

Rasio kerja dan istirahat: optimalisasi peningkatan latihan fisik untuk meningkatkan power otot tungkai

Work and rest ratios: optimization for physical exercise enhancement to increase leg muscle power

Agus Hariyanto¹ dan Bayu Agung Pramono²

^{1,2} Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Lidah Wetan, Jawa Timur, 60213, Indonesia

Received: 13 June 2020; Revised: 22 July 2020; Accepted: 3 October 2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode dan jenis latihan fisik pada peningkatan power otot tungkai. Metode eksperimental digunakan dalam penelitian ini, 48 siswa laki-laki berusia 18-20 tahun dibagi menjadi 4 kelompok, yang masing-masing memiliki 12 sampel dengan rincian kelompok *squat thrust* dengan rasio 1:2, kelompok *squat thrust* dengan rasio 1:3, kelompok *jump rope* dengan rasio 1:2 dan kelompok *jump rope* dengan rasio 1:3. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium *Sport Science Fitness Center (SSFC)*, Universitas Negeri Surabaya selama 8 minggu. Tes daya dilakukan pada awal dan akhir menggunakan *Force plate / Accu Power Version 1.3*. Data dianalisis menggunakan uji statistik ANOVA, nilai $F_{hitung} = 168,208$ dan nilai probabilitas $P < 0,05$, yang berarti bahwa ada perubahan hasil perlakuan antar kelompok, perbedaan rata-rata antara metode pelatihan interval adalah 22,33 watt dimana nilai perubahan terbesar dalam metode latihan interval adalah 1:3 sedangkan jenis pelatihan ada perbedaan 28,58 watt di mana jenis pelatihan lompat tali *jump rope* lebih signifikan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah latihan menggunakan metode rasio interval 1:3 dengan jenis latihan *jump rope* memiliki dampak yang signifikan terhadap perubahan power otot tungkai atlet.

Kata kunci: metode latihan, jenis latihan, *power*, *squat trust*, *jump rope*.

Abstract

This study aims to determine the effect of methods and types of physical exercise on increasing the leg muscle power. The experimental method is employed; 48 male students aged 18-20 years who participate in this study are divided into 4 groups in which each of them has 12 samples with the following details, the squat thrust group has a ratio of 1: 2, the squat thrust group has a ratio of 1: 3, the jump rope group has a ratio of 1: 2 and the jump rope group has a ratio of 1: 3. This research has been conducted at SSFC Laboratory, Universitas Negeri Surabaya for 8 weeks. Power tests carried out at the beginning and the end of this research employed Force plate / Accu Power Version 1.3. Data are analyzed using ANOVA statistical test, calculated F value = 168.208 and probability P value <0.05, which means that there is a change in treatment outcomes across the groups; the average difference of the interval training methods of 22.33 watts has the largest change in the interval training method of 1: 3, while the type of training methods with 28.58 watts difference shows that jump rope training becomes more significant. This study concludes that the training employing the 1: 3 interval

ratio methods with jump rope training method has a significant impact on the changes of the athlete's leg muscle power.

Keywords: *training methods, type of exercise, strength, squat trust, jump rope.*

PENDAHULUAN

Performa atlet harus didukung oleh beberapa komponen yang harus terus dilatih seperti teknik, kekuatan, *power*, dan daya tahan (Girard, Feng, & Chapman, 2018). Latihan kekuatan dan daya ledak merupakan latihan yang populer serta juga dapat dijadikan sebagai diskriminator peforma pada beberapa cabang olahraga (McGuigan et al., 2012).

Latihan pliometrik adalah latihan sangat menguntungkan untuk meningkatkan kekuatan dan daya ledak (Fischetti et al., 2018). *Jump rope* adalah latihan yang dapat meningkatkan performa otot tungkai kaki (Chen & Lin, 2011; Eler & Acar, 2018; Trecroci et al., 2015). Latihan *squat* merupakan latihan yang dapat meningkatkan *power* otot tungkai dan peforma atlet (Chelly et al., 2009; Czerwosz et al., 2016; Millar et al., 2020).

Metode latihan dengan interval rasio 1:2 dan 1:3 merupakan strategi dalam penerapan *work and rest ratio* pada saat latihan. Waktu istirahat antar set sangat penting untuk diterapkan karena mempengaruhi respon akut dan kronis terhadap program latihan (De Salles et al., 2009). *work and rest ratio* juga berpengaruh pada hasil dari penyusunan program latihan (Jones et al., 2019).

Latihan fisik yang dilakukan dengan protokol yang tidak tepat akan menyebabkan peningkatan performa menjadi lambat. Protokol yang salah juga akan menyebabkan terjadinya cedera pada atlet, cedera ini biasanya tidak terjadi pada saat latihan akan tetapi pada saat performa fisik atlet sedang turun. *Work and rest ratio* memiliki hubungan dengan terjadinya cedera (Vetter & Symonds, 2010), penerapan waktu istirahat yang salah menyebabkan atlet rentan cedera.

Budi & Sugiarto (2015) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa latihan dengan *work and rest* rasio 1:1 dan 1:2 dapat meningkatkan volume oksigen maksimal atau *VO₂max* pada atlet sepakbola. Sejalan

dengan penelitian (Foster et al., 2015; Ziemann et al., 2011) bahwa latihan 1:2 memberikan dampak pada peningkatan kapasitas aerobik. Sedangkan Sanjaya et al., (2016) mengungkapkan latihan dengan interval rasio 1:3 dan 1:5 dapat meningkatkan daya tahan kardiovaskular. Kedua penelitian tersebut memfokuskan latihan dengan menggunakan *work and rest ratio* pada peningkatan volume oksigen maksimal dan peningkatan daya tahan kardiovaskular.

Work and rest ratio 1:4 dan 1:8 merupakan metode yang paling baik dalam meningkatkan *power*, sedangkan 1:2 dan 1:3 tidak memberikan dampak yang cukup besar dalam peningkatan *power* (Barnett et al., 2004; Burgomaster et al., 2008; Gibala et al., 2006; Seo et al., 2019). Sehingga peneliti ingin mengembangkan latihan dengan mengkombinasikan metode 1:2 dan 1:3 dengan jenis latihan *squat thrust* dan *jump rope* untuk peningkatan *power* otot tungkai.

Berdasarkan uraian tersebut maka tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran secara utuh tentang penggunaan metode dan jenis latihan fisik yang tepat bagi atlet dalam upaya peningkatan performa khususnya pada peningkatan performa *power*. Penelitian ini juga akan memberikan informasi metode dan jenis latihan apa yang bagus dari kombinasi 2 metode dan 2 jenis latihan yang berbeda.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain penelitian *randomize group pre-test and post-test design*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium *Sport Science Fitness Center* (SSFC) Universitas Negeri Surabaya. 48 mahasiswa berpartisipasi dalam penelitian ini dengan rentang umur 18-20 tahun. Selanjutnya mereka terbagi dalam 4 kelompok yaitu kelompok perlakuan latihan *squat thrust* dengan rasio 1:2, kelompok *squat thrust* dengan rasio 1:3, kelompok *jump rope* dengan rasio 1:2 dan kelompok *jump rope* dengan rasio 1:3.

Seluruh subjek penelitian akan menjalani program latihan 3 kali seminggu selama 8 minggu. Mereka akan diambil data awal dan akhir

power otot tungkai menggunakan *force plate/ accu power version 1.3*. Program latihan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Program Latihan *Squat Thrust* dan *Jump Rope Work* Rasio 1:2 Selama 8 Minggu

Minggu ke-	Repetisi	Waktu kerja antar Repetisi (Detik)	Istirahat Antar Repetisi (detik)	Jumlah Set
I	4	15	30	3
II	4	15	30	3
III	4	15	30	4
IV	4	15	30	4
V	5	15	30	4
VI	5	15	30	4
VII	5	15	30	5
VIII	5	15	30	5

Tabel 2. Program Latihan *Squat Thrust* dan *Jump Rope Work* Rasio 1:3 selama 8 Minggu

Minggu ke-	Repetisi	Waktu kerja antar Repetisi (Detik)	Istirahat Antar Repetisi (detik)	Jumlah Set
I	4	15	45	3
II	4	15	45	3
III	4	15	45	4
IV	4	15	45	4
V	5	15	45	4
VI	5	15	45	4
VII	5	15	45	5
VIII	5	15	45	5

Tabel 1 dan 2 menjelaskan bahwa setiap sampel akan menjalani proses latihan selama 8 minggu dengan variasi jumlah repetisi dan set yang progresif. Setiap sampel melakukan jenis istirahat secara pasif dengan istirahat setiap set selama 5 menit agar mendapatkan hasil yang maksimal (De Salles et al., 2009).

Data yang telah terkumpul akan dianalisis dengan menggunakan analisis ANOVA. Sebelumnya telah dilakukan uji persyaratan terlebih dahulu antara lain: analisis secara deskriptif, uji normalitas data, uji homogenitas dan uji independensi. Semua pengujian dilakukan dengan taraf kepercayaan 95%. Penelitian menggunakan SPSS seri 26 dalam melakukan analisis data.

HASIL

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan *power* otot tungkai melalui metode dan jenis latihan fisik. Selama 8 minggu, 4 kelompok diberi perlakuan. Deskriptif data dari ke empat kelompok tersebut dapat ditunjukkan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Analisis Deskriptif Data *Pre-Post Test Power* Otot Tungkai pada 4 kelompok

Kelompok	<i>n</i>	Min (Watt)	Max (Watt)	Mean (Watt)	SD
<i>Squat Thrust Pre (1:2)</i>	12	162	295	220,25	38,18
<i>Squat Thrust Post (1:2)</i>	12	166	303	225,83	39,04
<i>Squat Thrust Pre (1:3)</i>	12	166	283	215,08	33,44
<i>Squat Thrust Post (1:3)</i>	12	170	297	225,17	35,41
<i>Jump rope Pre (1:2)</i>	12	158	273	207,58	37,15
<i>Jump rope Post (1:2)</i>	12	172	291	223,92	39,12
<i>Jump rope Pre (1:3)</i>	12	172	295	209,42	43,60
<i>Jump rope Post (1:3)</i>	12	215	347	265,92	48,14

n = Jumlah sampel

Min = Nilai minimal

Max =Nilai maksimal

SD = Standar Deviasi

Hasil analisis deskriptif pada tabel 3 menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* 4 kelompok, dimana masing-masing kelompok memberikan progres perubahan yaitu kelompok latihan *squat thrust* dengan rasio 1:2 *power* otot tungkai meningkat dari 220,25 watt menjadi 225,83 sedangkan kelompok latihan *squat thrust* dengan rasio 1:3 meningkat 215,08 menjadi 225,17. Kelompok latihan *jump rope* dengan rasio 1:2 dan 1:3 juga meningkat dengan selisih peningkatan sebesar 16,34 watt dan 56,50 watt.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas dan *Pretest* dan *Posttest* Power Otot Tungkai

No	Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Keterangan
1	<i>Squat Thrust 1:2</i>	0,778	0,794	Normal
2	<i>Squat Thrust 1:3</i>	0,560	0,522	Normal
3	<i>Jump Rope 1:2</i>	0,994	0,972	Normal
4	<i>Jump Rope 1:3</i>	0,705	0,493	Normal

Hasil uji normalitas pada tabel 4 untuk *pretest* dan *posttest* kelompok *squat thrust* dengan rasio 1:2, *squat thrust* dengan rasio 1:3, *jump rope* dengan rasio 1:2 dan *jump rope* 1:3 dinyatakan berdistribusi normal karena $P > 0,05$.

Tabel 5. Hasil Analisis Uji Homogenitas *Pretest* dan *Posttest* Power Otot Tungkai

Tes	Levene Statistik	<i>p</i>
Tes Awal	0,529	0,665
Tes Akhir	0,944	0,428

Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil tes awal dan tes akhir *power* otot tungkai menunjukkan bahwa semua variabel penelitian memiliki probabilitas ($p > 0,05$). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semua variabel dalam penelitian ini adalah homogen.

Tabel 6. Hasil Analisis uji Independensi

Variabel	Pre tes antar kelompok	<i>P</i>	Keterangan	Status
Power	C – D	0,758	$p > 0,05$	Independen
	C – E	0,450	$p > 0,05$	Independen
	C – F	0,518	$p > 0,05$	Independen
	D – E	0,654	$p > 0,05$	Independen
	D – F	0,735	$p > 0,05$	Independen
	E – F	0,913	$p > 0,05$	Independen

*C = *squat thrust* 1:2, D = *squat thrust* 1:3, E = *jump rope* 1:2 dan F = *jump rope* 1:3

Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil analisis uji independen data awal (*pretest power*) antar kelompok, yang dapat disimpulkan bahwa semua data independen.

Tabel 7. Uji Beda *Pretest* dan *Posttest* Power Otot Tungkai

Kelompok	<i>n</i>	Rerata Perubahan (Watt)	<i>t</i>	Sig.
<i>Squat Thrust Pre-post</i> (1:2)	12	5,58	6,96	0,00
<i>Squat Thrust Pre-post</i> (1:3)	12	10,08	12,01	0,00
<i>Jump rope Pre-post</i> (1:2)	12	16,33	14,12	0,00
<i>Jump rope Pre-post</i> (1:3)	12	56,50	17,63	0,00

Hasil analisis uji *t* pada tabel 7 dari data *pretest* dan *posttest power* otot tungkai antara kelompok, t_{hitung} pada semua kelompok menyajikan data lebih besar dari pada t_{tabel} sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan dari hasil tes *power* sebelum dan sesudah sehingga dapat disimpulkan jenis latihan dan metode latihan memberikan dampak positif pada peningkatan *power*.

Tabel 8. Hasil Analisis Perubahan Power 4 Kelompok

Variabel	<i>F</i>	<i>P</i>	Keterangan
Power	168,208	0,000	Ada perbedaan

Berdasarkan analisis yang disajikan pada tabel 8 diperoleh nilai F hitung = 168,208 dan nilai probabilitas $P < 0,05$ sehingga ada perbedaan pengaruh yang bermakna pada aktivitas selama 8 minggu pada 4 kelompok.

Tabel 9. Hasil Analisis Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Terhadap Power

Variabel	Selisih Rata-rata	t	P	Keterangan
Metode 1:2 – Metode 1:3	22,33	5,431	$P = 0,000 < 0,05$	Ada perbedaan

Tabel 9 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan pada hasil latihan menggunakan rasio 1:2 dengan 1:3. Selisih rata-rata rasio 1:2 dan 1:3 adalah 22,33-watt dimana peningkatan latihan dengan rasio 1:3 lebih tinggi dari pada rasio 1:2.

Tabel 10. Hasil Analisis Perbedaan Pengaruh Jenis Latihan Terhadap Power

Variabel	Selisih Rata-rata	t	P	Keterangan
Squat Thrust – Jump rope	28,58	6,948	$P = 0,000 < 0,05$	Ada perbedaan

Terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan pada hasil latihan menggunakan jenis latihan *squat thrust – jump rope*, yang ditunjukkan pada tabel 10. Selisih rata-rata jenis latihan *squat thrust – jump rope* adalah 28,58-watt dimana peningkatan latihan dengan jenis latihan *jump rope* lebih tinggi dari pada jenis latihan *squat thrust*.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh penerapan metode latihan dan jenis latihan dalam meningkatkan *power* kaki otot tungkai. Sangat penting dalam menemukan formula terbaik dalam melakukan latihan fisik agar terhindar dari cedera dan mendapatkan peningkatan *power* yang optimal. Temuan dalam penelitian ini, latihan dengan menggunakan metode *work and rest ratio* 1:3 dan jenis latihan *jump rope* lebih memberikan dampak yang signifikan pada peningkatan performa *power* pada kelompok sampel.

Selama 8 minggu latihan seluruh kelompok memberikan hasil yang berbeda-beda. Latihan dengan metode 1:2 memberikan peningkatan rata-rata 10,96 watt pada kedua grup, sedangkan kelompok dengan metode latihan power 1:3 memberikan dampak yang lebih tinggi yaitu 33,29 watt sehingga selisih keduanya adalah 22,33 watt. Kelompok dengan menggunakan metode 1:3 memiliki hasil yang lebih baik karena memungkinkan sistem energi yang digunakan adalah fast Glycolysis dan oxidative dibanding metode 1:2 yang hanya menggunakan sistem energi utama yaitu oxidative (Haff & Triplett, 2016).

Latihan peningkatan *power* termasuk ke dalam jenis latihan yang menggunakan sistem energi anaerobik (Bompa & Buzzichelli, 2015). Latihan ini akan mengakibatkan tingkat kelelahan yang cukup tinggi, sehingga manajemen waktu istirahat akan sangat menentukan keberhasilan latihan dan terhindar dari cedera. Forbes & Sheykhlovand (2016) dalam penelitiannya menjelaskan resistensi ATP dari ADP dan PCr setelah 30 detik lari maksimal membutuhkan waktu 90-120 detik yang artinya *work and rest ratio* adalah 1:3.

Penelitian ini membanding 2 jenis latihan yaitu latihan dengan menggunakan *squat thrust* dan *jump rope*. Berdasarkan tabel 10, jenis latihan *jump rope* memberikan pengaruh yang lebih besar daripada jenis latihan *squat thrust* pada kedua metode. Pengaruh tertinggi pada jenis latihan *jump rope* terjadi pada metode 1:3 yang memberikan perubahan rata-rata 56,5 watt. Menurut Makaruk (2017) pemanasan dengan menggunakan *jump rope* meningkatkan *power* atlet. Menggunakan *jump rope* dari bagian latihan fisik akan memberikan keuntungan pada peningkatan *motor ability* pada atlet muda (Trecroci et al., 2015). Keunggulan latihan *jump rope* juga tidak hanya pada peningkatan *power* akan tetapi pada komponen keseimbangan dan kelincahan (Jahromi & Gholami, 2015).

Penelitian ini memberikan pandangan yang berbeda berkaitan dengan penggunaan metode latihan dan jenis latihan. Kombinasi yang tepat pada keduanya akan memberikan dampak positif bagi

perkembangan atlet. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah penggunaan sampel dalam rentang umur 18-20 tahun dengan jenis kelamin laki-laki, perlu diadakan penelitian pada kelompok Umur 14-17 tahun pada jenis kelamin laki-laki dan perempuan agar memberikan gambaran yang lebih baik dalam pola pembinaan remaja.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa penggunaan penggabungan metode latihan interval rasio 1:3 dan jenis latihan menggunakan *jump rope* memberikan dampak perubahan yang signifikan pada pencapaian performa *power* otot tungkai pada atlet. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah dalam satu kelompok hanya menggunakan satu jenis latihan, sehingga peneliti lain dapat mengembangkan sebuah penelitian peningkatan *power* dengan menggunakan 2 atau lebih jenis latihan dalam 1 metode latihan.

REFERENSI

- Barnett, C., Carey, M., Proietto, J., Cerin, E., Febbraio, M. A., & Jenkins, D. (2004). Muscle metabolism during sprint exercise in man: Influence of sprint training. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(3), 314–322. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(04\)80026-4](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(04)80026-4)
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports Third Edition*.
- Budi, M. F. S., & Sugiarto. (2015). Circuit Training Dengan Rasio 1:1 Dan Rasio 1:2 Terhadap Peningkatan Vo2Max. *Journal of SPort Science and Fitness*, 4(3), 53–58.
- Burgomaster, K. A., Howarth, K. R., Phillips, S. M., Rakobowchuk, M., Macdonald, M. J., Mcgee, S. L., & Gibala, M. J. (2008). Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. *Journal of Physiology*, 586(1), 151–160. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2007.142109>
- Chelly, M. S., Fathloun, M., Cherif, N., Amar, M. Ben, Tabka, Z., & Praagh, E. Van. (2009). Effects Of A Back Squat Training Program On Leg Power, Jump, And Sprint Performances In Junior Soccer Olayers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(8), 2241–2249. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b86c40>
- Chen, C. C., & Lin, S. Y. (2011). The impact of jump ropeing exercise on

- physical fitness of visually impaired students. *Research in Developmental Disabilities*, 32(1), 25–29. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.08.010>
- Czerwosz, L., Szczepek, E., Blaszczyk, J. W., Sokolowska, B., Dmitruk, K., Dudzinski, K., Health Canada. (2016). Comparative effects of in-season full-back squat, resisted sprint training and plyometric training on explosive performance in U19 elite soccer players. *European Journal of Medical Research*, 30(2), 368–377. <https://doi.org/10.1186/2047-783X-14-S4-53>
- De Salles, B. F., Simão, R., Miranda, F., Da Silva Novaes, J., Lemos, A., & Willardson, J. M. (2009). Rest interval between sets in strength training. *Sports Medicine*, 39(9), 766–777. <https://doi.org/10.2165/11315230-000000000-00000>
- Eler, N., & Acar, H. (2018). The effects of the jump rope training program in physical education lessons on strength, speed and VO₂ max in children. *Universal Journal of Educational Research*, 6(2), 340–345. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060217>
- Fischetti, F., Vilardi, A., Cataldi, S., & Greco, G. (2018). Effects of plyometric training program on speed and explosive strength of lower limbs in young athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(4), 2476–2482. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.04372>
- Forbes, S. C., & Sheykhlovand, M. (2016). A Review of the Physiological Demands and Nutritional Strategies for Canoe Polo Athletes. *Sports Nutrition and Therapy*, 01(03). <https://doi.org/10.4172/2473-6449.1000116>
- Foster, C., Farland, C. V., Guidotti, F., Harbin, M., Roberts, B., Tuuri, A., Porcari, J. P. (2015). The Effects of High Intensity Interval Training vs Steady State Training on Aerobic and Anaerobic Capacity. *Journal of Sports Medicine*, 14(4), 747–755.
- Gibala, M. J., Little, J. P., van Essen, M., Wilkin, G. P., Burgomaster, K. A., Safdar, A., Tarnopolsky, M. A. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: Similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *Journal of Physiology*, 575(3), 901–911. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2006.112094>
- Girard, J., Feng, B., & Chapman, C. (2018). The effects of high-intensity interval training on athletic performance measures: a systematic review. *Physical Therapy Reviews*, 23(2), 151–160. <https://doi.org/10.1080/10833196.2018.1462588>
- Haff, G. G., & Triplett, N. T. (2016). *Essentials of Strength Training and Conditioning. human Kinetics*. [https://doi.org/10.1016/s0031-9406\(05\)66120-2](https://doi.org/10.1016/s0031-9406(05)66120-2)
- Jahromi, M. S., & Gholami, M. (2015). The effect of jump-rope training on the physical fitness of 9 to 10 years old female students. *Advances*

- in *Applied Science Research*, 6(4), 135–140. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1093/rheumatology/kel269>
- Jones, M. C. L., Morris, M. G., & Jakeman, J. R. (2019). Effect of Work: Rest Ratio on Cycling Performance Following Sprint Interval Training: A Randomized Control Trial. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(12), 3263–3268. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003381>
- Makaruk, H. (2017). Acute Effects of Jump ropeing Warm-Up on Power and Jumping Ability in Track and Field Athletes. *Polish Journal of Sport and Tourism*, 20(3), 200–204. <https://doi.org/10.2478/pjst-2013-0018>
- McGuigan, M. R., Wright, G. A., & Fleck, S. J. (2012). Strength training for athletes: Does it really help sports performance? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(1), 2–5. <https://doi.org/10.1123/ijspp.7.1.2>
- Millar, N. A., Colenso-Semple, L. M., Lockie, R. G., Marttinen, R. H. J., & Galpin, A. J. (2020). In-Season Hip Thrust vs. Back Squat Training in Female High School Soccer Players. *International Journal of Exercise Science*, 13(4), 49–61.
- Sanjaya, I. G. B., Yoda, I. K., & Sudarmada, I. N. (2016). Pengaruh Pelatihan Running Interval 30 Meter Dengan Rasio Kerja Istirahat 1: 3 Dan 1: 5 Peningkatan Kardiovaskuler. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Undhiksa*, 4(2).
- Seo, M. W., Lee, J. M., Jung, H. C., Jung, S. W., & Song, J. K. (2019). Effects of Various Work-to-rest Ratios during High-intensity Interval Training on Athletic Performance in Adolescents. *International Journal of Sports Medicine*, 40(8), 503–510. <https://doi.org/10.1055/a-0927-6884>
- Trecroci, A., Cavaggioni, L., Caccia, R., & Alberti, G. (2015). Jump Rope Training: Balance and Motor Coordination in Preadolescent Soccer Players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14, 792–798.
- Vetter, R. E., & Symonds, M. L. (2010). Correlations Between Injury, Training Intensity, And Physical And Mental Exhaustion Among College Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 587–596.
- Ziemann, E., Grzywacz, T., Luszczuk, M., Laskowski, R., & Olek, R. A. (2011). HIIT Training Aerobic vs Anaerobic College aged men 1:2 W/R. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(4), 1104–1112. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d09ec9>