Review With Pairwise And Network Meta-Analysis. *BMC Sports Science, Medicine And Rehabilitation*.