

Percepatan *Recovery* dengan Indikator Denyut Nadi : Kaitannya dengan Latihan yang Telah Dilakukan

Tinah Koesharawati ^{1)*}, Hendriana Sri Rejeki ²⁾, Y.Touvan Juni Samodra ³⁾

^{1) dan 3)} Program studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura

²⁾ Program studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

E-mail : ¹⁾ f1251201001@student.untan.ac.id, ²⁾ hendriana@untan.ac.id,

³⁾ tovan@fkip.untan.ac.id

ABSTRAK

Kebugaran setidaknya dapat dilihat dari kemampuan untuk kembali pulih ke kondisi awal. Salah satu cara untuk melihat orang telah pulih atau mengalami istirahat yang cukup adalah dari pemantauan denyut nadi. Ketika denyut nadi mengalami penurunan dapat diartikan telah turun intensitas/beban yang diterima oleh tubuh. Proses ini dikenal dengan *recovery*. Kemampuan tubuh untuk *recovery* menjadi indikator agar mampu memulai kembali aktivitas dengan intensitas tertentu. Tujuan penelitian ini untuk melihat percepatan *recovery* yang terjadi sampai 6 menit setelah melakukan latihan. Latihan yang dilakukan dengan trisep dengan beban 27,2 kg, rowing 20,4 kg, benchpress 20 kg, dan leg press 54 kg dengan cara repetisi maksimal dan empat set. Pengukuran denyut nadi dilakukan dalam waktu 20 detik. Hasil penelitian menunjukkan terjadi perubahan denyut nadi. Setelah 48 dan di menit ke enam menjadi 33. Berdasarkan pada data ini dapat dilihat bahwa terjadi percepatan *recovery* selama proses enam menit cukup cepat sampai 15 detak per 20 detik.

Kata kunci : *recovery; intensitas latihan; vo₂max*

ABSTRACT

Fitness, at least, is seen from the ability to return to its initial state. One way to see if a person has recovered or is getting adequate rest is by monitoring their pulse. When the pulse has decreased, the intensity/load received by the body has decreased. This process is known as *recovery*. The body's ability to recover is an indicator of the ability to be able for restarting activities with a certain intensity. The study aimed to see the acceleration of *recovery* that occurs up to 6 minutes after exercising. Exercises performed with triceps with a load of 27.2 kg, rowing 20.4 kg, benchpress 20 kg, and leg press 54 kg with maximum repetitions and four sets—pulse measurement within 20 seconds. The results showed that there was a change in the initial pulse rate. After 48 and in the sixth minute, it becomes 33. Based on this data, it can be seen that there is an acceleration of *recovery* during the six-minute process, which is quite fast, up to 15 beats per 20 seconds.

Keywords : *recovery; intensity of training; vo₂max*

PENDAHULUAN

Latihan merupakan salah satu aktivitas fisik yang dilakukan secara berulang kali yang mana mempunyai tujuan, salah satunya yaitu untuk meningkatkan VO₂Max. Dalam meningkatkan VO₂Max dapat dilakukan

menggunakan latihan dengan intensitas tinggi. Ada beberapa penelitian yang menyatakan bahwa latihan fisik dengan menggunakan intensitas sedang dan tinggi tidak hanya berpengaruh dalam peningkatan VO₂Max saja akan tetapi juga dapat berpengaruh terhadap

penurunan berat badan. Hal senada juga diungkapkan oleh Santika et al. (2020) yang mengungkapkan bahwa latihan dengan intensitas tinggi akan berdampak terhadap berat badan dan persentase lemak tubuh. Dilakukan penelitian terhadap penurunan berat badan dan lemak dengan menerapkan latihan kardio, latihan tabata, hasil dari uji lanjut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil dari latihan kardio dan latihan tabata, dalam penelitian ini latihan tabata lebih baik dalam melakukan perubahan berat badan (Taufikkurrachman et al., 2021). Melakukan aktivitas bersepeda ternyata juga dapat berpengaruh dalam penurunan berat badan (Rahma et al., 2021). Latihan fisik ternyata dapat menurunkan kadar gula dalam darah, tetapi dalam melakukan latihan fisik ini harus memperhatikan frekuensi, intensitas, waktu, jenis latihannya dan dilakukan secara teratur, rutin dan mengikuti aturan dosis latihan (Fadhila, 2019 & Sukarno, 2021), latihan aerobik dengan intensitas rendah, sedang dan tinggi ternyata dapat mempengaruhi terhadap IMT, namun latihan yang paling efektif dalam penurunan IMT adalah dengan latihan intensitas tinggi (Nurseto et al., 2019). Hal ini sangat penting mengingat kita ketahui bahwa IMT merupakan ukuran yang dipergunakan untuk mengetahui status gizi seseorang yang didapatkan dari perbandingan berat badan dan tinggi badan (Santika, 2015; Maryoto et al., 2021). Dari ini diketahui bahwa latihan fisik dengan intensitas sedang maupun tinggi selain dapat meningkatkan $VO_2\text{max}$ ternyata dapat berpengaruh terhadap penurunan berat badan dan dapat meningkatkan kebugaran tubuh.

Penelitian lain mengatakan dengan intensitas yang lebih rendah memiliki pengaruh yang sama terhadap $VO_2\text{max}$

yaitu dosis latihan, kebugaran tubuh dan kemampuan aerobik (Ida Ayu Eka Widiastuti et al., 2021), sedangkan dalam meningkatkan kebugaran tubuh dapat dilakukan dengan latihan *bodyweight training* (Prastyana & Bripandika, 2019), untuk meningkatkan kemampuan aerobik dapat dilakukan dengan menerapkan latihan tabata dengan menggunakan tes *bleeptest* (Rosdiana & Imanudin, 2020). Sehingga dapat dikatakan bahwa dengan melakukan aktivitas fisik ternyata dapat memberikan pengaruh positif terhadap kebugaran tubuh dan kemampuan aerobik seseorang.

Berikut bukti penelitian lebih lanjut dari latihan intensitas tinggi terhadap $VO_2\text{max}$ (Daya & A., 2019; Fauzi et al., 2020; Harika Fitri & Ricky, 2021; Hutajulu, 2016; Lestari et al., 2019), pada atlet taekwondo (Purwaningtyas et al., 2021) termasuk di dalamnya Tabata (Foster et al., 2015) (Harira et al., 2013) menyatakan bahwa latihan tabata lebih efisien dalam meningkatkan kapasitas latihan di dibandingkan dengan HIIT dan sirkuit (Prakoso & Sugiyanto, 2017). Sehingga dapat di simpulkan bahwa dalam proses meningkatkan $VO_2\text{Max}$ bisa menggunakan model latihan TABATA maupun HIIT. Menurut (Afrianda et al., 2019) berdasarkan penelitian yang telah dilakukannya, dengan melakukan latihan *slow interval training* (SIT) dapat meningkatkan *lactate threshold* dapat memperbaiki waktu tempuh. Berdasarkan penelitian ini dapat dikatakan bahwa banyak sekali latihan fisik yang dapat mempengaruhi dalam peningkatan $VO_2\text{Max}$. Peningkatan $VO_2\text{Max}$ ini asumsinya akan memberikan keuntungan dalam percepatan *recovery*.

Argumentasi ini di dasarkan atas aktivitas fisik akan mengalami kenaikan denyut nadi dan penurunan denyut nadi

setelah latihan, dalam hal ini salah satu latihan yang dapat berpengaruh terhadap kenaikan denyut nadi ialah latihan *circuit training* (Elyasa et al., 2019), ada penelitian lain yang telah membuktikan bahwa dengan latihan intensitas tinggi dapat meningkatnya denyut nadi (Tanzila & Bustan, 2017). Selanjutnya untuk mengetahui denyut nadi atlet saat beraktivitas fisik dapat menggunakan alat *easily plugin pulse* (EPP) sensor yang berbasis *photoplethysmographic* (Setiarini et al., 2021).

Penerapan *recovery* ternyata sangat diperlukan setelah melakukan aktivitas fisik, *recovery* merupakan proses pemulihan untuk mengembalikan kondisi tubuh ke keadaan normal pasca latihan. Penerapan metode *yo-yo intermittent recovery test* ternyata dapat mengetahui tingkat kelelahan setelah latihan (Zulfiyani & Indra, 2015) sehingga dengan melakukan istirahat yang teratur dapat mengembalikan kondisi tubuh ke keadaan normal (Graha, 2019), ada penelitian lain yang menyatakan bahwa dengan *sport massage* dapat berpengaruh terhadap percepatan penurunan denyut nadi (Mubarak et al., 2020; Rohman & Sumardi, 2020), penerapan manipulasi *local massage lower extremity* selama 10-15 menit setelah latihan dapat menurunkan denyut nadi (Rohman & Sumardi, 2020) dan ternyata metode *hydrotherapy massage* dan *massage manual* memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar asam laktat secara signifikan, tetapi metode *hydrotherapy massage* lebih efektif dalam penurunan kadar asam laktat (Ningrum & Rahayu, 2018).

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu dinyatakan bahwa dengan melakukan latihan menggunakan intensitas tinggi dapat meningkatkan VO₂Max, meningkatkan kebugaran

tubuh, dan dapat menurunkan berat badan. Dengan meningkatnya kebugaran, maka VO₂Max sebagai indikator kebugaran akan meningkat, maka percepatan *recovery* dapat dilihat dari perubahan yang terjadi setelah latihan. Penelitian ini mencoba untuk memberikan deskriptif perubahan yang terjadi pada denyut nadi setelah melakukan aktivitas dengan intensitas yang tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan deskriptif *one shot case study*. Dengan memberikan perlakuan sederhana melakukan latihan dengan empat beban dengan repetisi maksimal. Penelitian ini menggunakan orang coba sebagai sampel yang dilakukan dengan sukarelawan yang terdiri dari 11 mahasiswa. Dilakukan pengukuran terhadap nadi setelah latihan dan dalam 20 detik. Penelitian ini dilakukan di ruang fitness dan menggunakan beberapa alat *gym*, pertama sebelum melakukan aktivitas dilakukan pemanasan untuk meningkatkan denyut nadi normal ke denyut nadi latihan. Kedua setelah pemanasan kembali lagi ke ruang fitness untuk melakukan peregangan dan mempersiapkan diri untuk menggunakan alat. Orang coba yang menjadi sampel bersiap di posisi alat masing-masing, jumlah alat sebanyak empat alat, alat yang digunakan yaitu *trisep* dengan beban 27,2 kg, *rowing* 20,4 kg, *benchpress* 20 kg, dan *leg press* 54 kg, setelah selesai satu alat maka pindah ke alat selanjutnya dan seterusnya sampai ke empat alat yang telah ditentukan. Terakhir setelah melakukan latihan hitung denyut nadi per-20 detik sebanyak enam kali setiap 1 menit. Data dianalisis dengan statistic deskriptif dengan bantuan program excel.

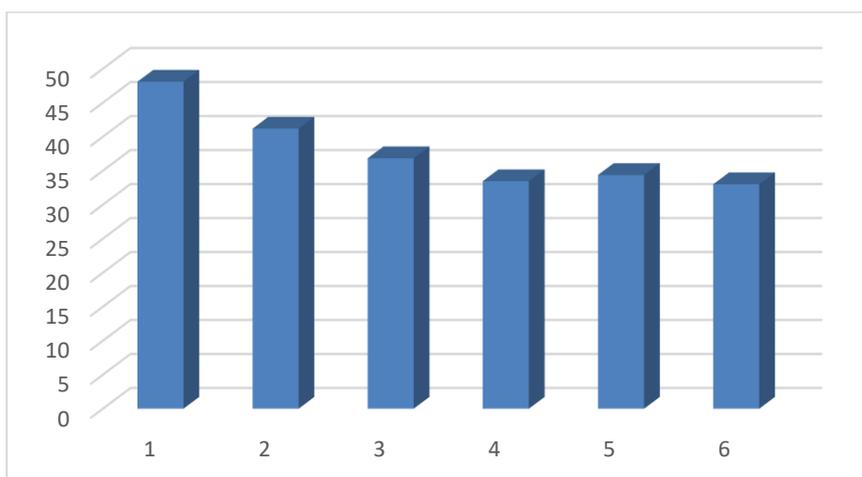
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran dari latihan terhadap percepatan *recovery* setelah latihan disajikan dalam tabel 1. Berdasarkan tabel 1 ini diketahui ternyata terdapat perbedaan perubahan denyut nadi setelah aktivitas di setiap menitnya dengan rerata 48,09 BPM setelah aktivitas, 41,18 BPM istirahat satu menit, 36,81 BPM istirahat dua menit, 33,45 BPM istirahat tiga menit, 34,36 BPM istirahat empat menit, dan 33,00 BPM

istirahat menit terakhir, data ini di ambil dari 11 orang yang telah melakukan tes. Perubahan denyut nadi berkisar antara 29,00 BPM sampai dengan 67,00 BPM merupakan denyut nadi setelah beraktivitas, 62,00 BPM - 52,00 BPM setelah satu menit, 24,00 BPM - 46,00 BPM setelah dua menit, 20,00 BPM - 43,00 BPM setelah tiga menit, 20,00 BPM - 40,00 BPM setelah empat menit, 16,00 BPM - 39,00 BPM setelah lima menit terakhir.

Tabel 1
Statistik Deskriptif denyut nadi (20 detik)

	Setelah	Pertama	Kedua	Ketiga	Keempat	Kelima
	11	11	11	11	11	11
<i>Mean</i>	48,0909	41,1818	36,8182	33,4545	34,3636	33,0000
<i>Median</i>	47,0000	44,0000	40,0000	36,0000	36,0000	37,0000
<i>Mode</i>	41,00 ^a	45,00 ^a	40,00	41,00	40,00	38,00
<i>Std.</i>	10,783	8,65815	7,23627	8,40671	7,01816	7,88670
<i>Minimum</i>	29,00	26,00	24,00	20,00	20,00	16,00
<i>Maximum</i>	67,00	52,00	46,00	43,00	40,00	39,00



Grafik1
Hasil Rata-Rata Denyut Nadi (20 detik)

Recovery merupakan proses mengembalikan kondisi tubuh pasca pemulihan kondisi fisik untuk latihan kekeadaan normal. Hasil

penelitian menyatakan ternyata percepatan *recovery* selama 6 kali pengukuran hasilnya, rerata denyut nadi setelah beraktivitas secara berurutan 48,09, 41,18, 36,81, 33,45, 34,36, 33,00, perubahannya dapat di lihat dari rerata awal 48,09 dengan rerata akhir 33,00. Sehingga dapat di simpulkan bahwa terjadi penurunan denyut nadi setelah melakukan latihan dengan intensitas tinggi.

Sementara itu berdasarkan kajian penelitian yang relevan dinyatakan bahwa terjadi percepatan *recovery* setelah melakukan latihan fisik dengan menggunakan intensitas tinggi, selain itu minuman yang mengandung alkali juga ternyata memiliki pengaruh terhadap asam laktat yang akan mengakibatkan terjadi perlambatan, terjadi penurunan denyut nadi, dan dengan kedua hal ini memperkecil kelelahan atau dengan nama lain mempercepat pemulihan tetapi tidak dapat berpengaruh terhadap *endurance* (Kusuma, 2020), air kelapa yang di tambah dengan gula putih ternyata dapat berpengaruh dalam mempertahankan kadar glukosa sehingga dapat mempercepat pemulihan (Bahri, 2012), menurut (Bafadal et al., 2021) *Sweden Massage* memiliki pengaruh positif terhadap percepatan *recovery* pada atlet gulat setelah melakukan latihan intensitas tinggi. Dengan melakukan perendaman dengan air dingin *statis stretching* juga dapat mempercepat proses pemulihan, (Kurniawan et al., 2020; Kusuma et al., 2020), dengan kata lain masih banyak faktor lain yang dapat menyebabkan penurunan denyut nadi dengan cepat.

Latihan HIIT dapat meningkatkan $VO_2\max$ dan *lactate threshold* (Ghurri et al., 2020) hal ini didukung dari penelitian yang telah dilakukan oleh (Fuadi & Jatmiko, 2020; Herlan & Komarudin, 2020; Irfan & Kasman, 2021; Javiera

Abarzúa et al., 2019; Usmany et al., 2020) yang menyatakan bahwa dengan melakukan latihan HIIT dapat meningkatkan $VO_2\max$ *muscle strength and cardiovascular fitness* pada pelari jarak jauh dan pesepakbola. Ternyata dengan latihan HIIT selain dapat meningkatkan $VO_2\max$ orang yang sehat ternyata juga dapat bermanfaat dalam meningkatkan $VO_2\max$ dan menjaga kesehatan tubuh pada pasien rehabilitas jantung (Kramps & Lane-Cordova, 2021). Sehingga dapat di simpulkan bahwa latihan HIIT merupakan latihan yang paling sering di lakukan untuk meningkatkan kapasitas $VO_2\max$, sehingga dengan meningkatnya $VO_2\max$ akan mendorong terjadinya percepatan *recovery*, proses ini terjadi ketika selesai beraktivitas.

Dalam meningkatkan $VO_2\max$ tentunya memerlukan kebugaran dan dengan melakukan aktivitas latihan *weight training* dengan menggunakan intensitas tinggi ternyata dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan kebugaran (Suryadi et al., 2021). Dalam pembentukan daya tahan latihan IT merupakan latihan yang sangat tepat (Indrayana, 2012) dan ternyata latihan *skipping* juga dapat berpengaruh terhadap peningkatan daya tahan pada anak (Rahmawati et al., 2017). Dapat disimpulkan bahwa aktivitas fisik mempunyai manfaat yang sangat beragam terutama dalam kesehatan tubuh manusia, yang mana dengan melakukan aktivitas fisik mendapatkan manfaat mulai dari meningkatkan $VO_2\max$, merubah tingkat hormon menjadi lebih baik, menurunkan jumlah leukosit, menurunkan berat badan, meningkatkan kebugaran dan membentuk daya tahan tubuh.

Ternyata terdapat pengaruh lain dari aktivitas fisik selain untuk meningkatkan

VO₂Max, aktivitas fisik atau intensitas olahraga ternyata memiliki pengaruh yang dapat merubah tingkat hormon menjadi lebih baik, terutama pada kadar hormon yang berhubungan dengan siklus haid yaitu hormon GNRH (Gayatri Basri, 2019), selain aktivitas fisik ternyata asupan juga dapat mempengaruhi kondisi fisik menjadi lebih baik hal ini dapat dilihat dari penelitian yang telah dilakukan oleh (Harahap et al., 2020) yang menyatakan bahwa minuman jus buah naga merah dapat memberikan pengaruh terhadap penurunan jumlah leukosit setelah latihan dengan intensitas tinggi, *Active Recovery* dapat menurunkan kadar asam laktat yang ada pada tubuh dengan cepat (Juli Fitrianto & Maarif, 2020) dan dengan melakukan latihan dengan intensitas sedang dan tinggi dapat menurunkan berat badan tetapi dengan latihan intensitas tinggi lebih efektif dalam menurunkan berat badan (Samodra, 2021). Menurunnya kadar asam laktat, perubahan hormon menjadi lebih baik, dan kondisi fisik yang menjadi lebih baik, merupakan dampak positif dari *recovery*.

Ternyata dengan pemberian vitamin E dapat berpengaruh terhadap penurunan *Malondialdehyde* Plasma darah dengan demikian dapat membantu dalam mempercepat pemulihan pasca latihan (Mulyono & Susiloningsih, 2019), melakukan terapi *ice bath* juga dapat mempercepat *recovery* (Kurniawan et al., 2020), tetapi masa pemulihan dapat dipengaruhi oleh usia, sifat atlet dan tingkat cedera (Lesmana, 2015).

Latihan meningkatkan kebugaran dengan indikator VO₂Max. Latihan berpengaruh terhadap denyut nadi. Semakin tinggi intensitas akan semakin tinggi denyut nadi dan berpengaruh terhadap kebugaran. Selama proses latihan telah dilakukan upaya untuk menurunkan denyut nadi, upaya ini

dilakukan dengan memberi asupan (alkali, air kelapa, jus buah naga merah dan vitamin E) ataupun treatment (air dingin, massage, steatching). Upaya ini dengan tujuan untuk menurunkan nadi setelah latihan. Sehingga bukti dalam penelitian ini menegaskan bahwa dengan berdiam pasif telah terjadi penurunan nadi dari 48,09 menjadi 33,00.

SIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan dalam penelitian ini yaitu latihan dengan dosis intensitas maksimal, mengangkat beban menggunakan 4 alat dengan beban yang berbeda di masing-masing alat. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa *recovery* latihan terjadi selama waktu istirahat sampai 6 menit. menunjukkan hasil perubahan denyut nadi setelah melakukan aktivitas dalam waktu 6 menit pertama setelah latihan terjadi penurunan denyut nadi sampai 33%. Berdasarkan penelitian relevan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat kajian bahwa HIIT berpengaruh terhadap peningkatan VO₂Max, meningkatkan daya tahan, dan dapat meningkatkan serta menurunkan denyut nadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianda, I., Nugraha, E., & Ronald D.R., H. (2019). Pengaruh Fast Interval Training Dan Slow Interval Training Pada Lactate Threshold Dan Performa Lari 1500 Meter. *Edusentris*, 4(1). <https://doi.org/10.17509/edusentris.v4i1.367>
- Bafadal, M. F., Hidasari, F. P., & Qomara, D. (2021). Gulat: dampak sweden massage terhadap kecepatan *recovery* pasca latihan intensitas tinggi Wrestling: impact of swedish massage on *recovery* speed after

- high-intensity training. *MULTILATERAL : Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 20(1).
- Bahri, S. (2012). Penanganan Rehidrasi Setelah Olahraga dengan Air Kelapa (Cocos Nucifera L.). *Insulin*, 17(April).
<https://doi.org/http://journal.fmipa.itb.ac.id/jms/article/view/320>
- Daya, W. J., & A., P. (2019). Pengaruh Latihan Tabata Terhadap Kemampuan Vo2max Atlet Sepakbola Ps. Tungkal Ulu U-21. *Multilateral Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 18(2).
<https://doi.org/10.20527/multilateral.v18i2.7626>
- Elyasa, R. S., Saichudin, S., & Kinanti, R. G. (2019). Pengaruh Latihan Circuit Training Intensitas Moderat Dan Intensitas Exhaust Terhadap Tekanan Darah Dan Denyut Nadi Recovery Pada Siswa Ekstrakurikuler Futsal Di Smk Negeri 8 Malang. *Jurnal Sport Science*, 9(1).
<https://doi.org/10.17977/um057v9i1p50-59>
- Fadhila, R. (2019). Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Kadar Glukosa Darah Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2: Literature Review. *Jurnal Keperawatan Abdurrah*, 3(1).
<https://doi.org/10.36341/jka.v3i1.766>
- Fauzi, M., Wiriawan, O., & Khamidi, A. (2020). Pengaruh Latihan Hiit Dan Saq Terhadap Kelincahan Dan Kecepatan. *Multilateral Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 19(2).
<https://doi.org/10.20527/multilateral.v19i2.8910>
- Foster, C., Farl, C. V., Guidotti, F., Harbin, M., Roberts, B., Schuette, J., Tuuri, A., Doberstein, S. T., & Porcari, J. P. (2015). The effects of high intensity interval training vs steady state training on aerobic and anaerobic capacity. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14(4), 747–755.
<https://doi.org/10.1249/01.mss.0000476771.63318.52>
- Fuadi, A. R. N., & Jatmiko, T. (2020). Pengaruh High Intensity Interval Training (Hiit) Dan Fartlek Terhadap Vo2Max Tim Futsal Smk Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 3(4), 1–6.
- Gayatri Basri, S. W. (2019). Pengaruh Intensitas Olah Raga terhadap Kadar Hormon GNRH (Gonadotropin Releasing Hormon) pada Siklus Haid Altet di Pusat Pembinaan Latihan Pelajar Makassar. *UMI Medical Journal*, 3(2).
<https://doi.org/10.33096/umj.v3i2.43>
- Ghurri, A., Adiatmika, I. P. G., Griadhi, I. P. A., Sundari, L. P. R., Purnawati, S., & Dinata, I. M. K. (2020). High Intensity Interval Training Lebih Baik Daripada Fartlek Training Terhadap Peningkatan Vo2max Dan Lactate Threshold Pada Atlet Bola Tangan Kota Surabaya. *Sport and Fitness Journal*, 8(3), 99–106.
<https://doi.org/10.24843/spj.2020.v08.i03.p01>
- Graha, A. S. (2019). Manfaat Istirahat Pada Pasca Cedera Akibat Berolahraga. *MEDIKORA*, 18(1), 1–7.
<https://doi.org/10.21831/medikora.v18i1.29196>
- Harahap, N. S., Marpaung, D. R., & Tarigan, A. P. (2020). Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah Setelah Latihan Fisik Intensitas Berat Terhadap Jumlah Leukosit. *Jurnal*

- Keolahragaan*, 8(2).
<https://doi.org/10.21831/jk.v8i2.31838>
- Harika Fitri, A., & Ricky, Z. (2021). Pengaruh Latihan Daya Tahan Terhadap VO₂max Atlet Futsal MAN 1 Dharmasraya. *INSPIREE: Indonesian Sport Innovation Review*, 2(1).
<https://doi.org/10.53905/inspiree.v2i1.26>
- Harira, N., Asnawati, & Huldani. (2013). Perbandingan nilai vo 2 maks antara siswa terlatih dengan siswa tidak terlatih. *Perbandingan Nilai VO2 Maks Antara Siswa Terlatih Dengan Siswa Tidak Terlatih Di SMAN 1 Martapura*, 9(1).
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/jbk.v9i1.914>
- Herlan, H., & Komarudin, K. (2020). Pengaruh Metode Latihan High-Intensity Interval Training (Tabata) terhadap Peningkatan Vo₂Max Pelari Jarak Jauh. *Jurnal Kepeleatihan Olahraga*, 12(1).
<https://doi.org/10.17509/jko-upi.v12i1.24008>
- Hutajulu, P. T. (2016). Pengaruh Latihan High Interval Intensity Training Dalam Meningkatkan Nilai Volume Oksigen Maksimum Atlet Sepakbola Junior (U-18). *Artikel Skripsi*, 3(1), 1–10.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/penjakora.v3i1.11664>
- Ida Ayu Eka Widiastuti, Rifana Cholidah, Gede Wira Buanayuda, & Ida Bagus Alit. (2021). Penyuluhan dan Simulasi Menentukan Tipe dan Dosis Latihan Fisik yang Benar untuk Mencapai Kebugaran Fisik yang Optimal pada Pegawai Rektorat Universitas Mataram. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4), 266–269.
<https://doi.org/10.29303/jpmp.v4i4.1109>
- I Gusti Putu Ngurah Adi Santika, & I Kadek Yudha Pranata. (2020). Efektifitas Pelatihan Jogging Sprint Combination Terhadap Tingkat Kadar Lemak Siswa. *Prosiding Seminar Nasional IPTEK Olahraga (SENALOG)*, 3(1), Kepeleatihan-Or 01. Retrieved from <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/semnassenalog/article/view/1083>
- Indrayana, B. (2012). Perbedaan Pengaruh Latihan Interval Training dan Fartlek terhadap Daya Tahan Kardiovaskular pada Atlet Junior Putra Taekwondo Wild Club Medan 2006/2007. *Jurnal Cerdas Syifa*, 1(1).
<https://doi.org/https://doi.org/10.22437/csp.v1i1.699>
- Irfan, I., & Kasman, K. (2021). Pengaruh Latihan Hight Intensity Interval Training (HIIT) Terhadap Peningkatan VO₂ Max Pemain Sepak Bola STKIP Taman Siswa Bima. *Musamus Journal of Physical Education and Sport (MJPES)*, 3(02).
<https://doi.org/10.35724/mjpes.v3i02.3526>
- Javiera Abarzúa, V., Williams Viloff, C., Javiera Bahamondes, V., Yeritza Olivera, P., Poblete-Aro, C., Herrera-Valenzuela, T., Oliva, C., & García-Díaz, D. F. (2019). High-intensity interval training in adolescents. *Revista Medica de Chile*, 147(2), 221–230.
<https://doi.org/10.4067/s0034-98872019000200221>
- Juli Fitrianto, E., & Maarif, S. (2020). Pengaruh Active Recovery Terhadap Kadar Asam Laktat Pada Mahasiswa Program Studi Ilmu Keolahragaan

- Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 4(1). <https://doi.org/10.21009/jsce.04105>
- Kramps, K., & Lane-Cordova, A. (2021). High-intensity interval training in cardiac rehabilitation. In *Sport Sciences for Health* (Vol. 17, Issue 2). <https://doi.org/10.1007/s11332-021-00731-0>
- Kurniawan, R., Prabowo, E., & Yudhaprawira, A. (2020). Pelatihan Terapi Ice Bath Untuk Recovery Cabang Olahraga Futsal Pada Tim Cosmo Futsal Club Jakarta. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat UBJ*, 3(1). <https://doi.org/10.31599/jabdimas.v3i1.57>
- Kusuma, M. N. H. (2020). Efek minuman berbasis alkali terhadap kadar laktat darah dan denyut nadi istirahat setelah aktivitas fisik intensitas tinggi pada pemain sepak bola. *Jurnal SPORTIF : Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(2), 348-363. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v6i2.14196
- Kusuma, M. N. H., Syafei, M., Saryono, S., & Qohar, W. (2020). Pengaruh cold water immersion terhadap laktat, nyeri otot, fleksibilitas dan tingkat stres pasca latihan intensitas sub maksimal. *Jurnal Keolahragaan*, 8(1). <https://doi.org/10.21831/jk.v8i1.30573>
- Lesmana, S. I. (2015). Hubungan Antara Karakteristik Atlet Dengan Masa Pemulihan Setelah Cidera Olahraga. *Jurnal Fisioterapi*, 15(1), 1–7. [https://doi.org/Hubungan Antara Karakteristik Atlet Dengan Masa Pemulihan Setelah Cidera Olahraga](https://doi.org/Hubungan%20Antara%20Karakteristik%20Atlet%20Dengan%20Masa%20Pemulihan%20Setelah%20Cidera%20Olahraga)
- Lestari, Y. E. T., Liana, D. S., & Setiono, K. W. (2019). Pengaruh Senam Aerobik Terhadap Peningkatan Nilai Vo2amax Pada Siswa Smp Negeri 2 Kupang Usia 13-14 Tahun. *Cendana Medical Journal (CMJ)*, 7(2), 317-324. <https://doi.org/https://doi.org/10.35508/cmj.v7i2.1805>
- Maryoto Subekti, & I Gusti Putu Ngurah Adi Santika. (2021). Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Kadar Lemak Tubuh Terhadap Kebugaran Fisik Atlet Kabaddi di Masa Pandemi Covid-19. *Prosiding Seminar Nasional IPTEK Olahraga (SENALOG)*, 4(1), Kondisi Fisik 6-9. Retrieved from <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/semnassenalog/article/view/1551>
- Maryoto, S., Santika, I. G. P. N. A., & Festiawan, R. (2021). Relationship between Body Mass Index (BMI) and Body Fat Level Against the Physical Fitness of Kabaddi Athletes during the Covid-19 Pandemic. *Journal of Physical Education Health and Sport*, 8(2), 44-47. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpehs/article/view/32141>
- Mubarak, M. fitrah, Basith, I., & Setyagraha, E. (2020). Pengaruh Sport Massage Terhadap Kecepatan Penurunan Denyut Nadi Pada Atlet Pencak Silat Sulawesi Selatan. *SELL Journal*, 5(1), 33–42.
- Mulyono, M., & Susiloningsih, W. (2019). Pengaruh Pemberian Vitamin E Terhadap Kadar MDA Plasma Darah Pasca Latihan Fisik Submaksimal. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 13(2), 152–160. <https://doi.org/10.21831/jorpres.v13i2.25108>
- Ningrum, D. A., & Rahayu, N. I. (2018). Perbandingan Metode Hydrotherapy Massage dan Massage Manual

- terhadap Pemulihan Kelelahan Anaerobic Lactacid Pasca Olahraga. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 3(1), 1–5. <https://doi.org/10.17509/jtikor.v3i1.11501>
- Nurseto, F., Tarigan, H., Cahyadi, A., & Jufrianis, J. (2019). Pengaruh Latihan Aerob dengan Diet Rendah Karbohidrat Terhadap Penurunan Indeks Masa Tubuh (IMT). *Jurnal Olympia*, 1(2), 8–15. <https://doi.org/10.33557/jurnalolympia.v1i2.745>
- Prakoso, G. P. W., & Sugiyanto, F. (2017). Pengaruh metode latihan dan daya tahan otot tungkai terhadap hasil peningkatan kapasitas VO2Max pemain bola basket. *Jurnal Keolahragaan*, 5(2). <https://doi.org/10.21831/jk.v5i2.10177>
- Prastyana, B. R., & Bripandika, I. (2019). Efektivitas Latihan Bodyweight Training Dengan Metode Tabata Untuk Meningkatkan Kebugaran Jasmani Mahasiswa Baru Tahun 2016-2017 Pendidikan Kepelatihan Olahraga Fkip Universitas Pgrri Adi Buana Surabaya. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 13(2), 89–105. <https://doi.org/10.21831/jorpres.v13i2.25103>
- Purwaningtyas, D. R., Wulansari, N. D., & Gifari, N. (2021). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Daya Tahan Otot Quadriceps Atlet Taekwondo Kyorugi Remaja Dki Jakarta. *Journal of Sport Science and Fitness*, 7(1), 112–125. <https://doi.org/10.15294/jssf.v7i1.44677>
- Rahma, A., Claudia, D., Yulianto, F. A., & Romadhona, N. (2021). Systematical Review: Pengaruh Olahraga Sepeda terhadap Penurunan Berat Badan Pada Dewasa Muda. *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains*, 3(1). <https://doi.org/10.29313/jiks.v3i1.7427>
- Rahmawati, S., Budiyati, B., & Indriyawati, N. (2017). Pengaruh Latihan Skipping Terhadap Peningkatan Cardiovascular Endurance Pada Anak Usia Sekolah 10-12 Tahun Di Sdn Plumbon 02 Kecamatan Suruh Kabupaten Semarang. *Jurnal Riset Kesehatan*, 5(2). <https://doi.org/10.31983/jrk.v5i2.2730>
- Rohman, U., & Sumardi, S. (2020). Penerapan Manipulasi Local Massage Lower Extremity (Lmle) Terhadap Pemulihan Denyut Nadi Pasca Aktivitas Pembelajaran Permainan Bola Tangan. *Buana Pendidikan: Jurnal Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 16(29), 65–72. <https://doi.org/10.36456/bp.vol16.no29.a2270>
- Rosdiana, F., & Imanudin, I. (2020). Penerapan Latihan Tabata terhadap Peningkatan Kemampuan Aerobik. *Jurnal Kepelatihan Olahraga*, 12(2). <https://doi.org/10.17509/jkopi.v12i2.24817>
- Samodra, T. J. (2021). Perbandingan Pengaruh Dosis 75% Dan 100% Terhadap Penurunan Berat Setelah Melakukan Latihan. *Sporta Sainika*, 6(2). <https://doi.org/10.24036/sporta.v6i2.159>
- Santika, I. G. P. N. A. (2015). Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Umur Terhadap Daya Tahan Umum (Kardiovaskuler) Mahasiswa Putra Semester II Kelas A Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan

- IKIP PGRI Bali Tahun 2014. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 1(1), 42-47. Retrieved from <https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/jpkr/article/view/6>
- Santika, I. G. P. N. A., Pranata, I. K. Y., & Festiawan, R. (2020). The Effectiveness of Jogging Sprint Combination Training on Students Fat Levels. *Journal of Physical Education Health and Sport*, 7(2), 43-48. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpehs/article/view/27020>
- Setiarini, A., Laksana, M. W., & Winarno, B. (2021). Sistem Monitoring Frekuensi Denyut Nadi pada Pelari Menggunakan Metode Photoplethysmographic. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(6). <https://doi.org/10.25126/jtiik.2021863729>
- Sukarno, D. A. (2021). Pengaruh Latihan Fisik terhadap Perbaikan Resistensi Insulin. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 2(2), 108-112. <https://doi.org/10.24123/kesdok.v2i2.4033>
- Suryadi, D., Samodra, Y. T. J., & Purnomo, E. (2021). Efektivitas Latihan Weight Training Terhadap Kebugaran Jasmani. *Journal RESPECS*, 3(2). <https://doi.org/10.31949/respecs.v3i2.1029>
- Tanzila, R. A., & Bustan, M. F. (2017). Pengaruh Latihan Interval Intensitas Tinggi terhadap Denyut Nadi Mahasiswa Kedokteran. *Global Medical & Health Communication (GMHC)*, 5(1). <https://doi.org/10.29313/gmhc.v5i1.2010>
- Taufikkurrachman, T., Wardathi, A. N., Rusdiawan, A., Sari, R. S., & Kusumawardhana, B. (2021). Olahraga Kardio dan Tabata: Rekomendasi Untuk Menurunkan Lemak Tubuh Dan Berat Badan. *Jendela Olahraga*, 6(1). <https://doi.org/10.26877/jo.v6i1.7469>
- Usmany, L. E., Dinata, I. M. K., Lesmana, S. I., Pangkahila, J. A., Adiputra, L. M. I. S. H., & Griadhi, I. P. A. (2020). Latihan High-Intensity Interval Training Rasio Work-Forrest 2:1 Sama Baiknya Dengan 1:1 Dalam Meningkatkan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pelari Komunitas. *Sport and Fitness Journal*, 8(1), 8–14. <https://doi.org/10.24843/spj.2020.v08.i01.p02>
- Zulfiyani, L., & Indra, N. E. (2015). Persepsi Atlet Terhadap Tingkat Kelelahan Pada Multistage Fitness Test Dan Yo-Yo Intermittend Recovery Test Di Timbasket Putra Sma Negeri 4 Yogyakarta. Program Studi Ilmu Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragawan. *Medikora*, XVI(2), 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/medikora.v14i2.7938>