



Pengaruh Metode Latihan Medicine Ball dan Push-Up Terhadap Daya Ledak Otot lengan Atlet Karate

Septri, Jeki Haryanto, Dwi Happy Anggia Sari

Prodi ilmu Keolahragaan
Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Padang
septri@fik.unp.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini berasal dari masalah daya ledak maksimum yang rendah dan kecepatan maksimum dalam waktu cepat di atlet Karate UKA Universitas Negeri Padang bertujuan untuk mengungkapkan pengaruh metode pelatihan menggunakan Push-Up dan menggunakan Medicine Ball Throw pada ledakan otot lengan. Jenis penelitian ini adalah eksperimen kuasi. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 20 orang adalah atlet Karate UKA Karate dari Universitas Negeri Padang Sampling menggunakan Purposive sampling. Hasil penelitian ini menunjukkan: Ada efek latihan Medicine Ball Throw terhadap daya ledak otot lengan Karate UKA Universitas Negeri Padang dengan nilai $6,94 > t_{tabel} 2.093$. Push up latihan melawan ledakan otot lengan Karate UKA Universitas Negeri Padang dengan nilai thitung $6,77 > t_{tabel}$. Perbedaan pengaruh latihan Medicine Ball Throw dengan latihan push up dimana latihan latihan Medicine Ball Throw lebih baik dari pada push up exercise dengan nilai $8,93 > t_{tabel} 2.093$

Kata Kunci: Ledakan Otot Lengan, Push-Up, Medicine Ball Throw

ABSTRACT

This research stems from the problem of low maximum explosive power and maximum speed in fast time in UKA Karate athletes of Padang State University aims to reveal the influence of training methods using Push-Ups and using Medicine Ball Throw on the explosiveness of arm muscles. This type of research is a quasi-experiment. The sample in this study amounted to 20 people were Karate UKA Karate athletes of Padang State University Sampling using Purposive sampling. The results of this study showed: There is an effect of ball throw medicine training on the explosiveness of the UKA Karate arm muscles of Padang State University with a thitung value of $6.94 > a t_{tabel} 2,093$. Push up exercises against the explosiveness of the UKA Karate arm muscles of Padang State University with a thitung value of $6.77 > t_{tabel}$. Difference in the influence of exercise medicine ball throw with push up exercises where the exercise medicine ball throw is better than push up exercise with a value of $8.93 > t_{tabel} 2,093$

Keywords: Arm Muscle Explosiveness, Push-Ups, Medicine Ball Throw

This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.
©2022 by author

PENDAHULUAN

Nomor pertandingan dalam karate terbagi atas dua, yaitu kata dan kumite. Kata adalah seperangkat bentuk teknik dan gerakan yang ofensif dan defensif yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam nomor kata, setiap karateka memiliki waktu 60 sampai 80 detik untuk menyelesaikan aksi. Apabila mereka melampaui batas waktu atau kurang dari waktu yang telah ditetapkan maka akan mendapatkan sanksi sesuai dengan aturan yang telah dibuat oleh WKF (WKF dalam Helmi et al, 2012). Sedangkan Kumite adalah bentuk pertarungan sebenarnya yang menggunakan unsur menedang, memukul dan melempar (WKF dalam Helmi et al, 2012). Melihat bentuk pertarungan dalam Karate yang cukup keras, setiap Karateka dituntut memiliki kondisi fisik yang baik untuk menunjang performa mereka di gelanggang. Kondisi fisik seorang Karateka dapat ditingkatkan melalui beragam bentuk latihan yang disesuaikan dengan kebutuhan (Pion et al., 2015). Misalnya agar daya ledak otot lengan dapat meningkat, maka harus diberikan bentuk-bentuk latihan yang dapat meningkatkan daya ledak seorang Karateka secara maksimal. Pemberian program latihan yang baik akan mengurangi tingkat kesalahan selama masa pertandingan dan hal ini akan berdampak pada peningkatan capaian poin (Podrigalo et al, 2017 dalam Oleksandr et al, 2017).

Penggunaan program latihan yang tepat bagi atlet dalam upaya meningkatkan kualitas dan kuantitas unsur kondisi fisik merupakan hal yang sangat dominan dilakukan oleh seorang pelatih (Bell et al., 2020). Ada banyak literatur yang menunjukkan bahwa latihan kekuatan dapat meningkatkan power otot, daya ledak otot, lompatan vertical serta kecepatan yang dapat digunakan untuk semua cabang olahraga (Baker 2006, Olsen 2003 dalam Michael, Gleen dan Steven, 2012). Metode latihan yang sering digunakan untuk meningkatkan kekuatan, daya ledak, kecepatan dan lompatan vertical pada banyak cabang olahraga (Faber et al., 2018). Latihan ini erat kaitanya dengan proses

pemendekatan dan peregangan otot-otot (John dan Saluja, 2009 dalam Samad, Tohid, Sina dan Ladan, 2014). Metode latihan plyometrik merupakan metode latihan yang sering digunakan untuk mengembangkan karakteristik-karakteristik kondisi fisik dalam cabang olahraga maupun program rehabilitasi (Shiner, Bishop, & Cosgarea, 2005 dalam Michal et al, 2013). Kekuatan yang dihasilkan menimbulkan peregangan pada otot, kontraksi otot terjadi secara eksentrik dengan energi elastis yang dihasilkan kemudian memberikan kontribusi pada peningkatan kontraksi konsentrasi berikutnya, mekanisme ini dikenal dengan istilah the Stretch-Shortening Cycle (Komi, 2003; Nicol, Avela, & Komi, 2006 dalam Francesco et al 2018).

Berbagai metode pelatihan untuk meningkatkan teknik pukulan (*tzuki*) dalam olahraga karate sudah banyak diterapkan oleh pelatih dalam meningkatkan kemampuan teknik para karateka seperti misalnya dengan sistem drill, latihan karate konvensional, latihan beban biasa dan lain-lain (Aksović et al., 2020). Dalam rangka menumbuhkan kecepatan pada pukulan (*tzuki*) maka sistem *drill* dan karate konvensional dipandang kurang tepat digunakan dan latihan beban merupakan salah satu alternatif dalam rangka melatih kekuatan otot-otot pendukung sehingga tenaga yang ditimbulkan secara bertahap akan bertambah dan diyakini pukulan (*tzuki*) yang dihasilkan akan lebih cepat. Oleh karena itu menguatkan otot-otot pendukung dalam pukulan (*tzuki*) mutlak harus dilakukan. Bentuk latihan *Medicine Ball Throw* adalah salah satu bentuk latihan *Plyometrics* yang bertujuan untuk meningkatkan daya ledak otot lengan (Bolotin & Bakayev, 2017). Latihan *medicine ball throw* menggunakan seluruh tangan pada saat melempar bola *medicine*. Hal ini sangat mendukung dalam usaha meningkatkan daya ledak otot lengan (Coelho-E-Silva et al., 2012).

Pada tingkat awal, jurus pertama yang diperkenalkan dalam Karate adalah *Tsuki* (pukulan) (Gultom, 2019). Cukup banyak jenis pukulan yang diajarkan, mulai dari pukulan lurus (*choku tsuki*), Pukulan pisau tangan (*Shuto Uchi*), pukulan melebar U (*Yama tsuki*), pukulan tinju ke atas (*Tate Tsuki*) dan lain-lain. Jenis pukulan akan semakin bertambah banyak pada tingkatan selanjutnya (Faber et al., 2018). Dalam tahap pengenalan pukulan, hal pertama yang diajarkan pembimbing adalah bagaimana memukul dengan benar, dimulai dari cara

menggenggam, perputaran gerakan, posisi tangan ketika memukul dan juga cara penyaluran tenaganya. *Push Up* adalah kekuatan yang dilakukan berbaring horizontal dalam posisi menghadap ke bawah dan kemudian menaikkan dan menurunkan tubuh meunakan lengan (Atan et al., 2012). *Push Up* merupakan suatu jenis senam kekuatan yang berfungsi melatih otot bisep dan trisep (Gantois et al., 2020). Latihan *push-up* yang merupakan latihan tradisional yang telah digunakan untuk melatih otot-otot tubuh, lengan dan bahu (Youdas et al., 2010 dalam Joaquin et al 2014). Latihan *push-up* ini sangat nyaman dan mudah untuk dilakukan sehingga sangat mungkin digunakan oleh setiap atlet untuk memperkuat otot-otot bagian atas, seperti lengan (Chao dan Donkers, 1992 dalam Hsiu et al 2011) selain itu bentuk latihan ini tidak memerlukan alat tambahan sebagai pendukung (Cogley et al., 2005; Dhahbi et al., 2017 dalam Wissem et al, 2018).

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (kuasi). Penelitian eksperimen merupakan salah satu jenis penelitian kuantitatif yang sangat kuat untuk mengukur hubungan sebab akibat. Menurut Sugiyono (2017) metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Adapun desain yang dipilih oleh peneliti adalah quasi eksperimental design atau eksperimen kuasi. Menurut Sugiyono (2017), desain eksperimen kuasi mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak sepenuhnya bisa mengontrol variabel-variabel luar yang memengaruhi pelaksanaan eksperimen. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2017). Dalam penelitian ini penulis menetapkan jenis pengambilan sampel yaitu *sampling purposive*. Teknik penentuan sampel ini dengan pertimbangan tertentu sebanyak 34 orang.

HASIL PENELITIAN

1. Deskripsi Data Penelitian

a. Medicine Ball Throw

Tabel 1. Distribusi Frekuensi *Pre-test* dan *Post-test*

| No | Kelas Interval | Frekuensi Absolut Pre-Test | Frekuensi Relati | Frekuensi Absolut Post-Test | Frekuensi Relati | Keterangan |
|---------------|----------------|----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|---------------|
| 1 | <2.37 | 5 | 25% | 3 | 15% | Sangat Kurang |
| 2 | 2.38 - 2.64 | 7 | 35% | 4 | 20% | Kurang |
| 3 | 2.65 - 2.92 | 6 | 30% | 9 | 45% | Sedang |
| 4 | 2.93 - 3.14 | 1 | 5% | 3 | 15% | Baik |
| 5 | >3.15 | 1 | 5% | 1 | 5% | Sangat Baik |
| Jumlah | | 20 | 100% | 20 | 100% | |

Dari Tabel terlihat bahwa distribusi frekuensi kekuatan otot lengan saat *pretest* dan *post-test*, dari 20 orang mahasiswa yang mengikuti UKA Karete di UNP dapat dilihat bahwa pada kelas interval <2.37 terdapat sebanyak 5 orang mahasiswa atau 25% dengan klasifikasi daya ledak otot lengan “Sangat Kurang” pada saat *pre-test*. Sedangkan setelah diberikan perlakuan, sebelumnya yang terdapat sebanyak 5 orang mahasiswa berkurang menjadi 3 orang (15%). Pada kelas interval 2.38 - 2.64 terdapat sebanyak 7 orang mahasiswa atau 35% dengan klasifikasi daya ledak otot lengan “Kurang”. Sedangkan setelah diberikan perlakuan, sebelumnya yang terdapat sebanyak 7 orang mahasiswa berkurang menjadi 4 orang (20%) Pada kelas interval 2.65 - 2.92 terdapat sebanyak 25 orang mahasiswa atau 30% dengan klasifikasi daya ledak otot lengan “Sedang”. Sedangkan setelah diberikan perlakuan, sebelumnya yang terdapat

sebanyak 6 orang mahasiswa bertambah menjadi 9 orang (45%). Pada kelas interval 2.93 - 3.14 terdapat sebanyak 1 orang mahasiswa atau 5% dengan klasifikasi daya ledak otot lengan “Baik”. Sedangkan setelah diberikan perlakuan, sebelumnya yang terdapat sebanyak 1 orang mahasiswa bertambah menjadi 3 orang (15%). Terakhir, pada kelas interval >3.15 terdapat satu orang mahasiswa dengan klasifikasi daya ledak otot lengan “Sangat Baik”. Untuk lebih jelasnya hasil perhitungan dan penjabaran distribusi frekuensi data daya ledak otot lengan mahasiswa dapat dilihat pada histogram berikut.



Gambar 1. Histogram Data *Pre-test* dan *Post-test*

b. Push-Up

Tabel 2. Distribusi Frekuensi *Pre-test* dan *Post-test*

| No | Kelas Interval | Frekuensi Absolut Pre-Test | Frekuensi Relati | Frekuensi Absolut Post-Test | Frekuensi Relati | Keterangan |
|---------------|----------------|----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|---------------|
| 1 | <2.29 | 6 | 30% | 2 | 10% | Sangat Kurang |
| 2 | 2.30 - 2.52 | 7 | 35% | 5 | 25% | Kurang |
| 3 | 2.53 - 2.76 | 5 | 25% | 7 | 35% | Sedang |
| 4 | 2.78 - 3.01 | 2 | 10% | 4 | 20% | Baik |
| 5 | >3.02 | 0 | 0% | 2 | 10% | Sangat Baik |
| Jumlah | | 20 | 100% | 20 | 100% | |

Dari Tabel terlihat bahwa distribusi frekuensi kekuatan otot lengan saat *pretest* dan *post-test*, dari 20 orang mahasiswa yang mengikuti UKA Karete di UNP dapat dilihat bahwa pada kelas interval <2.29 terdapat sebanyak 6 orang orang mahasiswa atau 30% dengan klasifikasi daya ledak otot lengan “Sangat Kurang”. Sedangkan setelah diberikan perlakuan, sebelumnya yang terdapat sebanyak 6 orang mahasiswa berkurang menjadi 2 orang (10%). Pada kelas interval 2.30 - 2.52 terdapat sebanyak 7 orang mahasiswa atau 35% dengan klasifikasi daya ledak otot lengan “Kurang”. Sedangkan setelah diberikan perlakuan, sebelumnya yang terdapat sebanyak 7 orang mahasiswa berkurang menjadi 5 orang (25%). Pada kelas interval 2.53 - 2.76 terdapat sebanyak 5 orang orang tua mahasiswa atau 25% dengan klasifikasi daya ledak otot lengan “Sedang”. Sedangkan setelah diberikan perlakuan, sebelumnya yang terdapat sebanyak 5 orang mahasiswa bertambah menjadi 7 orang (35%). Pada kelas interval 2.78 - 3.01 terdapat sebanyak 2 orang orang mahasiswa atau 10%

dengan klasifikasi daya ledak otot lengan “Baik”. Sedangkan setelah diberikan perlakuan, sebelumnya yang terdapat sebanyak 2 orang mahasiswa bertambah menjadi 4 orang (20%). Terakhir pada kelas interval >3.02 terdapat tidak terdapat satu orang mahasiswa pun dengan klasifikasi daya ledak otot.



Gambar 2. Histogram Data *Pre-test* dan *Post-test*

2. Uji Prasyarata Analisis

Tabel 3. Uji Normalitas data dengan latihan *Medicine Ball Throw*

| | Kolmogorov-Smirnov a | | | Shapiro-Wilk | | |
|----------|----------------------|----|-------|--------------|----|-------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Pretest | 0.149 | 20 | 0.200 | 0.898 | 20 | 0.200 |
| Posttest | 0.147 | 20 | 0.200 | 0.866 | 20 | 0.200 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 4. Uji Normalitas data dengan latihan *Push-Up*

| | Kolmogorov-Smirnov a | | | Shapiro-Wilk | | |
|----------|----------------------|----|-------|--------------|----|-------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Pretest | 0.151 | 20 | 0.200 | 0.924 | 20 | 0.200 |
| Posttest | 0.138 | 20 | 0.200 | 0.899 | 20 | 0.200 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Data dapat dikatakan Normal apabila nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* > nilai probabilitas α 0.05. Semua nilai *Sig.* yang didapatkan untuk setiap variabel lebih besar dari nilai probabilitas α 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa data dalam penelitian ini berdistribusi Normal.

3. Pengujian Hipotesis

a. Latihan dengan *Medicine Ball Throw*

Berdasarkan beda nilai mean atau rata-rata yang didapatkan setelah memberikan perlakuan dengan menggunakan *medicine ball throw* didapatkan sebesar 2.66 m sedangkan mean setelah diberikan latihan adalah 3.42. Kemudian data yang didapatkan diolah menggunakan rumus uji beda mean atau uji t, didapatkan hasil thitung 6.94 > ttabel 2.093. Maka dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa nilai t hitung lebih besar dari t tabel yang juga berarti bahwa terdapat pengaruh pemberian latihan menggunakan *medicine ball throw* terhadap kemampuan daya ledak otot lengan mahasiswa UKA Karete UNP.

b. Latihan dengan *Push Up*

Berdasarkan beda nilai mean atau rata-rata yang didapatkan setelah memberikan perlakuan dengan menggunakan *push up* didapatkan sebesar 2.48 m sedangkan mean setelah diberikan latihan adalah 2.98. Kemudian data yang didapatkan diolah menggunakan rumus uji beda mean atau uji t,

didapatkan hasil thitung $6.77 > t_{tabel} 2.093$. Maka dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa nilai t hitung lebih besar dari t_{tabel} yang juga berarti bahwa terdapat pengaruh pemberian latihan menggunakan *push up* terhadap kemampuan daya ledak otot lengan mahasiswa UKA Karete UNP.

c. Latihan dengan *Medicine Ball Throw* lebih baik jika dibandingkan dengan latihan *Push Up*

Berdasarkan perbandingan latihan yang diberikan, hipotesis awal dirumuskan bahwa latihan menggunakan *medicine ball throw* lebih baik jika dibandingkan dengan *latihan push*. Hipotesis yang diajukan ini diterima, setelah dilakukan uji statistik menggunakan uji beda mean atau uji t didapatkan nilai thitung $8.93 > t_{tabel} 2.093$, yang berarti bahwa latihan dengan menggunakan *medicine ball throw* memberikan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan *latihan push*.

PEMBAHASAN

Salah satu unsur yang menentukan pencapaian prestasi puncak seorang atlet adalah kualitas kondisi fisik (Gabbett, 2015). Dalam setiap cabang olahraga, kebutuhan terhadap kondisi fisik berbeda-beda (Woods et al., 2019). Ada cabang olahraga yang membutuhkan kekuatan, kecepatan, daya tahan, tetapi ada cabang olahraga yang hanya membutuhkan kelentukan dan kekuatan dan begitu juga dengan cabang olahraga yang membutuhkan semua kualitas fisik yang sempurna. Dalam olahraga karate, dibutuhkan berbagai unsur kondisi fisik, seperti kekuatan, kecepatan, kelincahan, keseimbangan, daya ledak dan lainnya (Myrstad et al., 2014). Seluruh komponen tersebut, dibutuhkan untuk menunjang teknik beladiri yang dilakukan seperti: pukulan (*tsuki*), tendangan (*geri*), tangkisan (*uke*), dan jatuhan (*arai*).

Pada olahraga karate, karateka dituntut mempunyai kemampuan memukul yang baik dengan kontrol yang tinggi untuk mendapatkan nilai sempurna. Kemampuan pukulan *tsuki* yang baik tersebut harus dikembangkan pada setiap karateka. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan

pukulan. Dalam melakukan pukulan diperlukan berbagai komponen kondisi fisik, salah satunya daya ledak otot lengan (Lago-Ballesteros & Lago-Peñas, 2010). Daya ledak otot lengan sangat dibutuhkan untuk melakukan gerakan pukulan yang cepat secara maksimal (Haryanto & Amra, 2020). Daya ledak otot lengan merupakan kemampuan otot lengan untuk menampilkan kekuatan maksimal dan kecepatan maksimum secara *explosive* dalam waktu yang cepat dan singkat untuk mencapai tujuan yang dikehendaki, sehingga otot yang menampilkan gerakan yang *explosive* ini sangat kuat dan cepat dalam berkontraksi. Latihan *explosive power* ini dapat dilakukan dengan beban yang berasal dari diri sendiri maupun beban tambahan dari luar seperti; bola kesehatan atau *medicine ball*, *barbell* (Irawadi, 2011).

Berdasarkan penelitian yang telah dilekaukan didapatkan bahwa terdapat peningkatan daya ledak otot lengan yang dimiliki oleh karateka dengan penerapan latihan *push up* dan *medicine ball throw*. latihan menggunakan *medicine ball throw* lebih baik jika dibandingkan dengan *latihan push*. Hipotesis yang diajukan ini diterima, setelah dilakukan uji statistik menggunakan uji beda mean atau uji t didapatkan nilai thitung $8.93 > t_{tabel} 2.093$, yang berarti bahwa latihan dengan menggunakan *medicine ball throw* memberikan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan *latihan push*.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh latihan *medicine ball throw* terhadap daya ledak otot lengan KarateUKA Universitas Negeri Padang dengan nilai thitung $6.94 > t_{tabel} 2.093$.
2. Terdapat pengaruh latihan *push up* terhadap daya ledak otot lengan Karate UKA Universitas Negeri Padang dengan nilai thitung $6.77 > t_{tabel}$.
3. Terdapat perbedaan pengaruh latihan *medicine ball throw* dengan latihan *push up* dimana latihan *medicine ball throw* lebih baik dibandingkan dengan latihan *push up* dengan nilai thitung $8.93 > t_{tabel} 2.093$

DAFTAR RUJUKAN

- Aksović, N., Kocić, M., Berić, D., & Bubanj, S. (2020). Explosive power in basketball players. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 1, 119–134.
- Atan, T., Ayyıldız, T., & Akyol, P. (2012). Some physical fitness values of physical education department students engaged in different team sport branches. *International Journal of Sport and Health Sciences*, 6(11), 2943–2946.
- Bell, L., Ruddock, A., Maden-Wilkinson, T., & Rogerson, D. (2020). Overreaching and overtraining in strength sports and resistance training: A scoping review. *Journal of Sports Sciences*, 38(16), 1897–1912.
- Bolotin, A., & Bakayev, V. (2017). Pedagogical conditions necessary for effective speed-strength training of young football players (15-17 years old). *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(2), 405–413.
- Coelho-E-Silva, M. J., Vaz, V., Simões, F., Carvalho, H. M., Valente-Dos-Santos, J., Figueiredo, A. J., Pereira, V., Vaeyens, R., Philippaerts, R., & Elferink-Gemser, M. T. (2012). Sport selection in under-17 male roller hockey. *Journal of Sports Sciences*, 30(16), 1793–1802.
- Faber, I. R., Pion, J., Munivrana, G., Faber, N. R., & Nijhuis-Van der Sanden, M. W. G. (2018). Does a perceptuomotor skills assessment have added value to detect talent for table tennis in primary school children? *Journal of Sports Sciences*, 36(23), 2716–2723.
- Francesco Fischetti, Alessio Vilardi, Stefania Cataldi, Gianpiero Greco. 2018. Effects of Plyometric Training Program on Speed and Explosive Strength of Lower Limbs in Young Athletes. *Journal of Physical Education and Sport @ (JPES)*, 18(4), Art 372, pp.2476-2482, 2018 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 - 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES. DOI:10.7752/jpes.2018.04372 https://www.researchgate.net/publication/330293173_Effects_of_Plyometric_Training_Program_on_Speed_and_Explosive_Strength_of_Lower_Limbs_in_Young_Athletes
- Gabbett, T. J. (2015). Use of relative speed zones increases the high-speed running performed in team sport match play. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(12), 3353–3359.
- Gantois, P., Caputo Ferreira, M. E., Lima-Junior, D. de, Nakamura, F. Y., Batista, G. R., Fonseca, F. S., & Fortes, L. de S. (2020). Effects of mental fatigue on passing decision-making performance in professional soccer athletes. *European Journal of Sport Science*, 20(4), 534–543.
- Gultom, T. E. (2019). PROFIL KONDISI FISIK ATLET KARATE JUNIOR PUTRA PERGURUAN INKANAS KOTA BENGKULU TAHUN 2019. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 3(2), 208–215.

- Haryanto, J., & Amra, F. (2020). The relationship of concentration and eye-hand coordination with accuracy of backhand backspin serve in table tennis. *International Journal of Technology, Innovation and Humanities*, 1(1), 51–56.
- Helmi Chaabène, Younés Hachana, Emerson Franchini, Bessem Mkaouer and Karim Chamari. 2012. Physical and Physiological Profile of Elite Karate Athletes. *Sports Med* 2012; doi: 10.2165/11633050-000000000-00000112-1642/12/0000-0000/\$49.95/0. Adis ©2012 Springer International Publishing AG. All rights reserved. https://www.researchgate.net/publication/230696208_Physical_and_Physiological_Profile_of_Elite_Karate_Athletes
- Irawadi, Hendri. (2011). Kondisi Fisik dan Pengukuran. Padang: UNP
- Joaquin Calatayud, Sebastien Borreani, Juan C. Colado, Fernando F Martín, Michael E. Rogers, David G. Behm and Lars L. Andersen. 2014. Muscle Activation during Push-Ups with Different Suspension Training Systems. *J Sports Sci Med*. 2014 Sep; 13(3): 502–510. Published online 2014 Sep 1. PMID: PMC4126284 PMID: 25177174 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4126284/>
- Lago-Ballesteros, J., & Lago-Peñas, C. (2010). Performance in team sports: Identifying the keys to success in soccer. *Journal of Human Kinetics*, 25(1), 85–91.
- Michael R. McGuigan, Glenn A. Wright, and Steven J. Fleck. 2012. Strength Training for Athletes: Does It Really Help Sports Performance?. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2012, 7, 2-5© 2012 Human Kinetics, Inc <https://pdfs.semanticscholar.org/a65d/d224600158a6086dcbd83281641c148e0f2f.pdf>
- Michal Lehnert, Karel Hůlka, Tomáš Malý, Jaroslav Fohler and František Zahálka. 2013. The Effects Of A 6 Week Plyometric Training Programme On Explosive Strength And Agility In Professional Basketball Players. *Acta Univ. Palacki. Olomuc., Gymn.* 2013, vol. 43, no. 4 https://www.researchgate.net/publication/277949834_The_effects_of_a_6_week_plyometric_training_programme_on_explosive_strength_and_agility_in_professional_basketball_players
- Myrstad, M., Løchen, M., Graff-Iversen, S., Gulsvik, A. K., Thelle, D. S., Stigum, H., & Ranhoff, A. H. (2014). Increased risk of atrial fibrillation among elderly Norwegian men with a history of long-term endurance sport practice. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(4), e238–e244.
- Oleksandr Volodchenko, Leonid Podrigalo, Oleksandr Aghyppo, Vyacheslav Romanenko, Olga Rovnaya. 2017. Comparative Analysis of a functional state of martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport® (JPES)*, 17

Supplement issue 4, Art 220, pp. 2142 - 2147, 2017 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 - 8051; ISSN - L = 2247- 8051 © JPES. <https://efsupit.ro/images/stories/30sept/Art%20220.pdf>

- Pion, J., Segers, V., Franssen, J., Debuyck, G., Deprez, D., Haerens, L., Vaeyens, R., Philippaerts, R., & Lenoir, M. (2015). Generic anthropometric and performance characteristics among elite adolescent boys in nine different sports. *European Journal of Sport Science*, 15(5), 357–366.
- Samad Safarzadeh Gargari, Tohid Aziz Zadeh, Sina Esmali and Ladan Zoodfekr. 2014. Acute effects of one session of combined poloyometric and special karate fitness test on physical performance in male karate athletes. Pelagia Research Library. *European Journal of Experimental Biology*, 2014, 4(2):220-225 <http://www.imedpub.com/articles/acute-effects-of-one-session-of-combined-poloyometric-and-special-karatefitness-test-on-physical-performance-in-male-karate-athlet.pdf>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Woods, C. T., McKeown, I., Shuttleworth, R. J., Davids, K., & Robertson, S. (2019). Training programme designs in professional team sport: an ecological dynamics exemplar. *Human Movement Science*, 66, 318–326.