

## PENGARUH LATIHAN *PLIOMETRIK SQUAT JUMP* TERHADAP DAYATAHAN KEKUATAN OTOT TUNGKAI PADA ATLET TAEKWONDO DOJANG PERTIWI PADANG

Septian Pratama Koto<sup>1</sup>, Muhamad Sazeli Rifki<sup>2</sup>, Nugroho Susanto<sup>3</sup>, Septri<sup>4</sup>

<sup>123</sup> Universitas Negeri Padang, Kesehatan dan Rekreasi, Padang, Indonesia.

Received: 10 Desember artikel dikirim; Revised: 20 Januari artikel revisi; Accepted: 30 Januari artikel diterima

**Abstrak:** Permasalahan dalam penelitian ini adalah latihan Taekwondo di Dobarang Pertiwi belum dilakukan evaluasi sehingga mengakibatkan waktu latihan yang lama yaitu 4.444 jam, metode latihan yang kurang memadai, metode latihan yang tidak terprogram secara lengkap, dan kurangnya instruktur serta keterbatasan fasilitas menjadi kendala bagi instruktur. Dan infrastruktur. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh latihan plyometric squat jump terhadap daya tahan otot tungkai pada atlet Taekwondo Dojang Pertiwi Padang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan pendekatan group pretest, posttest design. Populasi penelitian ini adalah seluruh atlet Taekwondo Dojang Pertiwi Padang yang berjumlah 40 orang. Sedangkan sampel penelitian ini diambil dengan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria aktivitas sparring aktif, kondisi fisik, usia, teknik, lama terbang, dan kapasitas latihan maksimal. Oleh karena itu, sampel penelitian ini adalah 11 atlet lansia. Peralatan yang digunakan adalah tes kemampuan berjalan. Data dianalisis dengan menggunakan uji beda-beda (uji-t). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai thitung (19,47) > ttabel yaitu 1,812. Berdasarkan data penelitian diperoleh rata-rata data pre-test sebesar 53,18 dan rata-rata data post-test sebesar 67,63. Perbedaan rata-ratanya adalah 14,45 dan persentasenya 27%. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan metode latihan plyometric terhadap daya tahan kekuatan tungkai atlet Dobarang Taekwondo.

**Kata Kunci:** *Plyometric Squat Jump*, dayatahan kekuatan otot tungkai, Taekwondo.

### *THE EFFECT OF SQUAT JUMP PLYOMETRIC EXERCISES ON LEMB MUSCLE STRENGTH ENDURANCE IN DOJANG PERTIWI PADANG TAEKWONDO ATHLETES*

**Abstract:** The problem in this research is that Taekwondo training at Dojang Pertiwi still needs to be evaluated which leads to the obstacles faced by trainers, including: few training hours, training methods that have not been fully programmed, lack of existing trainers and limited facilities and infrastructure. The aim of this research is to analyze the effect of squat jump plyometric training on leg muscle strength endurance in Dojang Pertiwi Padang Taekwondo athletes. This research is experimental research with a group pre test-post test design approach. The population of this study was all 40 Dojang Pertiwi Padang Taekwondo athletes. Meanwhile, the sample in this study was taken using a purposive sampling technique with the criteria of having carried out active sparring activities, physical condition, age, technique, flying hours and maximum training ability. So the total sample for this study was 11 senior athletes. The instrument used is a kicking ability test. Data were analyzed using the Difference test (T Test). The research results show that the value of tcount (19.47) > ttable 1.812. Based on research data, it is known that the average pre-test data is 53.18 and the average post-test data is 67.63. The difference in average value is 14.45 with a percentage of 27%. Based on these data, it can be concluded that there is a significant influence between the plyometric training method on the endurance of leg muscle strength in Dojang Taekwondo athletes.

**Keywords:** *Plyometric Squat Jump*, leg muscle strength endurance, Taekwondo.

**How to Cite:** Septian P. K., & M. S. Rifki. (2024). Pengaruh Latihan *Plyometric Squat Jump* Terhadap Daya Tahan Kekuatan Otot Tungkai Pada Atlet Taekwondo Dojang Pertiwi Padang. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, X(Y), 1-3. doi:<https://doi.org/10.21831/jk.vXiY.00001>



## **PENDAHULUAN**

Taekwondo adalah kemampuan membela diri disiplin yang memakai kedua tangan serta kaki. Oleh karena itu Taekwondo mempunyai manfaat yang besar bagi kehidupan bermasyarakat (Tirtawirya, 2005). Hal ini menunjukkan bahwa pada saat itu Taekwondo masih berafiliasi dengan ITF (International Taekwondo Federation). WTF (Federasi Taekwondo Dunia) juga berkembang ketika Taekwondo bergabung dengan ITF pada tahun 1982. Taekwondo merupakan olah raga masal, sehingga peminat Taekwondo tidak hanya di minati oleh kalangan dewasa, namun juga kalangan remaja dan anak-anak.

Taekwondo Dojang Pertiwi Padang berdiri pada tahun 2010. Prestasi Taekwondo Pertiwi sangat membanggakan, antara lain berhasil meraih beberapa kejuaraan Taekwondo di Sumatera Barat, antara lain menjuarai Kejuaraan Painan, Kejuaraan Pariaman, dan Kejuaraan Sorok yang sedang berlangsung. Untuk mencapai hasil kinerja yang maksimal, perbaikan harus dilakukan pada tahun 2022. Banyak elemen yang perlu ditingkatkan, antara lain elemen pelatihan terprogram, penyampaian materi pendidikan yang tepat sasaran, dan teknik dasar yang perlu ditingkatkan. Hal ini harus diperhatikan dan diperhitungkan ketika menyusun rencana kerja. Kursus latihan Taekwondo dibuat dan ditentukan oleh Persatuan Pengurus Taekwondo Indonesia (PBTI), anak perusahaan World Taekwondo Federation (WTF), organisasi Taekwondo dunia. Untuk memperoleh sabuk ini harus mengikuti ujian kenaikan pangkat (gashuk) yang diselenggarakan oleh pemerintah kabupaten, kota, atau provinsi. Isi ujiannya meliputi gerakan (Poomsae), pertarungan (fighting), mematahkan benda keras (breaking), dan lain-lain. Latihan teknik taekwondo menitikberatkan pada teknik gerak kaki berupa tendangan (chagi), namun juga tidak mengabaikan teknik menangkis (maki) dan tinju (jirgi).

Berdasarkan observasi latihan Taekwondo di Dobarang Pertiwi, tidak dilakukan evaluasi sehingga mengakibatkan waktu latihan terbatas yaitu jam, metode latihan yang tidak terprogram, kurangnya pelatih yang ada, terbatasnya kendala bagi pelatih seperti sarana dan prasarana. Tendangan Taekwondo memerlukan ketahanan otot pada bagian kaki. Pasalnya, kekuatan kaki merupakan faktor kunci dalam meraih poin dan nilai. Tendangan ini termasuk tendangan apchagi (tendangan depan) yang mengandalkan gerakan lutut ke depan (apchak) dengan telapak kaki depan. Tendangan Doryochagi (tendangan samping). Tendangan ini dilakukan dengan cara memutar kaki yang tidak menendang pada bagian pinggul dan menggunakan bagian belakang kaki depan (up chuck). Tendangan Dulchagi (tendangan tumit). Tendangan ini dilakukan dengan cara mengangkat kaki setinggi-tingginya dan memotongnya dengan telapak kaki.

Kaki merupakan anggota tubuh bagian bawah atau ekstremitas (Kobal et al., 2017). Struktur otot tungkai bawah adalah otot. Vastus lateralis, Mus. Rectus femoris (paha), otot. Lokasi interior luas, rusa. tengah untaian (Monti et al., 2020). Karena dapat melatih otot kaki dengan baik, juga dapat melatih kekuatan dan kecepatan. Pelatihan plyometric telah terbukti sangat efektif dalam meningkatkan kinerja otot pada atlet dan dokter umum. Fenomena fisiologis yang terjadi pada otot pada saat latihan plyometric adalah otot memendek dan memanjang dalam satu gerakan (Kayantaş, 2020) (Ramirez-Campillo et al., 2021).

Daya tahan otot tungkai merupakan kemampuan suatu otot dalam mengatasi atau mempertahankan rasa lelah akibat pembebanan gaya dalam jangka waktu yang relatif lama. Latihan kekuatan memiliki banyak manfaat bagi tubuh kita, antara lain: Meningkatkan kekuatan otot saat melakukan aktivitas fisik. Orang dengan kekuatan otot rendah sering kali cepat lelah saat aktif, dan latihan kekuatan serta daya tahan dapat merusak sel tendon dan ligamen, sehingga mencegah cedera. Tulang rawan Anda menjadi lebih kuat, mengurangi kerusakan dan mengurangi jumlah lemak di tubuh Anda. Kekuatan juga mencegah kerusakan otot dan meningkatkan kualitas hidup karena meningkatkan energi, mencegah cedera, dan membuat kehidupan sehari-hari lebih mudah.

Daya tahan otot dingin juga mempengaruhi komponen eksplosif kekuatan otot dingin. Bafirman dan Apri Agus (2008) "Daya ledak tergantung pada kekuatan otot dan kecepatan tubuh. Untuk mencapai daya tahan otot tremor diperlukan latihan yang tepat. Oleh karena itu, pelatih harus berhati-hati dalam melaksanakan program pelatihan. Anda dapat meningkatkan toleransi tubuh terhadap kram otot dengan latihan plyometric squad jump. Menurut Donald A Chu (2013:19): "Latihan plyometric merupakan bentuk latihan yang populer untuk meningkatkan performa atlet."

Menurut Nurhasan (2013: 134), squad jumping merupakan salah satu jenis latihan untuk melatih dan meningkatkan komponen daya tahan kekuatan tungkai. Selain itu, latihan plyometric dapat meningkatkan gerak fungsional dan performa gerak (Sedaghati, 2018). Sampai saat ini, sebagian besar penelitian telah

menyelidiki secara terpisah efek pelatihan pliometrik terhadap peningkatan kapasitas aerobik dan anaerobik, kemampuan melompat, kelincahan, daya ledak, dan daya tahan (Mazurek et al., 2018). Kondisi fisik sangat penting untuk menunjang gerak atlet. Jika Anda dalam kondisi fisik yang baik, Anda dapat melakukan gerakan-gerakan yang terampil. Plyometrics adalah latihan yang ditandai dengan kontraksi otot yang kuat sebagai respons terhadap pembebanan atau peregangan yang cepat dan dinamis (Arisetiawan dkk, 2020). Hal ini sesuai dengan penelitian Toolabi dkk. (2019) menyimpulkan bahwa penguatan umum otot paha depan dan rotator eksternal pinggul meningkatkan keselarasan ekstremitas bawah dan meningkatkan daya tahan otot-otot ekstremitas bawah itu sendiri.

**METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan metode group pre-test and post-test design. Subyek penelitian ini adalah seluruh atlet Taekwondo Dojang Pertiwi Padang yang berjumlah 40 orang. Sedangkan pengambilan sampel penelitian ini dilakukan dengan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria aktivitas sparring aktif, kondisi fisik, umur, teknik, lama terbang dan kemampuan latihan maksimal. Oleh karena itu, sampel penelitian ini adalah 11 atlet lansia. Peralatan yang digunakan adalah tes kemampuan berjalan. Data dianalisis menggunakan uji beda (uji t).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Penelitian**

**1. Deskripsi Data Penelitian**

**a. Data Pre Test**

Berdasarkan hasil uji pendahuluan daya tahan kekuatan otot tungkai pada atlet Dojang Taekwondo diketahui rata-rata sebesar 97,5 kg dan nilai standar deviasi sebesar 5,56. Nilai tertingginya adalah 60 dan nilai terendahnya adalah 42. Lihat tabel berikut untuk detailnya:

Tabel 1. Distribusi Kemampuan Pre Test

| No     | Kategori      | Norma (Kg)       | Frekuensi |             |
|--------|---------------|------------------|-----------|-------------|
|        |               |                  | Absolut   | Relatif (%) |
| 1      | Sangat Baik   | $X \geq 74$      | 0         | 0%          |
| 2      | Baik          | $65 \leq X < 74$ | 0         | 0%          |
| 3      | Sedang        | $56 \leq X < 65$ | 5         | 45%         |
| 4      | Rendah        | $46 \leq X < 56$ | 5         | 45%         |
| 5      | Sangat Rendah | $X < 46$         | 1         | 9%          |
| Jumlah |               |                  | 11        | 100%        |

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa hasil uji pendahuluan daya tahan otot tungkai atlet Dobari Taekwondo menunjukkan bahwa setiap atlet termasuk dalam kategori “sangat baik” dengan persentase sebesar 0%. Kategori baik tidak mencakup pemain dengan persentase 0%. Kategori menengah berisi 5 pemain dengan share 45%. Kategori rendah berjumlah 5 pemain dan mempunyai persentase 45%, dan kategori sangat rendah berjumlah 1 pemain dan mempunyai persentase 9%.

**b. Data Post Test**

Berdasarkan hasil post-test daya tahan kekuatan tungkai atlet Dobari Taekwondo diperoleh rata-rata sebesar 124 dan standar deviasi sebesar 6,12. Nilai tertingginya adalah 77 dan nilai terendahnya adalah 58. Lihat tabel berikut untuk detailnya:

Tabel 2. Distribusi Data Kemampuan Post Test

| No | Kategori | Norma | Frekuensi |             |
|----|----------|-------|-----------|-------------|
|    |          |       | Absolut   | Relatif (%) |

|        |               |                  |    |      |
|--------|---------------|------------------|----|------|
| 1      | Sangat Baik   | $X \geq 74$      | 2  | 18%  |
| 2      | Baik          | $65 \leq X < 74$ | 5  | 45%  |
| 3      | Sedang        | $56 \leq X < 65$ | 4  | 36%  |
| 4      | Rendah        | $46 \leq X < 56$ | 0  | 0%   |
| 5      | Sangat Rendah | $X < 46$         | 0  | 0%   |
| Jumlah |               |                  | 11 | 100% |

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa hasil post test daya tahan otot tungkai atlet Dobari Taekwondo berada pada kategori sangat baik dengan persentase kedua atlet sebesar 18%. Ada 5 pemain dalam kategori “baik”, dengan rate 45%. Kategori menengah berisi 4 pemain dengan share 36%. Tidak ada pemain di kategori bawah dengan persentase 0%. Tidak ada pemain di kategori bawah dengan persentase 0%.

## 2. Uji Normalitas Data

Tabel 3. Data Uji Normalitas

| Variabel  | N  | Lhitung | Ltabel | Keterangan |
|-----------|----|---------|--------|------------|
| Pre Test  | 11 | 0,083   | 0,267  | Normal     |
| Post Test | 11 | 0,138   | 0,258  | Normal     |

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas data sebelum dilakukan pengujian diketahui nilai  $L_{hitung} = 0,083 < L_{tabel} = 0,267$ . Uji normalitas data post test diperoleh nilai  $L_{hitung} = 0,138 < L_{tabel} = 0,258$ . Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang datanya berdistribusi normal.

## 3. Uji Analisis

Tabel 4. Data Uji Analisis Menggunakan Uji T

| Variabel               | N  | Thitung | Ttabel | Kesimpulan |
|------------------------|----|---------|--------|------------|
| Pre test dan Post test | 11 | 19,47   | 1,812  | Signifikan |

Berdasarkan data diatas diketahui nilai  $t_{hitung} (19,47) > t_{tabel} 1,812$ . Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara metode latihan pliometrik terhadap daya tahan kekuatan otot leher pada atlet Dojang Taekwondo. Berdasarkan data penelitian diketahui rata-rata data pre-test sebesar 53,18 dan rata-rata data post-test sebesar 67,63. Selisih nilai rata-rata sebesar 14,45 dengan persentase 27%.

### Pembahasan

Berdasarkan data diatas terlihat nilai  $t_{hitung} (19,47) > t_{tabel}$  yaitu sebesar 1,812. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa metode latihan pliometrik mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap daya tahan kekuatan tungkai atlet Dobang Taekwondo. Berdasarkan data penelitian, rata-rata data sebelum tes adalah 53,18 dan rata-rata data setelah tes adalah 67,63. Rata-rata selisihnya 14,45 dan persentasenya 27%.

Hal ini didasarkan pada lompat jongkok dan plyometrics dan memiliki dampak besar dalam meningkatkan daya tahan otot kaki. Perlu anda ketahui bahwa skill dasar yang dibutuhkan untuk memperoleh kekuatan adalah kekuatan maksimal dan kecepatan maksimal. Karena tanpa kekuatan maksimal dan kecepatan maksimal, tidak ada tenaga maksimal. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa kinerja sangat dipengaruhi oleh gaya maksimum dan kecepatan maksimum (Bompa, 1999).

Menurut Nurhasan (2013:134), jump squat saat ini merupakan suatu latihan untuk mengembangkan dan meningkatkan komponen daya tahan kekuatan tungkai. Squad jumping merupakan latihan yang dirancang untuk melatih dan meningkatkan daya tahan otot tungkai. Kondisi fisik sangat penting dalam menunjang gerak seorang atlet. Jika Anda dalam kondisi fisik yang baik, Anda dapat melakukan gerakan-gerakan yang terampil.

Latihan pliometrik dapat meningkatkan kekuatan tungkai melalui berbagai tes performa lompatan. Sebuah studi oleh Elsayed dkk. Mulai tahun 2012, saya melihat peningkatan yang signifikan pada kekuatan

kaki saya. Pelatihan plyometric tiga kali seminggu selama delapan minggu secara signifikan meningkatkan kekuatan kaki, yang diukur dengan tes lapangan lompat jauh berdiri.

Selain itu, latihan plyometric dapat meningkatkan gerak fungsional dan performa gerak (Sedaghati, 2018). Sampai saat ini, sebagian besar penelitian telah menyelidiki secara terpisah efek pelatihan pliometrik terhadap peningkatan kapasitas aerobik dan anaerobik, kemampuan melompat, kelincahan, daya ledak, dan daya tahan (Mazurek et al., 2018). Kondisi fisik sangat penting untuk menunjang gerak atlet.

Taekwondo merupakan salah satu seni bela diri Korea yang juga populer di Indonesia dan olahraga ini juga merupakan olahraga nasional Korea. Taekwondo mencakup tiga kata dasar. Tae berarti kaki yang dihancurkan dalam teknik menendang, kwon berarti tangan yang digunakan untuk menyerang dan bertahan dengan teknik manual, dan do berarti seni atau cara menyerang atau ilmu bela diri. Seni digunakan dalam bidang seniman. Teknik dengan menggunakan kaki dan tangan telanjang (V. Yoyok Suryadi, 2002: XV).

Taekwondo merupakan olahraga intensitas tinggi yang memerlukan daya tahan tinggi. Untuk memenuhi tuntutan daya tahan yang tinggi, atlet taekwondo harus mempunyai kekuatan otot yang prima. Energi yang besar ini dihasilkan oleh sistem aerobik yang membutuhkan oksigen, sehingga daya tahan seorang atlet bergantung pada kapasitas VO<sub>2</sub> maxnya. Oleh karena itu, pada pertandingan tiga ronde melawan Kyorgi perlu dilakukan latihan kekuatan eksplosif otot kaki dan latihan meningkatkan VO<sub>2</sub>max, memperkuat otot kaki, dan memperkuat daya tahan tubuh. Explosiveness merupakan kemampuan seseorang untuk segera melakukan suatu aktivitas dengan kekuatan penuh dalam waktu singkat (Isabella & Bakti, 2021).

Tendangan Taekwondo memerlukan ketahanan pada otot kaki. Pasalnya, kekuatan kaki menjadi faktor kunci dalam meraih skor dan hasil. Jenis tendangan ini termasuk tendangan apchagi (tendangan depan) yang mengandalkan bola kaki untuk menggerakkan lutut ke depan (apchak). Tendangan Doryochagi (tendangan samping). Tendangan ini dilakukan dengan cara memutar kaki yang tidak menendang pada bagian pinggul dan menggunakan bagian belakang (upper chuck) kaki depan. Tendangan Dulchagi (tendangan tumit). Tendangan ini dilakukan dengan cara mengangkat kaki setinggi-tingginya dan memotong dengan telapak kaki.

Kaki merupakan anggota tubuh bagian bawah atau ekstremitas (Kobal et al., 2017). Struktur otot tungkai bawah adalah otot. Vastus lateralis, Mus. Rectus femoris (paha), otot. Lokasi interior luas, rusa. tengah untaian (Monti et al., 2020). Karena dapat melatih otot kaki dengan baik, juga dapat melatih kekuatan dan kecepatan. Pelatihan plyometric telah terbukti sangat efektif dalam meningkatkan kinerja otot pada atlet dan dokter umum. Fenomena fisiologis yang terjadi pada otot pada saat latihan plyometric adalah otot memendek dan memanjang dalam satu gerakan (Kayantaş, 2020) (Ramirez-Campillo et al., 2021).

Melalui kekuatan tungkai, seorang atlet dapat dan memang meningkatkan kemampuan fisiknya, yang secara langsung dapat menunjang penguasaan teknik dalam situasi kompetitif, seperti tendangan dalam olahraga bela diri Taekwondo (Ariansyah, 2017).

Daya tahan otot merupakan suatu komponen kebugaran jasmani manusia yang dimana kekuatan dan kecepatan otot manusia digabungkan menjadi satuan gerak (Maifa, 2018). Dari penjelasan di atas dapat kita simpulkan bahwa daya ledak otot tungkai adalah kemampuan otot tungkai manusia untuk menggunakan seluruh energi yang ada dalam waktu yang singkat. Jika seorang kickboxer memiliki otot kaki yang lemah, maka ia akan kesulitan mengontrol kakinya saat bertanding. Sebaliknya jika seorang atlet Taekwondo mempunyai kekuatan otot tungkai yang baik pada saat bertanding maka ia akan dengan mudah mampu mengendalikan kakinya dengan baik.

## **SIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan nilai thitung (19,47) > ttabel yaitu 1,812. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara metode latihan pliometrik terhadap daya tahan kekuatan otot tungkai pada atlet Dojang Taekwondo. Berdasarkan data penelitian diketahui rata-rata data pre-test sebesar 53,18 dan rata-rata data post-test sebesar 67,63. Selisih nilai rata-rata sebesar 14,45 dengan persentase 27%.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Apri Agus , Bafirman . 2008. Buku ajar pembentukan kondisi fisik. Padang : Universitas Negeri Padang.
- Arisetiawan, R. E., Fepriyanto, A., & Supriyanto, N. A. (2020). Plyometrics: Meningkatkan power otot tungkai dan under shoot atlet bola basket. *Journal Sport Area*, 5(1), 76-83.
- Bompa, TO. 1999. *Periodization Training For Sport*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- Chan, Faizal. 2012. *Strength Training* (Latihan Kekuatan) PORKES FKIP. Jambi : Universitas Jambi.
- Chu, A. 2013. *Phyometrics*. United States : Human Kinetics.
- Elsayed, M., & El, A. M. (2012). Effect of Plyometric Training on Specific Physical Abilities in Long Jump Athletes. *World Journal of Sport Sciences*, 7(2), 105-108.
- Isabella, A. P., & Bakti, A. P. (2021). Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai Dan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Accuracy Smash Bolavoli. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 9(3), 151–160. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kesehatanolahraga/article/view/40957>
- Lindemann, U., Mohr, C., Machann, J., Blatzonis, K., Rapp, K., & Becker, C. (2016). Association between thigh muscle volume and leg muscle power in older women. *PLoS ONE*, 11(6), 1– 10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157885>
- Loturco, I., Nakamura, F. Y., Tricoli, V., Kobal, R., Abad, C. C. C., Kitamura, K., Ugrinowitsch, C., Gil, S., Pereira, L. A., & González-Badillo, J. J. (2015). Determining the optimum power load in jump squat using the mean propulsive velocity. *PLoS ONE*, 10(10), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140102>
- Loturco, I., Pereira, L. A., Kobal, R., Maldonado, T., Piazza, A. F., Bottino, A., Kitamura, K., Cal Abad, C. C., De Arruda, M., & Nakamura, F. Y. (2016). Improving sprint performance in soccer: Effectiveness of jump squat and olympic push press exercises. *PLoS ONE*, 11(4), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153958>
- Maifa, S. (2018). Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan Dan Daya Ledak Otot Tungkai Dengan Kemampuan Smash Dalam Permainan Bola Voli Pada Mahasiswa Penjaskesrek Angkatan 2017/2018 Stkip Paris Berantai Kotabaru. *Cendekia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 9(3). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnalkesehatanolahraga/article/view/40957>.
- Mazurek, K., Zmijewski, P., Makaruk, H., Mróz, A., Czajkowska, A., Witek, K., & Lipińska, P. (2018). Effects of short-term plyometric training on physical performance in male handball players. *Journal of Human Kinetics*, 63(1), 137-148.
- Monti, E., Franchi, M. V., Badiali, F., Quinlan, J. I., Longo, S., & Narici, M. V. (2020). The time-course of changes in muscle mass, architecture and power during 6 weeks of plyometric training. *Frontiers in Physiology*, 11(August), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00946>
- Nurhasan. 2013. Tes Dan Pengukuran Dalam Pendidikan Jasmani. Depdiknas.
- Rados, J. U. A. N. A. L. E. O. N., Rrones, L. U. I. S. J. S. U., & Urado, J. O. S. E. A. G. O. (2015). C e r - s t c w t d m s t y s p. 744–751
- Ramirez-Campillo, R., García-de-Alcaraz, A., Chaabene, H., Moran, J., Negra, Y., & Granacher, U. (2021). Effects of Plyometric Jump Training on Physical Fitness in Amateur and Professional Volleyball: A Meta-Analysis. *Frontiers in Physiology*, 12(February), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.636140>

Sedaghati, P. (2018). The effect of selective plyometric exercises using an unstable surface on the movement performance of basketball players. *Annals of applied sport science*, 6(3), 15-22.

Suryadi, Yoyok V. 2002. Tae kwon do poomse tae geuk . Jakarta :Gamedia pustaka utama.

Tirtawirya. 2005. Perkembangan Dan Peranan Taekwondo Dalam pembinaan Manusia Indonesia. Yogyakarta : Universitas Negeri Padang.

V. Yoyok Suryadi. 2002. Taekwondo Poomse Tae Geuk. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.