

DINAMIKA RESPON DENYUT NADI SAAT PEMBEBANAN DAN RECOVERY DI SEPEDA STATIS: ANALISIS SEBELUM-SESUDAH LATIHAN FARTLEK 3 BULAN

Fatoni*¹, Juhanis², Fajri Hamzah³, Mohammad Dika Raswadi⁴, Andi Saiful Alimasyah⁵

^{1,2,4,5}Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

³Pendidikan Jasmani Olahraga, Universitas Muhammadiyah Palopo, Indonesia

* Corresponding Author: fatoni@unm.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : Feb 02, 2025

Revised : Mar 13, 2025

Accepted : Apr 25, 2025

Available online : Apr 30, 2025

Kata Kunci:

denyut nadi, latihan fartlek, kapasitas kardiovaskuler, pembebanan sepeda statis

Keywords:

Heart rate, fartlek training, cardiovascular capacity, statistical bicycle loading

ABSTRAK

Latihan Fartlek merupakan metode latihan yang menggabungkan kecepatan dan intensitas yang bervariasi, sehingga dapat meningkatkan kapasitas kardiovaskular. Permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah terdapat perubahan signifikan pada respon denyut nadi saat pembebanan dan recovery sebelum dan sesudah latihan fartlek selama 3 bulan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan respon denyut nadi selama 6 menit pembebanan dan 6 menit recovery di atas sepeda statis sebelum dan sesudah mengikuti program latihan Fartlek selama 3 bulan. Sampel penelitian terdiri dari 34 siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang dipilih secara purposive sampling. Metode yang digunakan adalah eksperimen one group pretest-posttest design

dengan pengukuran denyut nadi selama 6 menit pembebanan dan 6 menit recovery di atas sepeda statis. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan efisiensi kardiovaskular, ditandai dengan penurunan denyut nadi selama pembebanan serta pemulihan yang lebih cepat setelah mengikuti latihan fartlek selama 3 bulan. Kesimpulan dari penelitian ini, bahwa latihan fartlek terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas kardiovaskular serta menyebabkan penurunan denyut nadi selama pembebanan dan pemulihan yang lebih cepat menunjukkan adanya peningkatan daya tahan aerobik.

ABSTRACT

Fartlek training is a training method that combines varying speed and intensity, so it can increase cardiovascular capacity. The problem in this research is whether there are significant changes in the heart rate response during loading and recovery before and after fartlek training for 3 months. This study aims to analyze changes in heart rate response during 6 minutes of loading and 6 minutes of recovery on a stationary bike before and after participating in a Fartlek training program for 3 months. The research sample consisted of 34 junior high school students selected by purposive sampling. The method used was an experiment one group pretest-posttest design with heart rate measurements during 6 minutes of loading and 6 minutes of recovery on a stationary bike. The results showed an increase in cardiovascular efficiency, marked by a decrease in heart rate during loading and faster recovery after participating in fartlek training for 3 months. The conclusion of this study is that fartlek training is proven to be effective in increasing cardiovascular

capacity and causing a decrease in heart rate during loading and faster recovery indicating an increase in aerobic endurance.

This is an open access article under the [CC BY-NC](#) license.
Copyright © 2025 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Denyut nadi merupakan salah satu parameter fisiologis utama yang mencerminkan respons kardiovaskular terhadap aktivitas fisik. Perubahan denyut nadi selama latihan dapat digunakan sebagai indikator tingkat kebugaran dan adaptasi tubuh terhadap beban kerja yang diberikan. Peran dinamika denyut nadi dan dampak latihan fisik pada atlet dapat digunakan sebagai pedoman dalam merancang program kebugaran yang sesuai dengan kemampuan spesifik atlet (Dong, 2016). Hasil penelitian (Nadimikeri & Joshi, 2022) menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan latihan fartlek terhadap konsumsi oksigen maksimum denyut jantung istirahat pada laki-laki obesitas.

Fartlek adalah jenis latihan yang dapat membantu pelari pemula maupun pelari tingkat lanjut untuk memperoleh reaksi yang lebih baik terhadap tanah dan kecepatan yang lebih cepat (Ivan, 2018). Sedangkan (Hough, 2021), menyatakan bahwa latihan fartlek dapat digunakan untuk mengembangkan sistem energi aerobik dan anaerobik, yang menguntungkan bagi klien yang berkompetisi dalam olahraga intermiten dan intensitas tinggi.

Metode *fartlek training* lebih efektif dalam meningkatkan VO_2Max untuk pemain sepakbola yang mempunyai IMT tinggi dibanding metode latihan *circuit training* (Almy & Sukadiyanto, 2014). Namun, dalam penelitian (Satria et al., 2024) latihan sirkuit merupakan pilihan yang lebih efektif untuk meningkatkan daya tahan aerobik pada pemain futsal Bina Darma. Pemilihan jenis metode latihan yang tepat dapat meningkatkan daya tahan aerobik pemain futsal. Dalam penelitian (Firdaus, 2015) metode interval ekstensi memberikan pengaruh yang lebih baik daripada metode fartlek. Selanjutnya disarankan agar semua wasit sepak bola menggunakan metode interval ekstensi dan fartlek untuk meningkatkan kemampuan daya tahan kecepatan lari 20x150 meter.

Program latihan fartlek bermanfaat untuk meningkatkan daya tahan kardiorespirasi (Eleckuvan & Professor, 2014). Selain itu (Bhutada & Ladha, 2024) menyatakan bahwa terjadi peningkatan signifikan dalam VO_2max , yang menunjukkan peningkatan kapasitas aerobik pada sampel yang mengikuti Latihan fartlek. (Hussein,

2024) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa metode fartlek memiliki dampak positif terhadap daya tahan kecepatan.

Temuan menunjukkan tingkat kebugaran yang beragam, menekankan pelatihan yang disesuaikan untuk tuntutan *Frisbee* terbaik, menyoroti kebugaran aerobik dan anaerobik. Setelah pelatihan, sebagian besar pemain meningkatkan kapasitas anaerobik, dengan perubahan indeks kelelahan yang positif. Namun, beberapa pemain menunjukkan toleransi kelelahan yang berkurang. Pelatihan Fartlek secara signifikan meningkatkan kapasitas anaerobik, dengan dampak indeks kelelahan yang terbatas. Penelitian ini menawarkan wawasan untuk mengoptimalkan kinerja pemain *Frisbee* terbaik melalui pelatihan yang terfokus dan menggarisbawahi potensi pelatihan Fartlek dalam meningkatkan kinerja anaerobik (Abustan et al., 2024).

Latihan fartlek dapat meningkatkan secara signifikan $VO_2\max$ dan menyebabkan penurunan signifikan denyut nadi istirahat (Pradana et al., 2017). Selain itu, (Songsorn et al., 2022) menyatakan bahwa latihan interval intensitas tinggi selama enam minggu dapat meningkatkan fungsi otonom kardiovaskular pada orang dewasa yang kurang aktif. Oleh karena itu, latihan interval intensitas tinggi dapat dianggap sebagai latihan alternatif untuk mengurangi risiko penyakit kardiovaskular. Penelitian (Mori Saputra et al., 2022) juga menyatakan bahwa latihan fartlek dan *interval training* dapat berpengaruh terhadap kemampuan $Vo_2\max$.

Penelitian (Hazar, 2016) menyatakan bahwa kapasitas konsumsi oksigen maksimal meningkat pada program latihan *continuous training* maupun *fartlek training* tetapi peningkatan pada dengan metode latihan fartlek lebih tinggi. Selain itu, dalam penelitian (Das et al., 2014) menunjukkan bahwa latihan lari kontinyu, latihan fartlek dan latihan interval lebih baik secara signifikan dalam dibandingkan kelompok control dan penelitian ini menunjukkan bahwa dua belas minggu latihan interval secara signifikan mengurangi denyut nadi istirahat.

Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa latihan fartlek dapat meningkatkan $VO_2\max$ pada atlet dan individu aktif. Sebuah studi menemukan bahwa latihan fartlek memiliki pengaruh yang signifikan terhadap $VO_2\max$ pada atlet sepak bola usia dibawah 19 tahun (Mamoribo et al., 2023). Penelitian lain menunjukkan bahwa latihan fartlek dapat meningkatkan $VO_2\max$ pada siswa ekstrakurikuler bola voli (Syahroni et al., 2020). Namun, penelitian yang secara khusus menganalisis dinamika respon denyut nadi selama aktivitas bersepeda statis sebelum dan sesudah program latihan fartlek selama 3 bulan masih terbatas.

Uji pembebanan menggunakan sepeda statis sering digunakan dalam penelitian fisiologi olahraga untuk menilai kapasitas aerobik dan adaptasi jantung terhadap aktivitas fisik dalam penelitian. Penelitian (Fatoni; Rasyid et al., 2019) menyatakan bahwa program latihan fartlek selama tiga bulan menyatakan kelompok subjek genotipe II menunjukkan hasil peningkatan ketahanan kardiovaskular dibandingkan dengan kelompok subjek non genotipe II. Selain itu penelitian ini juga menyimpulkan adanya hubungan yang kuat antara variasi *Angiotensin Converting Enzyme* dalam genotipe II terhadap kardiovaskular.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi perubahan respon denyut nadi selama 6 menit pembebanan dan *recovery* di atas sepeda statis, sebelum dan sesudah program latihan fartlek selama 3 bulan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru mengenai efektivitas latihan fartlek dalam meningkatkan adaptasi kardiovaskular dan variabilitas denyut nadi khususnya dalam konteks latihan bersepeda statis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan pretest dan posttest. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Sampel penelitian terdiri dari 34 siswa SMP usia 13-14 tahun yang sehat dan tidak memiliki riwayat penyakit kardiovaskular. Program latihan Fartlek dilakukan selama 3 bulan dengan frekuensi 3 kali per minggu, setiap sesi berlangsung selama 45 menit. Prosedur Pengukuran dalam penelitian ini adalah pengukuran saat pembebanan selama 6 menit diatas sepeda statis. Denyut nadi diukur pada menit 1 sampai 6 selama pembebanan serta pada menit ke 1 sampai ke 6 saat *recovery* diatas sepeda statis. Setelah 3 bulan latihan Fartlek, pengukuran ulang dilakukan dengan prosedur yang sama.

Data yang dikumpulkan melalui formulir yang telah disediakan dan dikumpulkan di dalam satu tabel induk, kemudian akan diolah dengan computer menggunakan program *Statistical Package For Social Science (SPSS) For windows* versi 24. Hasil analisis akan di narasikan dan diperjelas oleh tabel dan grafik. Selanjutnya dilakukan deskripsi hasil penelitian dan uji normalitas parameter penelitian, untuk melihat hubungan antar variabel penelitian, dilakukan analisis bivariate. Untuk uji statistik, batas kemaknaan yang akan digunakan adalah 0,1% ($p < 0.001$). Kemudian, analisis data dilakukan menggunakan uji t berpasangan untuk membandingkan perubahan denyut nadi sebelum dan sesudah intervensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan fisiologis yang signifikan, terutama dalam hal penurunan denyut nadi baik selama pembebanan maupun pada fase pemulihan setelah individu menjalani program latihan fartlek secara teratur. Analisis data yang diperoleh mengungkapkan bahwa sebelum memulai program latihan, rata-rata denyut nadi peserta penelitian cenderung berada pada angka yang lebih tinggi, baik saat istirahat maupun selama aktivitas fisik. Namun, setelah menjalani program latihan selama tiga bulan, terjadi penurunan yang signifikan dalam denyut nadi, yang mencerminkan adanya peningkatan efisiensi kardiovaskular.

Penurunan denyut nadi selama pembebanan menunjukkan bahwa jantung peserta menjadi lebih kuat dan efisien dalam memompa darah ke seluruh tubuh. Hal ini mengindikasikan bahwa setelah menjalani latihan fartlek secara berkelanjutan, tubuh mampu mengoptimalkan penggunaan oksigen selama aktivitas fisik, sehingga beban kerja jantung dapat dikurangi. Dengan kata lain, program latihan ini berkontribusi dalam meningkatkan kapasitas aerobik, yang berdampak langsung pada peningkatan daya tahan kardiovaskular. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada table 1:

Tabel 1. Dinamika Perubahan Respon Denyut Nadi Selama 6 Menit Pembebanan Diatas Sepeda Sebelum dan Sesudah Mengikuti Latihan Fartlek Selama 3 Bulan

Observ.	HRS 1 Mean±SD	HRS 2 Mean±SD	HRS 3 Mean±SD	HRS 4 Mean±SD	HRS 5 Mean±SD	HRS 6 Mean±SD
Sebelum	124,0±12,8	132,0±13,8	138,8±13,9	144,0±14,1	150,1±12,9	155,5±11,8
Sesudah	112,4±13,7	120,9±13,6	128,5±12,9	133,9±12,7	140,9±11,6	147,3±10,1
Perubahan	11,6±0,9	11,1±0,2	10,3±1,0	10,1±1,4	9,1±1,3	8,2±1,7
P*	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa setelah mengikuti latihan fartlek selama 3 bulan terjadi penurunan denyut nadi istirahat. Perubahan denyut nadi pada menit pertama pembebanan tes sepeda statis diperoleh rerata (124,06±12,8) kali/menit menjadi (112,4±13,7) kali/menit berbanding (11,6±0,9) kali/menit dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$), Begitu juga pada menit kedua diperoleh rerata (132,0±13,8) kali/menit menjadi (120,9±13,6) kali/menit berbanding (11,1±0,2) kali/menit dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$), menit ketiga diperoleh rerata (138,8±13,9) kali/menit menjadi (128,5±12,9) kali/menit berbanding (10,3±1,0) kali/menit dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$), menit keempat diperoleh rerata (144,0±14,1) kali/menit menjadi (133,9±12,7) kali/menit berbanding (10,1±1,4) kali/menit dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$), menit kelima diperoleh rerata (150,1±12,9) kali/menit menjadi (140,9±11,6) kali/menit berbanding (9,1±1,3) kali/menit dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$), menit keenam diperoleh

rerata (155,5±11,8) kali/menit menjadi (147,3±10,1) kali/menit berbanding (8,2±01,7) kali/menit dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$).

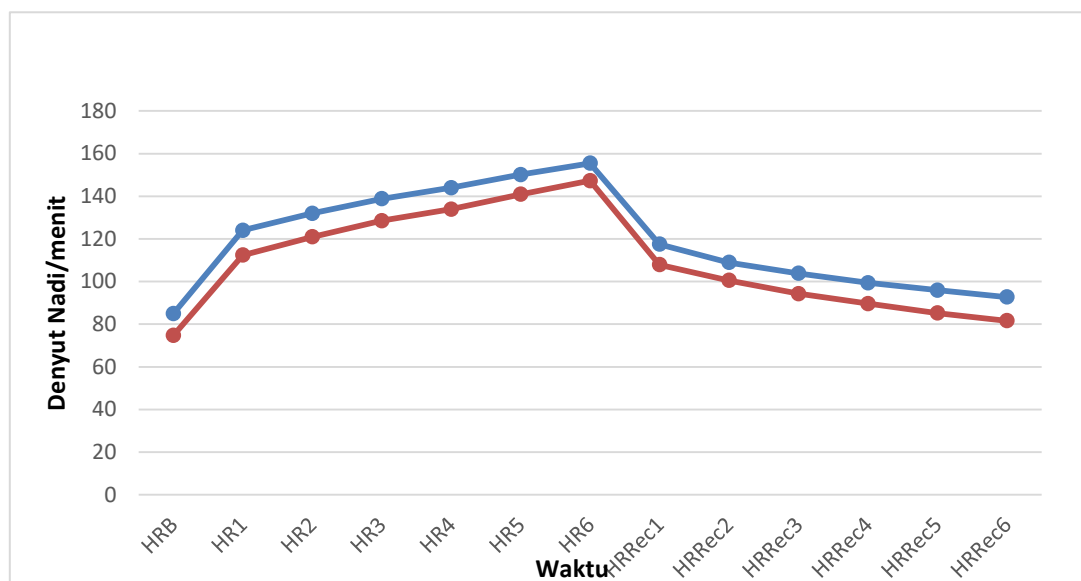
Tabel 2. Dinamika Perubahan Respon Denyut Nadi Selama 6 Menit *Recovery* Diatas Sepeda Sebelum dan Sesudah Mengikuti Latihan Fartlek Selama 3 Bulan

Observ.	HR Rec1 Mean±SD	HR Rec2 Mean±SD	HR Rec3 Mean±SD	HR Rec4 Mean±SD	HR Rec5 Mean±SD	HR Rec6 Mean±SD
Sebelum	117,5±12,3	108,9±12,2	103,8±11,5	99,4±10,4	95,9±9,9	92,7±9,4
Sesudah	107,9±10,4	100,5±10,4	94,3±9,6	89,6±9,3	85,2±8,7	81,6±8,2
Perubahan	9,6±1,9	8,4±1,8	9,5±1,9	9,8±1,1	10,7±1,2	11,1±1,2
P*	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa setelah mengikuti latihan fartlek selama 3 bulan terjadi penurunan denyut nadi istirahat. Perubahan denyut nadi pada menit pertama pemulihan (*recovery*) tes sepeda statis diperoleh rerata (117,5±12,3) kali/menit menjadi (107,9±10,4) kali/menit berbanding (9,6±1,9) kali/menit dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$), Begitu juga pada menit kedua diperoleh rerata (108,9±12,2) kali/menit menjadi (100,5±10,4) kali/menit berbanding (8,4±1,8) kali/menit dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$), menit ketiga diperoleh rerata (103,8±11,5) kali/menit menjadi (94,3±9,6) kali/menit berbanding (9,5±1,9) kali/menit dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$), menit keempat diperoleh rerata (99,4±10,4) kali/menit menjadi (89,6±9,3) kali/menit berbanding (9,8±1,1) kali/menit dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$), menit kelima diperoleh rerata (95,9±9,9) kali/menit menjadi (85,2±8,7) kali/menit berbanding (10,7±1,2) kali/menit dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$), menit keenam diperoleh rerata (92,7±9,4) kali/menit menjadi (81,6±8,2) kali/menit berbanding (11,1±1,2) kali/menit dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$).

Deskripsi perbedaan hasil rerata pengukuran denyut nadi denyut nadi pada menit pertama pembebanan tes sepeda statis, denyut nadi pada menit kedua pembebanan tes sepeda statis, denyut nadi pada menit ketiga pembebanan tes sepeda statis, denyut nadi pada menit keempat pembebanan tes sepeda statis, denyut nadi pada menit kelima pembebanan tes sepeda statis, denyut nadi pada menit keenam pembebanan tes sepeda statis, denyut nadi pada menit pertama istirahat (*recovery*) diatas sepeda statis, denyut nadi pada menit kedua istirahat (*recovery*) diatas sepeda statis, denyut nadi pada menit ketiga (*recovery*) istirahat diatas sepeda statis, denyut nadi pada menit keempat (*recovery*) istirahat diatas sepeda statis, denyut nadi pada menit kelima istirahat (*recovery*) diatas sepeda statis, denyut nadi pada menit keenam istirahat (*recovery*) diatas sepeda statis, saat tes pembebanan sepeda statis dan denyut nadi saat istirahat (*recovery*) diatas sepeda statis

sebelum dan sesudah mengikuti latihan fartlek selama 3 bulan, seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Ket:

- : Sebelum
- : Sesudah

Gambar 1. Dinamika Perubahan Respon Denyut Nadi Istirahat, Tes Pembebanan Sepeda Selama 6 Menit dan Pemulihan (*Recovery*) selama 6 menit Diatas Sepeda Setelah Mengikuti Latihan Fartlek Selama 3 Bulan

Berdasarkan tabel dan gambar yang disajikan dapat disimpulkan bahwa setelah mengikuti program latihan fartlek selama 3 bulan menunjukkan perubahan dinamika denyut nadi. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian (Supriyono & Magdalena, 2023) yang menyatakan bahwa orang yang terlatih menunjukkan denyut nadi yang lebih rendah daripada orang yang tidak terlatih, melalui pembebanan yang sama. Latihan yang bertujuan untuk meningkatkan aktivitas fisik sebagai media untuk pencegahan morbiditas dan mortalitas penyakit kardiovaskuler. Selain itu, (Rifai et al., 2020) menyatakan bahwa kebugaran fisik yang baik dan latihan olahraga teratur dapat menginduksi proses adaptasi sistem syaraf otonom pada serabut syaraf vagus dengan penurunan denyut nadi saat istirahat, sehingga subyek dengan latihan pembebanan akan memiliki aktivitas serabut vagus yang lebih tinggi pada subyek dengan kebugaran yang baik.

Penelitian (Atradinal, 2018) menyatakan bahwa sampel yang mengikuti latihan fartlek mengalami adaptasi fisiologis yang lebih baik, seperti peningkatan stroke volume dan penurunan resistensi perifer, yang berkontribusi pada peningkatan daya tahan aerobik. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa latihan

Fartlek dapat meningkatkan VO2 max dan efisiensi sistem saraf otonom (Shidiq Haryanto et al., 2024). Penelitian lain juga menyatakan bahwa latihan fartlek dan *interval training* dapat berpengaruh terhadap kemampuan daya tahan kardiovaskuler (Romadona & Faruk, 2021).

Beberapa program latihan dalam penelitian (Festiawan et al., 2021) menunjukkan bahwa ada pengaruh High Intensity Interval Training (HIIT) Fartlek Training dan Oregon Circuit Training terhadap peningkatan kadar VO2 Max Atlet. Namun, tidak terdapat perbedaan efek yang signifikan antara High Intensity Interval Training (HIIT), Latihan Fartlek dan Latihan Sirkuit Oregon terhadap peningkatan kadar tes VO2 Max atlet. Dengan hasil tersebut tidak terdapat perbedaan pengaruh ketiga jenis olahraga terhadap peningkatan VO2 Kapasitas maksimal, namun jika dilihat dari persentase kenaikannya, dengan metode High Intensity Interval Training menunjukkan hasil yang lebih baik dengan persentase peningkatan 40,68% dan disarankan untuk meningkatkan kapasitas VO2 Max. Selain itu, hasil penelitian (Ryzki et al., 2021) menyatakan bahwa latihan fartlek, mempunyai pengaruh terhadap peningkatan VO2Max atlet. Senada dari penelitian yang lain, latihan fartlek memiliki efek signifikan terhadap kecepatan dan daya tahan di antara atlet (Jadhav, 2020).

Metabolisme aerobik memainkan peran penting dalam penyediaan energi selama aktivitas fisik. Menurut Giriwijoyo (2017), proses aerobik menghasilkan pembakaran yang sempurna, di mana atom karbon diubah menjadi karbon dioksida dan atom hidrogen menjadi air. Produk sisa metabolisme ini dikeluarkan dari tubuh melalui proses pernapasan. Peningkatan kadar oksigen dalam darah menunjukkan bahwa sirkulasi tubuh bekerja lebih efisien, yang pada akhirnya memberikan otot suplai oksigen yang lebih besar. Dengan demikian, ketersediaan oksigen yang optimal memungkinkan individu melakukan aktivitas fisik lebih lama sebelum mengalami kelelahan.

Selain itu, olahraga juga memengaruhi sistem pernapasan dengan meningkatkan kebutuhan oksigen akibat meningkatnya aktivitas metabolik otot. Otot yang lebih aktif akan menghasilkan lebih banyak karbon dioksida, yang pada gilirannya merangsang peningkatan ventilasi alveolar untuk mempercepat pertukaran gas. Hal ini memastikan bahwa suplai oksigen yang cukup tersedia untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh selama aktivitas fisik yang meningkat (Yunitaningrum, 2014). Adaptasi ini menunjukkan bahwa olahraga tidak hanya meningkatkan performa fisik tetapi juga memperbaiki efisiensi sistem pernapasan dan peredaran darah secara keseluruhan.

Dalam konteks latihan fartlek, sistem kardiovaskular bekerja secara dinamis untuk menyesuaikan distribusi darah sesuai dengan tuntutan tubuh. Selama latihan, tubuh berusaha menjaga keseimbangan suplai darah ke otak, mengontrol tekanan darah rata-rata, dan meningkatkan aliran darah ke otot rangka serta otot jantung yang sedang aktif. Pada fase awal latihan fisik, terjadi pelebaran cepat pada arteri darah di otot yang bekerja, serta pembuluh darah yang berasal dari otot yang berkontraksi mengalami vasodilatasi. Respons fisiologis ini bertujuan untuk memastikan bahwa kebutuhan oksigen dan nutrisi otot dapat terpenuhi secara optimal, sehingga mendukung performa tubuh dalam menghadapi intensitas latihan yang bervariasi (Guyton & Hall, 2005).

Respon denyut nadi sebelum program latihan fartlek, banyak sampel yang menunjukkan peningkatan denyut nadi yang signifikan selama pembebanan. Biasanya, denyut nadi akan stabil pada angka yang lebih tinggi di akhir 6 menit pembebanan. Pada fase recovery, meskipun denyut nadi mulai turun, proses pemulihan dapat memakan waktu lebih lama, dengan laju penurunan yang lebih lambat dibandingkan dengan setelah program Latihan. Namun setelah mengikuti program latihan fartlek, respon denyut nadi menunjukkan peningkatan efisiensi dalam mengelola pembebanan. Peningkatan kapasitas jantung terlihat dari peningkatan kecepatan pemulihan. Denyut nadi sampel turun lebih cepat dan lebih stabil menuju tingkat istirahat, yang menunjukkan bahwa tubuh telah beradaptasi dengan lebih baik terhadap latihan fisik. Selain itu terjadi peningkatan daya tahan yang ditandai dengan dapat bertahan dengan intensitas yang lebih tinggi tanpa terlalu cepat mencapai detak jantung yang maksimal.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa latihan fartlek memberikan dampak yang positif terhadap respons denyut nadi tubuh, baik selama pembebanan maupun fase *recovery*. Adaptasi yang terjadi pada sistem kardiovaskular merupakan bukti bahwa latihan Fartlek efektif dalam meningkatkan kapasitas aerobik dan efisiensi jantung. Dengan berjalannya waktu, tubuh individu menjadi lebih mampu untuk mengelola pembebanan yang lebih berat, serta mempercepat proses pemulihan.

Adanya penurunan signifikan dalam denyut nadi baik selama pembebanan maupun pada fase pemulihan setelah menjalani program latihan fartlek. Data yang diperoleh mengindikasikan bahwa rata-rata denyut nadi sebelum latihan berada pada angka yang lebih tinggi dibandingkan setelah mengikuti program latihan selama tiga bulan. Penurunan ini mencerminkan adanya adaptasi fisiologis yang positif terhadap sistem kardiovaskular sebagai respons terhadap latihan yang dilakukan secara konsisten.

Selanjutnya, hasil ini menunjukkan bahwa latihan fartlek mampu meningkatkan efisiensi kerja jantung, di mana jantung dapat memompa darah dengan lebih efektif dan efisien, sehingga kebutuhan oksigen tubuh dapat terpenuhi dengan denyut nadi yang lebih rendah. Hal ini mengindikasikan peningkatan daya tahan jantung dan pembuluh darah, yang berkontribusi pada peningkatan kapasitas aerobik secara keseluruhan.

Selain itu, penurunan denyut nadi selama pemulihan menunjukkan bahwa tubuh mampu mengembalikan kondisi fisiologisnya dengan lebih cepat setelah aktivitas fisik yang intens. Ini merupakan salah satu indikator kebugaran kardiovaskular yang baik, karena semakin cepat denyut nadi kembali ke kondisi normal setelah latihan, semakin baik pula efisiensi sistem kardiovaskular seseorang. Dengan demikian, program latihan fartlek dapat dianggap sebagai metode yang efektif dalam meningkatkan kebugaran jasmani, khususnya dalam aspek daya tahan jantung dan paru.

SIMPULAN DAN SARAN

Latihan Fartlek selama 3 bulan terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi kardiovaskular pada subjek usia 13-14 tahun. Penurunan denyut nadi selama pembebanan dan pemulihan yang lebih cepat menunjukkan adanya peningkatan daya tahan aerobik. Oleh karena itu, latihan Fartlek dapat direkomendasikan sebagai salah satu metode latihan yang efektif bagi remaja dalam meningkatkan kebugaran jasmani.

DAFTAR PUSTAKA

- Abustan, R. A. B., Tolentino, Z. B. C., Villaluz, M. L. G., & Jr, A. F. E. (2024). *Effectiveness Of Fartlek Training In Anaerobic Performance Of Ultimate Frisbee Players*. 2, 158-170.
- Almy, M. A., & Sukadiyanto, S. (2014). Perbedaan Pengaruh Circuit Training Dan Fartlek Training Terhadap Peningkatan Vo2Max Dan Indeks Massa Tubuh. *Jurnal Keolahragaan*, 2(1), 59-68. <https://doi.org/10.21831/jk.v2i1.2603>
- Atradinal, A. (2018). Pengaruh Model Latihan Fartlek Terhadap Daya Tahan Aerobik Atlet Sekolah Sepakbola PSTS Tabing. *Sporta Saintika*, 3(1), 432. <https://doi.org/10.24036/sporta.v3i1.63>
- Bhutada, A., & Ladha, N. (2024). Effectiveness of 4-week Fartlek Training on Cardiovascular Endurance and Speed among Amateur Basketball Players. *International Journal of Health Sciences and Research*, 14(10), 11-16. <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20241002>
- Das, A. K., Babu, M. S., & Satish, K. (2014). Effect of continuous running fartlek training and interval training on selected motor ability and physiological variables among male football players. *International Journal of Physical Education Sports Management and Yogic Sciences*, 4(1), 13. <https://doi.org/10.5958/j.2278-795x.4.1.004>
- Dong, J. G. (2016). The role of heart rate variability in sports physiology (Review). *Experimental and Therapeutic Medicine*, 11(5), 1531-1536. <https://doi.org/10.3892/etm.2016.3104>

- Eleckuvan, M. R., & Professor, A. (2014). *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports EFFECT OF FARTLEK TRAINING ON SELECTED PHYSIOLOGICAL PARAMETERS AMONG COLLEGE MALE ATHLETES*. 3(4), 77-83.
- Fatoni, Rasyid, H., Natsir, R., Pattelongi, I., Ihsan, A., & Mappaompo, A. (2019). Role of Genetic Polymorphisms of Angiotensin Converting Enzyme to Cardiovascular Endurance in Men Ages 13-14 Years After Fartlek Training for 3 Months. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 10(10).
- Festiawan, R., Hoi, L. B., Siswantoyo, Ngadiman, Kusuma, I. J., Heza, F. N., Wahono, B. S., Wijayanto, A., & Sumartiningsih, S. (2021). High-Intensity Interval Training, Fartlek Training & Oregon Circuit Training: What Are the Best Exercises To Increase Vo2 Max? *Annals of Tropical Medicine & Public Health*, 24(03). <https://doi.org/10.36295/asro.2021.24363>
- Firdaus, K.-. (2015). the Effect of Fartlex and Extensive Interval Training Method Toward the Football Referees Speed Endurance in Padang. *Journal of Social Science Research*, 9(1), 1759-1764. <https://doi.org/10.24297/jssr.v9i1.3773>
- Hazar, K. dkk. (2016). *the Effect of Continuous Running and Fartlek Training on Maximal Oxygen Consumption Capacity* 1 2 3 Abstract. 10(3), 351-356.
- Hough, P. (2021). Endurance training. In *Advanced Personal Training* (pp. 143-170). Routledge.
- Husein, M. G. (2024). The Effect of Special Fartlek Style Exercises in Developing the Speed Endurance of First-Class Football Referees. *Pubmedia Jurnal Pendidikan Olahraga*, 1(4), 8. <https://doi.org/10.47134/jpo.v1i4.656>
- Ivan, C. (2018). *Fartlek - A Training Method with Multiple Valences*. 389-396. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2018.03.52>
- Jadhav, R. R. (2020). Effect of Fartlek Training on Speed and Endurance Among Athletes. *International Journal of Multidisciplinary Educational Research*, 9(12(1)), 123-129.
- Mamoribo, H. H., Sutoro, S., Guntoro, T. S., Wandik, Y., & Putra, M. F. P. (2023). Pengaruh metode latihan fartlek terhadap peningkatan vo2max pada atlet sepak bola u-19 perseru serui tahun 2023. *Multilateral : Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 22(4), 157. <https://doi.org/10.20527/multilateral.v22i4.16464>
- Mori Saputra, D. I., Saleh, K., & Andra, Y. (2022). Pengaruh Latihan Fartlek Dan Interval Terhadap Peningkatan Vo2Max Pemain Futsal Berkah United Merangin. *Jurnal Muara Pendidikan*, 7(2), 386-394. <https://doi.org/10.52060/mp.v7i2.1016>
- Nadimikeri, K., & Joshi, A. (2022). Effectiveness of Fartlek Training on Maximum Oxygen Consumption and Resting Heart Rate in Young Obese Males: An Experimental Study. *International Journal of Health Sciences and Research*, 12(6), 147-153. <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20220619>
- Pradana, W., Hermawan, I., & Fitrianto, E. J. (2017). Perbandingan Latihan Joging dan Lompat Tali terhadap Denyut Nadi Istirahat pada Atlet Klub Bola Voli Taruna Bekasi. *JURNAL SEGAR*, 4(1), 30-37. <https://doi.org/10.21009/segar.0401.05>
- Rifai, R., Purwanti, R., & N, F. F. (2020). Pengaruh Frekuensi Latihan Kebugaran Jasmani Dengan Denyut Nadi. *Nursing Sciences Journal*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.30737/nsj.v4i1.824>
- Romadona, A., & Faruk, M. (2021). Pengaruh Latihan Fartlek Dan Interval Training Terhadap Kemampuan Daya Tahan Pada Pemain Ssb Roked Gresik U-17 Tahun. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 05, 73-79.
- Ryzki, A., Eri, B., Ishak, A., & Yogi, S. (2021). Jurnal Patriot. *Jurnal Patriot*, 3(March), 71-81. <https://doi.org/10.24036/patriot.v>
- Satria, M. H., Juhanis, J., Da'i, M., Isnaini, L. M. Y., Anam, K., & Dwijayanti, K. (2024). Effectiveness of Circuit and Fartlek Exercises to Increase Aerobic Endurance in Adolescent Futsal Players. *International Journal of Disabilities Sports and Health*

- Sciences*, 7(4), 782–795. <https://doi.org/10.33438/ijdshs.1461483>
- Shidiq Haryanto, Muh Isna Nurdin Wibisana, & Bertika Kusuma Prastiwi. (2024). Efektifitas Latihan Fartlek Dan Latihan Circuit Terhadap Peningkatan VO2Max Pada Atlet Handball. *Jurnal Segar*, 12(2), 99–107. <https://doi.org/10.21009/segar/1202.04>
- Songsorn, P., Somnarin, K., Jaitan, S., & Kupradit, A. (2022). The effect of whole-body high-intensity interval training on heart rate variability in insufficiently active adults. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 20(1), 48–53. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2021.10.003>
- Supriyono, S., & Magdalena, M. (2023). Hubungan antara Aktivitas Fisik, Denyut Nadi dan Status Gizi Peserta Pelatihan Dasar Calon Pegawai Negeri Sipil Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 12(05), 337–345. <https://doi.org/10.33221/jikm.v12i05.1864>
- Syahroni, M., Muliarta, I. M., Krisna Dinata, I. M., Putu Sutjana, I. D., Pangkahila, J. A., & Handari Adiputra, L. M. I. S. (2020). Latihan Fartlek Dan Latihan Continuous Running Mempunyai Efek Yang Sama Dalam Meningkatkan Vo2Max Siswa Ekstrakurikuler Bola Voli Man 2 Manggarai. *Sport and Fitness Journal*, 8(2), 1. <https://doi.org/10.24843/spj.2020.v08.i02.p01>