



ANALISIS PERFORMA FISIK ATLET PEMUSATAN LATIHAN PROVINSI LAMPUNG

Candra Kurniawan¹, Rahmat Hermawan², Joan Siswoyo³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Jasmani, Universitas Lampung
E-mail: nugafik@yahoo.co.id¹, rajhencandra@gmail.com², joan.siswoyo@gmail.com³
DOI: <https://doi.org/10.36526/kejaora.v8i1.2198>

ABSTRAK

Periodisasi merupakan langkah strategi dalam menyusun program latihan atlet untuk menghasilkan performa fisik yang maksimal. Pada tahap persiapan khusus atlet harus memiliki kualitas performa fisik yang baik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa fisik atlet khususnya pada komponen daya tahan VO_2 Max, kecepatan, dan power tungkai atlet menjalankan program latihan pada periodisasi persiapan khusus. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan *cross sectional*, dan melibatkan 40 atlet sebagai sampel yang tergabung dalam pemusatan latihan provinsi. Instrumen penelitian menggunakan *Multi-stage Fitness Test*, *30 metter sprint test*, dan *vertical jump test*. Hasil penelitian menunjukkan atlet yang memiliki daya tahan VO_2 max unggul sebesar 17.5%, kecepatan unggul sebesar 20%, dan eksplosif power unggul sebesar 25%. Kesimpulan, rata-rata atlet judo yang tergabung dalam pemusatan latihan provinsi dalam kondisi sangat baik, dan siap untuk melaksanakan periodisasi persiapan khusus untuk mencapai performa maksimum saat bertanding.

Kata Kunci: *Performa Daya Tahan; Kecepatan; Power Tungkai*

PENDAHULUAN

Konsep dasar periodisasi atau perencanaan program latihan merupakan langkah strategi terpenting baik jangka pendek maupun jangka panjang bagi seorang pelatih untuk menjaga kondisi kebugaran atlet saat latihan guna memaksimalkan performa atlet saat pertandingan. Latihan olahraga bertujuan menghasilkan performa tinggi, periodisasi sebagai manipulasi konten latihan untuk mengoptimalkan performa kompetitif atlet (Los Arcos, Mendez-Villanueva, & Martínez-Santos 2017). Sehingga, sasaran latihan terfokus untuk beban yang akan diberikan, dan mencapai kemampuan fisik maksimum berdasarkan prinsip adaptasi morfologi (penyesuaian lingkungan), dan fungsional (penyesuaian sistem organ tubuh) (T. Bomp & Buzzichelli, 2015; Issurin, 2016).

Memasuki periodisasi program latihan kemampuan fisik, seorang atlet tidak cukup hanya dinilai dari komponen kekuatan, dan daya tahan otot saja untuk menentukan performa seorang atlet profesional (MacHado et al., 2010). Akan tetapi, terdapat

komponen lainnya yang sangat penting untuk menjaga kebugaran atlet (Ariestika & Nanda 2020). Kurniawan & Setijono, (2021) mengungkapkan, pentingnya membenahi kualitas kondisi fisik atlet saat melaksanakan program latihan, serta memperhatikan faktor-faktor yang mendukung untuk peningkatan performa kondisi fisik atlet. Latihan daya tahan merupakan salah satu faktor kunci keberhasilan atlet untuk mencapai performa optimal dalam berlatih. (Kioussis & Gootman 2012) memberikan gambaran, untuk mempertahankan kecepatan atlet, maka atlet harus memiliki daya tahan yang baik. Hal senada juga diungkapkan Gamble, (2012), bahwa untuk memaksimalkan kecepatan, atlet harus memiliki kemampuan daya tahan aerobik dan anaerobik yang baik.

Pada tahapan periodisasi program, latihan daya tahan dan kecepatan berfungsi sebagai basis latihan toleransi laktat untuk menciptakan adaptasi anaerobik (Bompa & Buzzichelli 2015), dan menghasilkan adaptasi fisiologis maksimum terhadap daya tahan kecepatan, dan kekuatan maksimum (eksplosif power) (Bompa & Buzzichelli



2019). McBride, (2017), memahami sifat power sama seperti memahami performa atlet, dan pemeriksaan power yang dilakukan akan memberikan informasi berharga sebagai dasar perencanaan program latihan yang spesifik untuk meningkatkan performa power atlet. Sebagai contoh, pada olahraga Judo, Karate, Taekwondo, dan Kick Boxing yang hampir memiliki karakteristik gerakan sama. Untuk menghasilkan tendangan Mawashi Geri, seorang karateka harus memiliki kecepatan reaksi yang tinggi (Ciubucciu-ionete & Mereuta, 2008), atlet Taekwondo harus memiliki kecepatan amplitudo yang tinggi saat menendang dan terfokus pada lawan, sedangkan atlet kick boxing lebih cenderung pada pemanfaatan power tendangan yang mengarah ke lawan (MacHado et al., 2010). Selanjutnya, (Subekti et al., 2020) mengungkapkan olahraga judo merupakan kategori olahraga gerakan kompleks yang membutuhkan stamina baik, dan dukungan kemampuan fisik yang maksimal (daya tahan, kekuatan, kecepatan, dan power).

Masalah mendasar atlet yang terjadi di lapangan, khususnya yang mengikuti program pelatihan tingkat provinsi yaitu kurangnya penerapan sistem program latihan terpadu, dan periodisasi latihan jangka pendek, dan jangka panjang yang rasional. Kondisi ini menyebabkan capaian atau indikator kondisi fisik atlet kurang terkontrol, terutama pada kualitas daya tahan VO₂max, kecepatan, dan power. Tota et al., (2014) menyebutkan, beberapa studi ilmiah menunjukkan program latihan yang dilaksanakan atlet tidak selalu mengarah pada indikator kebugaran. Sukadiyanto, (2011) dalam teorinya menjelaskan, kondisi kebugaran fisik atlet merupakan komponen kebutuhan mendasar bagi setiap atlet dalam menjalankan program latihan, dan mencapai perkembangan kemampuan fisik maksimum. Selanjutnya, Kuldoshovich, (2021) menjelaskan, dasar pengembangan kemampuan fisik atlet, diantaranya: (1) gerak adalah faktor utama kemampuan fisik, (2) ketergantungan mode aktivitas gerak, (3) tahapan kemampuan fisik, (4) perkembangan kemampuan yang tidak

merata, (5) indikator kemampuan fisik, dan (6) transfer kemampuan fisik.

Berdasarkan perkembangan hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa proses latihan secara terprogram merupakan kebutuhan mendasar untuk mencapai sasaran kebugaran fisik secara optimal pada tahapan periodisasi persiapan khusus, sehingga tujuan penelitian ini adalah menganalisis performa daya tahan VO₂Max, kecepatan, dan eksplosif power tungkai atlet saat memasuki periodisasi pengkondisian fisik.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan cross sectional, serta melibatkan 40 atlet yang tergabung di dalam pemusatan latihan tingkat provinsi. Kriteria atlet yang ditetapkan sebagai sampel sebagai berikut: (1) atlet judo yang mengikuti program pemusatan latihan provinsi Lampung, (2) atlet berjenis kelamin laki-laki, (3) rentang usia atlet +18 Tahun.

Desain cross-sectional bertujuan untuk memperoleh data akurat, dan kesimpulan yang kuat (Zangirolami-Raimundo et al., 2018). Prosedur penelitian ini didasari pada pengumpulan data hasil pengukuran sesuai dengan beberapa protokol tes dari Fukuda (2019), berikut ini:

Protocol Multi-stage Fitness Test

- 1) Memulai prosedur test dengan menjelaskan kepada atlet atau peserta bahwa, "peneliti akan mengukur berapa lama anda dapat bertahan untuk dapat terus berlari dengan jarak yang sudah ditentukan dan aba-aba yang diberikan melalui audio recorder. Apakah saudara siap untuk memulai test? Jika demikian, dipersilahkan berdiri dibelakang lintasan garis start".
- 2) Selanjutnya, testor menjelaskan kepada peserta. "apabila audio recorder menunjukkan awalan start, peserta melakukan jogging maju kearah belakang garis yang ada didepan hingga bunyi bip pertama berbunyi, peserta melanjutkan jogging kembali menuju start awal. Audio recorder akan memberikan sinyal bunyi



bip secara berkelanjutan, dan peserta melakukan test hingga batas kemampuan daya tahan saat berlari bolak-balik tidak sanggup mencapai garis start kembali. Ritme bip akan semakin cepat seiring dengan tingkatan level yang dilalui peserta”.

- 3) Testor atau evaluator berada pada setiap baris lintasan test. Testor akan memverifikasi setiap langkah yang mencapai garis tepat waktu sesuai sinyal bunyi bip pada audio recorder. Testor akan menghentikan peserta test, jika peserta tidak mencapai garis tepat waktu sesuai bunyi bip, dan selanjutnya testor mencatat, serta menghitung jumlah total putaran yang dilakukan peserta test.

Protocol 30 Meter Sprint Test

- 1) Memulai prosedur test dengan menjelaskan kepada atlet atau peserta bahwa, “peneliti akan mengukur kecepatan spint saudara sejauh 30 meter. Apakah saudara bersedia? jika demikian dipersilahkan saudara berdiri dibelakang garis start”.
- 2) Selanjutnya, testor menjelaskan, “saudara akan memulai tes dengan peraturan, membuka kaki selebar bahu, lutut ditekuk sedikit, dan salah satu kaki berada sejajar dengan garis start, dan menunggu aba-aba dari testor. Ketika testor membunyikan aba-aba “GO”, peserta berlari secepat mungkin kedepan menuju garis finish”.
- 3) Testor atau evaluator berada disamping sejajar dengan garis finish. Testor akan mencatat waktu tempuh peserta yang mencapai garis finish.

Protocol Vertical Jump Test

- 1) Memulai prosedur tests dengan menjelaskan kepada atlet atau peserata bahwa, “peneliti akan mengukur seberapa tinggi lompatan saudara. Apakah saudara bersedia? Jika bersedia dipersilahkan saudara berdiri sejajar disamping dinding”.
- 2) Selanjutnya, testor menjelaskan dan mengarahkan peserta berdiri disamping dinding dengan badan berdiri tegap, posisi

lengan dominan berada disebelah dinding.

- 3) Sebelum peserta melakukan tes vertical jump, testor perlu menentukan tinggi jangkauan awal dengan menjulurkan lengan pada posisi badan tegap serta menjaga kedua kaki agar tetap menyentuh tanah.
- 4) Selanjutnya, testor memberikan aba-aba ‘GO’ dan peserta melakukan tes gerakan vertical jump. Selanjutnya, testor mencatat tinggi jangkauan atau raihan saat lengan menyentuh dinding.

Untuk kepentingan analisis data statistik, penelitian ini menggunakan teknik analisis statistik deskriptif kuantitatif (Abdullah, 2015), dengan bantuan Software SPSS V.25 untuk menentukan nilai maksimum, minimum, mean, dan standart deviasi dari tiap-tiap variabel yang diteliti, serta Microsoft Excel untuk menentukan kategori, dan klasifikasi tingkat level daya tahan VO2Max, kecepatan, dan explosive leg power atlet yang kemudian dilanjutkan dengan menghitung persentase data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini diolah dan dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan Software IBM SPSS V.25. Berikut ini adalah rangkuman deskripsi data secara komprehensif menurut variabel penelitian yang diukur sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Deskripsi Data

n=40	Mean±SD	Min	Mak
Daya Tahan VO ₂ Max	48.96±5.66	33.9	58.7
Kecepatan	4.35±0.42	3.52	5.3
Power Tungkai	64.25±7.13	48	76

Keterangan: SD (Standard Deviasi), Min (Nilai Minimum), Mak (Maksimum)

Tabel 1 di atas diartikan bahwa subjek penelitian adalah (n=40) atlet; mean dan standar deviasi daya tahan VO₂Max: 48,96±5,66; kecepatan: 4,35±0,42; daya ledak kaki: 64,25 ± 7,13. Selanjutnya nilai minimum dan maksimum daya tahan VO₂Max: 33,9±58,7; kecepatan: 3,52±5,3;



daya ledak kaki: 48 ± 76 . Dari data di atas dapat dijelaskan klasifikasi dan persentase hasil untuk masing-masing variabel uji:

Tabel 2. Deskripsi Variabel VO2Max

Kategori	Rentangan	F	%
Unggul	52.6>	7	17.5
Sangat Baik	50.6-52.5	10	25.0
Baik	48.6-50.5	10	25.0
Cukup	46.6-48.5	6	15.0
Rendah	44.6-46.5	2	5.0
Sangat rendah	<44.5	5	12.5

Berdasarkan Tabel 2 dapat diartikan bahwa atlet yang memiliki daya tahan VO2Max dalam kategori unggul: $7 \pm 17,5\%$; sangat baik: $10 \pm 25\%$; baik: $10 \pm 25\%$; cukup: $6 \pm 15\%$; buruk: $2 \pm 5\%$; dan sangat buruk: $5 \pm 12,5\%$. Selanjutnya di bawah ini dapat digambarkan distribusi frekuensi hasil tes kecepatan atlet sebagai berikut:

Tabel 3. Deskripsi Variabel Kecepatan

Kategori	Rentangan	F	%
Unggul	<4.0	8	20.0
Sangat Baik	4.1-4.5	19	47.5
Baik	4.6-5.0	10	25.0
Cukup	5.1-5.5	3	7.5
Rendah	5.6-6.0	0	0.0

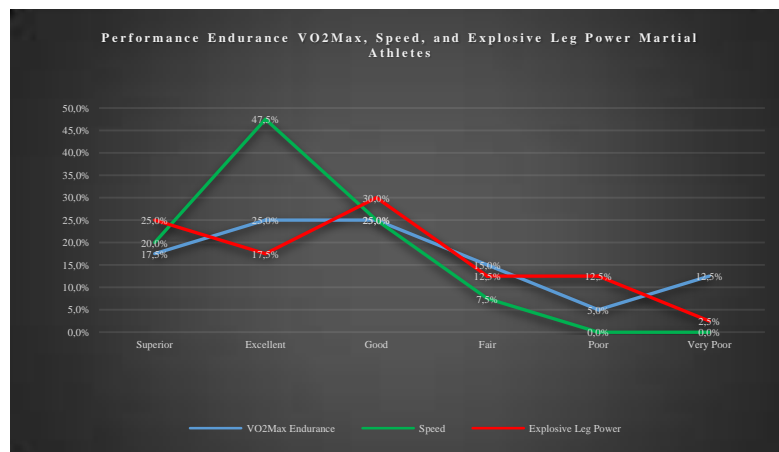
Sangat rendah	6.0>	0	0.0
---------------	------	---	-----

Berdasarkan Tabel 3 dapat diartikan bahwa atlet yang memiliki kecepatan dalam kategori unggul: $8 \pm 20\%$; sangat baik: $19 \pm 47,5\%$; baik: $10 \pm 25\%$; cukup: $3 \pm 7,5\%$; dan tidak ada yang termasuk dalam kategori rendah, dan sangat rendah. Selanjutnya di bawah ini dapat digambarkan distribusi frekuensi hasil uji daya ledak tungkai atlet sebagai berikut.

Tabel 4. Deskripsi Variabel Power

Kategori	Rentangan	F	%
Unggul	70.0>	10	25.0
Sangat Baik	65.1-70.0	7	17.5
Baik	60.1-65.0	12	30.0
Cukup	55.1-60.0	5	12.5
Rendah	50.1-55.0	5	12.5
Sangat rendah	<50.0	1	2.5

Berdasarkan Tabel 4 dapat diartikan bahwa atlet judo yang memiliki daya ledak kaki dengan kategori unggul: $10 \pm 25\%$; sangat baik: $7 \pm 17,5\%$; baik: $12 \pm 30\%$; cukup: $5 \pm 12,5\%$; rendah: $5 \pm 12,5\%$; dan sangat rendah: $1 \pm 2,5\%$. Selanjutnya di bawah ini dapat disajikan histogram persentase data sebagai berikut:



Gambar 1. Histogram Data Penelitian

Gambar 1 menunjukkan bahwa 47,5% atlet mendominasi hasil tes kecepatan dalam kategori sangat baik, 30% didominasi oleh hasil tes lompat kaki

eksplosif dalam kategori baik, 25% didominasi oleh hasil tes lompat kaki eksplosif dalam kategori unggul, dan uji ketahanan VO2Max dengan kategori sangat



baik. Sedangkan 12,5% dan 2,5% atlet masuk dalam kategori sangat buruk dari hasil uji daya tahan VO₂Max dan daya ledak tungkai.

Temuan penelitian ini menggambarkan bahwa, rata-rata atlet yang menjalankan periodisasi program latihan tingkat provinsi memiliki kemampuan daya tahan VO₂Max, kecepatan, dan power tungkai yang berada pada kategori sangat baik. Namun beberapa atlet masih ada yang memiliki kategori sangat rendah pada komponen daya tahan VO₂Max, dan power tungkai. Hal tersebut tentunya sangat bermanfaat bagi atlet dan pelatih dalam memberikan gambaran, terutama untuk memasukan persiapan periodisasi pra-pertandingan dimana intensitas latihan akan semakin meningkat diimbangi dengan latihan-latihan penguasaan teknik, taktik, dan strategi. Sehingga akan membutuhkan kondisi kebugaran fisik yang prima untuk memaksimalkan program latihan.

Keberhasilan dalam latihan menentukan kemenangan atlet saat pertarungan. Oleh karena itu, menganalisis efektivitas kondisi seorang atlet dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, performa kondisi fisik, dan teknik, serta kondisi psiko-fisiologis atlet (Volodchenko et al., 2017). Dalam periodisasi persiapan khusus pemanfaatan latihan lebih mengarah pada peningkatan performa intensitas, sementara volume latihan menurun, sehingga sasaran atau tujuan latihan lebih mengarah pada pengembangan daya tahan kekuatan, kecepatan, dan power (Tota et al., 2019). Hadi et al., (2018) menjelaskan, olahraga seperti gulat, performa kondisi fisik atlet terutama pada komponen daya tahan merupakan syarat penting yang harus dimiliki atlet. Selain itu, memperoleh performa kondisi fisik yang baik untuk mengurangi resiko cedera saat latihan, dan pertandingan pada atlet dapat dipengaruhi oleh kualitas istirahat selama menjalankan periodisasi program latihan (Peacock et al., 2018).

Dafer, (2020) dalam studinya terkait *physical conditioning* atlet gulat

menyimpulkan 84% atlet berada level daya tahan VO₂Max kategori fair, dan 16% atlet berada pada kategori rendah. Sedangkan, pada hasil tes kecepatan-30meter sprint menunjukkan 8% atlet berada pada kategori fair, 28% kategori poor, dan 64% atlet berada pada kategori very poor. Dari hasil studi tersebut tampak jelas perbedaan hasil temuan kemampuan fisik yang dilakukan pada atlet yang mengikuti pemusatan latihan di Provinsi Lampung, dan menggambarkan kesipan atlet pada tahap persiapan umum untuk lebih matang dalam memasuki tahapan program persiapan khusus.

Studi literatur lainnya menjelaskan, daya tahan dan kecepatan merupakan faktor penting dalam berbagai cabang olahraga (Prakoso & Sugiyanto, 2017), dan Ando et al., (2019) dalam temuannya mengungkapkan, pengukuran daya tahan VO₂Max berfungsi sebagai tolak ukur kemampuan jantung, paru-paru, dan darah dalam mensuplai oksigen kedalam tubuh. Daya tahan VO₂Max menjadi pertimbangan penting untuk menjaga volume dan intensitas serangan, meresintesis *phosphor creatine* (PC) lebih cepat, mempercepat proses pemulihan dalam pertandingan: judo, gulat, karate, taekwondo (Franchini et al., 2021).

Selanjutnya, untuk menghasilkan penguasaan teknik yang baik seorang atlet harus memiliki daya tahan dan kecepatan yang optimal, hal tersebut bertujuan agar tidak mudah terbaca lawan saat menyerang maupun bertahan (Paulo Lopes-Silva et al., 2021). Menghindari serangan lawan juga akan menghasilkan penguasaan untuk melakukan counter attack terhadap lawan secara cepat, diimbangi dengan output daya atau explosive power yang dikeluarkan saat melakukan serangan terhadap lawan (James et al., 2020). Akhmad et al., (2021) melaporkan, latihan speed, agility, and quickness (SAQ) dapat menjadi dasar kuat untuk melatih kecepatan atlet. Hal tersebut juga sejalan dengan studi yang dilakukan Santos & Franchini, (2018) menyimpulkan, pemanfaatan power anaerobic yang tinggi dapat menghasilkan kecepatan, dan penguasaan teknik tendangan lebih baik.



KESIMPULAN

Rata-rata performa daya tahan VO2Max, kecepatan, dan daya ledak kaki atlet yang melakukan periodisasi program pelatihan tingkat provinsi berada pada kategori sangat baik. Namun, masih ada beberapa atlet yang klasifikasinya sangat buruk. Penelitian ini memiliki kelemahan antara lain hanya fokus pada atlet yang menjalankan program di pemusatan latihan provinsi dan variabel penelitian yang meliputi daya tahan, kecepatan, dan power. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi gambaran dan acuan yang bermanfaat bagi pelatih dalam mengidentifikasi performa kondisi fisik atlet khususnya pada komponen daya tahan, kecepatan, dan daya ledak tungkai, serta merumuskan, merancang dan merencanakan langkah selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, P. M. (2015). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF* (Cetakan 1). Aswaja Pressindo.
- Akhmad, I., Nugraha, T., & Sembiring, P. (2021). Speed, Agility, and Quickness (SAQ) training of the circuit system: How does it affect kick speed and agility of junior taekwondo athletes? *Journal Sport Area*, 6(2), 175–182.
[https://doi.org/https://doi.org/10.25299/sportarea.2021.vol6\(2\).6433](https://doi.org/https://doi.org/10.25299/sportarea.2021.vol6(2).6433)
- Ando, T., Piaggi, P., Bogardus, C., & Krakoff, J. (2019). VO2max is associated with measures of energy expenditure in sedentary condition but does not predict weight change. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 90, 44–51.
<https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.10.012>
- Ariestika, E., & Nanda, F. A. (2020). *Physical activities and vo2 max: Indonesian national team, is there a difference before and after covid-19? Endurance is very important for the fi.* 6(3), 763–778.
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports* (Edition 3). Human Kinetics.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2019). *Peridization: Theory and Methodology of Training* (Edition 6). Human Kinetics.
- Ciubucciu-ionete, G., & Mereuta, E. (2008). Biomechanics of Karate Techniques. *The Annals of "Dunarea De Jos,"* XV(1454), 212–216.
- Dafer, N. (2020). Review of Physical Condition of Wrestling Athletes. *1st International Conference of Physical Education (ICPE 2019)*, 460(Icpe 2019), 166–168.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.200805.045>
- Franchini, E., Cormack, S., & Takito, M. Y. (2021). Effects of High-Intensity Interval Training on Olympic Combat Sports Athletes' Performance and Physiological Adaptation: A Systematic Review. *Journal Of Strength and Conditioning Research*, 33(1), 242–252.
<https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002957>
- Fukuda, D. H. (2019). Assessments for Sport and Athletic Performance. In *Assessments for Sport and Athletic Performance*. Human Kinetics.
<https://doi.org/10.5040/9781492595243>
- Gamble, P. (2012). Training for Sports Speed and Agility. In P. Gamble (Ed.), *Choice Reviews Online* (an evidenc). Routledge.
<https://doi.org/10.5860/choice.49-4516>
- Hadi, R., Setijono, H., Soegiyanto, S., & Rahayu, S. (2018). *The Effect of Endurance Exercises Method to Increase VO2Max Wrestling Athlete in Indonesia.* 12, 151–153.
<https://doi.org/10.2991/isphe-18.2018.34>
- Issurin, V. B. (2016). Benefits and Limitations of Block Periodized Training Approaches to Athletes' Preparation: A Review. *Sports Medicine*, 46(3), 329–338.
<https://doi.org/10.1007/s40279-015-0425-5>
- James, L. P., Connick, M., Haff, G. G., Kelly, V. G., & Beckman, E. M. (2020). The Countermovement Jump Mechanics



- of Mixed Martial Arts Competitors. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(4), 982–987. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003508>
- Kiousis, W., & Gootman, J. (2012). Aerobic Endurance. In B. Reuter (Ed.), *Developing Endurance* (Sport Perf). Human Kinetics.
- Kuldoshovich, K. S. (2021). PHYSICAL TRAINING OF YOUNG ATHLETES AND ITS IMPORTANCE. *International Scientific Research Journal*, 2(4), 289–295.
- Kurniawan, C., & Setijono, H. (2021). Performa Kondisi Fisik Atlet Pemusatan Latihan Lampung Menuju PON XX Papua 2021. *SEMINAR NASIONAL PASCASARJANA UNNES 2020*, 3 (1), 751–756.
- Los Arcos, A., Mendez-Villanueva, A., & Martínez-Santos, R. (2017). In-season training periodization of professional soccer players. *Biology of Sport*, 34(2), 149–155. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.64588>
- MacHado, S. M., Osório, R. A. L., Silva, N. S., & Magini, M. (2010). Biomechanical analysis of the muscular power of martial arts athletes. *Medical and Biological Engineering and Computing*, 48(6), 573–577. <https://doi.org/10.1007/s11517-010-0608-z>
- McBride, J. M. (2017). Nature of Power. In M. McGuigan (Ed.), *Developing Power* (Sport Perf, p. 3). Human Kinetics. <https://doi.org/10.1029/eo081i023p00254-04>
- Paulo Lopes-Silva, J., Panissa, V. L. G., Julio, U. F., & Franchini, E. (2021). Influence of Physical Fitness on Special Judo Fitness Test Performance: A Multiple Linear Regression Analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(6), 1732–1738. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002948>
- Peacock, C., Mena, M., Sanders, G., Silver, T., Kalman, D., & Antonio, J. (2018). Sleep Data, Physical Performance, and Injuries in Preparation for Professional Mixed Martial Arts. *Sports*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.3390/sports7010001>
- 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), 151. <https://doi.org/10.21831/jk.v5i2.10177>
- Santos, J. F. D. S., & Franchini, E. (2018). Frequency speed of kick test performance comparison between female taekwondo athletes of different competitive levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(10), 2934–2938. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002552>
- Subekti, N., Sistiasih, V. S., Syaukani, A. A., & Fatoni, M. (2020). Kicking ability in pencak silat, reviewed from eye-foot coordination, speed, and ratio of limb length-body height. *Journal of Human Sport and Exercise*, 15(Proc2), 453–461. <https://doi.org/10.14198/jhse.2020.15.Proc2.36>
- Sukadiyanto. (2011). *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik* (Cetakan I). Lubuk Agung.
- Tota, Ł., Drwal, T., Maciejczyk, M., Szygula, Z., Pilch, W., Palka, T., & Lech, G. (2014). Effects of Original Physical Training Program on Changes in Body Composition, Upper Limb Peak Power and Aerobic Performance of a Mixed Martial Arts Fighter. *Medicina Sportiva*, 18(2), 78–83. <https://doi.org/10.5604/17342260.1110317>
- Tota, L., Pilch, W., Piotrowska, A., & Maciejczyk, M. (2019). The Effects of Conditioning Training on Body Build, Aerobic and Anaerobic Performance in Elite Mixed Martial Arts Athletes. *Journal of Human Kinetics*, 70(1), 223–231.



<https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0033>

Volodchenko, O., Podrigalo, L., Aghyppo, O., Romanenko, V., & Rovnaya, O. (2017). Comparative analysis of a functional state of martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(4), 2142–2147.

<https://doi.org/10.7752/jpes.2017.s4220>

Zangirolami-Raimundo, J., Echeimberg, J. de O., & Leone, C. (2018). Research methodology topics: Cross-sectional studies. *Journal of Human Growth and Development*, 28(3), 356–360. <https://doi.org/10.7322/jhgd.152198>