

INTERVENSI LATIHAN *HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING* TERHADAP *STRENGTH ENDURANCE* OLAHRAGA PENCAK SILAT (EKSTRIMITAS BAWAH)

HIIT INTERVENTION ON STRENGTH ENDURANCE OF PENCAK SILAT ATHLETES (LOWER LIMB)

^{1*}Anugrah Nur Warthadi, ²Rehan Budianto, ³Nur Subekti, ⁴Muhad Fatoni, ⁵Nurhidayat
^{1*,2,3,4,5} Universitas Muhammadiyah Surakarta

Kontak koresponden: anw217@ums.ac.id

ABSTRAK

Pencak silat merupakan olahraga beladiri dengan karakter *full body contact*. Komponen *strength endurance* ekstremitas bawah ditinjau dari karakteristik pertandingan pencak silat menjadi salah satu komponen yang mendukung performa atlet pencak silat khususnya kategori tanding. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh latihan *Strength High Intensity Interval Training* terhadap *Strength Endurance* ekstremitas bawah pada atlet Pencak Silat Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimen untuk mengetahui seberapa besar peningkatan Latihan *High Intensity Interval Training* terhadap peningkatan *Strength Endurance*. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* yang berjumlah 16 Atlet Pencak Silat Universitas Muhammadiyah Surakarta Kategori Tanding Pria. Metode penelitian menggunakan *one group pretest posttest design* dengan menggunakan instrumen tes *double leg squat* dengan *Smith Machine*. Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi uji prasyarat analisis dan pengujian hipotesis. Uji prasyarat analisis meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Untuk uji beda menggunakan rumus T-test. Berdasarkan hasil perhitungan uji hipotesis dapat dilihat bahwa Latihan *Strength High Intensity Interval Training* mempunyai nilai signifikansi $0,004 < 0,05$ sehingga dapat dikatakan ada pengaruh yang signifikan dari Latihan *Strength High Intensity Interval Training* pada atlet Pencak Silat kategori tanding UMS. Dapat disimpulkan bahwa model Latihan *Strength High Intensity Interval Training* dapat meningkatkan kemampuan *Strength Endurance* atlet pencak silat kategori tanding UMS secara signifikan. Jika dilihat dari rerata pretest sebesar 872 dan nilai rerata posttest sebesar 1034, Hal tersebut menunjukkan bahwa Latihan yang dilakukan memberikan peningkatan sebesar 162 atau mengalami peningkatan 18,5%.

Kata Kunci: *high intensity interval training*; Pencak silat; *strength endurance*

ABSTRACT

Pencak silat is a combat sport with full body contact characterized. The lower extremity strength-endurance component in terms of the characteristics of the Pencak silat competition is one of the components that support the performance of Pencak silat athletes, especially in the fighting category. The purpose of this study was to determine the effect of Strength High-Intensity Interval Training on lower extremity Strength Endurance in Pencak Silat athletes, University of Muhammadiyah Surakarta. This research is included in experimental research to

find out how much the increase in High-Intensity Interval Training increases Strength and Endurance. The technique used in the sampling was purposive sampling, which consisted of 16 Pencak Silat Athletes at the University of Muhammadiyah Surakarta in the Category tanding pria. The research method uses a one-group pretest-posttest design using a double-leg squat test instrument with the Smith Machine. Data analysis techniques in this study include analysis prerequisite tests and hypothesis testing. The analysis prerequisite test includes a normality test and homogeneity test. For the different tests using the T-test formula. Based on the results of the calculation of the hypothesis test, it can be seen that Strength High-Intensity Interval Training has a significance value of $0.004 < 0.05$ so it can be said that there is a significant effect of Strength High-Intensity Interval Training on Pencak Silat athletes in the UMS competition category. It can be concluded that the Strength High-Intensity Interval Training model can significantly improve the Strength and Endurance ability of Pencak silat athletes in the UMS competition category. When viewed from the pretest mean of 872 and the posttest average value of 1034, this shows that the exercise carried out gave an increase of 162 or an increase of 18.5%.

Keywords: *high intensity interval training; Pencak silat; strength endurance*

Pendahuluan

Pencak Silat merupakan salah satu identitas kebudayaan bangsa Indonesia yang termasuk warisan budaya tak benda yang telah disahkan oleh UNESCO hal ini tentunya menjadikan tradisi Pencak Silat sebagai salah satu cabang bela diri yang diminati didunia Internasional, tradisi.

Pencak Silat telah resmi dikompetisikan pada beberapa event olahraga internal maupun multievent, seperti; Pekan Olahraga Nasional (PON) level nasional, Sea Games dan AsianGames dilevel Asia, serta Kejuaraan Dunia Pencak Silat untuk level dunia. Pencak Silat nomor tanding identik sebagai aktifitas fisik *full body contact* yang menggunakan komponen fisik dan teknik secara kompleks.

Metode latihan yang diterapkan, disusun berdasarkan tuntutan: kebutuhan fisik, sistem energi dan performa pertandingan. Namun, kajian terkait latihan spesifik pencak silat masih terbatas, sehingga pelatih cenderung mengadopsi metode latihan olahraga sejenis yang belum sesuai dengan karakteristik pencak silat. Dampaknya, inkonsistensi performa atlet yang berimbas pada penurunan prestasi atlet, contohnya; prestasi level internasional elit atlet Indonesia di Asian Games 2018 yang meraih gelar juara umum dengan perolehan medali 14 emas, tidak mampu dipertahankan pada Sea Games 2019 di Filipina, dimana Indonesia hanya mampu meraih 2 medali emas. Mempertimbangkan karakteristik pertandingan, pencak silat mencerminkan aktivitas *intermittent* intensitas tinggi (*fight*) berdurasi singkat diselingi jeda istirahat (antar *fight*), menuntut kapasitas aerobik dan anerobik yang tinggi (N. U. R. Subekti et al., 2021).

Struktur aktivitasnya mirip dengan protokol *interval training*, lebih tepatnya mengarah pada *High intensity interval training* (HIIT) yang direkomendasikan meningkatkan performa fisik dan tindakan spesifik pencak silat. Studi sebelumnya pada *combat sport*, program HIIT

spesifik terbukti meningkatkan: performa aerobik dan kapasitas *power* ekstrimitas bawah “tinju”(Ojeda-Aravena et al., 2021), kapasitas aerobik dan *power* atlet “tae-kwondo” (Ouergui et al., 2020). Efek HIIT terhadap adaptasi fisiologi ditandai meningkatnya kapasitas VO2 max dan *power* anerobik atlet *combat sport* (Milanović et al., 2015; Vasconcelos et al., 2020). Lebih spesifik (Rafael et al., 2020), melakukan eksperimen (4 minggu) pada atlet wushu amatir menjalankan program HIIT mensimulasikan waktu pertandingan: 3 x 2 menit diselingi *recovery* 1 menit/set, terbukti meningkatkan kinerja neuromuscular, aerobik, dan anaerobik.

HIIT diterapkan sebagai model latihan khusus *combat sport*, ditingkatkan bertahap menggunakan parameter intensitas serang-bela (*work*) dan interval istirahat (*rest*), serta tuntutan sistem energi yang terlibat dijadikan parameter peningkatan *power* (Fanchini, Emerson,; Cormack, Stuart; Takito, Monica, 2019).

Berdasarkan fenomena dan fakta dilapangan, penurunan performa atlet pencak silat dan terbatasnya kajian model latihan yang relevan untuk olahraga pencak silat menjadi permasalahan urgensi yang perlu dikaji lebih lanjut. Peningkatan Performa atlet merupakan tujuan utama dari proses latihan, sehingga perlu adanya studi lapangan menerapkan metode latihan yang efektif meningkatkan kemampuan fisik atlet pencak silat. Studi literatur, menyatakan efek HIIT pada *combative sport* terbukti meningkatkan performa atlet, maka relevan jika diterapkan pada olahraga pencak silat mempertimbangkan adanya aktivitas *intermitten* berintensitas tinggi diselingi jeda intensitas rendah melibatkan sistem energi yang saling mempengaruhi. Sepengetahuan peneliti, studi ini merupakan yang pertama mengenai penerapan HIIT pada olahraga pencak silat mempertimbangkan struktur *work:rest* periode pertandingan. Menerapkan prosedur dan tahapan penelitian(Rafael et al., 2020) peneliti tertarik melakukan studi lapangan menguji keefektifan protokol HIIT spesifik terhadap kemampuan *strength endurance* atlet. Studi ini merupakan penelitian pendahuluan untuk menginvestigasi Latihan *strength* spesifik cabang olahraga pencak silat berdasar karakteristik pertandingan pencak silat, pencak silat merupakan olahraga *intermitten* yang mendasari Latihan spesifik cabang olahraga mempertimbangkan bahwa tubuh beradaptasi dengan jenis kebutuhan pertandingan, namun Latihan spesifik Latihan *strength and conditioning* cabang olahraga *combat* sangat mempertimbangkan bentuk simulai gerakan atau intensitas dengan asumsi bahwa Latihan tersebut memberi efek positif untuk performa olahraga combat (Franchini, 2020; Monteiro et al., 2020; Øvretveit, 2020)

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design*

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 30 Atlet Pencak Silat Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dikarenakan dalam pengambilan sampel hanya diambil beberapa populasi untuk dijadikan sampel, dan pengambilan sampel sesuai dengan persyaratan dan ketentuan yang ada. Oleh karena itu dengan adanya pembatasan maka sampel yang digunakan peneliti berjumlah 16 orang. Berikut

adalah syarat pengambilan sampel (1) Sampel harus memiliki berat badan sesuai kelas pertandingan,(2) Usia sampel diantara 18 – 23 tahun,(3)Sampel harus atlet tanding putra.

Protokol Latihan Strength High Intensity Interval Training ekstremitas bawah yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut (1) *Single leg dead lift with plate*, (2) *Russian Twist with Plate*, (3) *Lateral Lunges with Plate*, (4) *Split Lunges Cross with Plate*, (5) *Olympic Lifting with Bar*, Latihan dilakukan selama 4 minggu dan dilakukan 5 kali dalam 1 minggu, Latihan menggunakan rasio 1:3 dengan 10 detik aktivitas, 30 detik *interval recovery* (Franchini, 2020; Herrera-Valenzuela et al., 2020; Laursen & Buchheit, 2019; Monteiro et al., 2020)

Instrument tes strength endurance menggunakan instrument tes *double leg squat* dengan smith machine dengan beban 75% kemudian dilanjutkan test dalam waktu 30 detik dapat melakukan berapa kali repetisi dan diambil total beban (kg) (American Collage of Sport Medicine, 2018). Analisis data dalam penelitian ini meliputi uji prasyarat analisis dan uji perbedaan. Untuk uji perbedaan menggunakan T-test sedangkan Uji prasyarat analisis dalam penelitian ini menggunakan, uji normalitas, uji homogenitas. Data pretest dan posttest di analisis dengan program spss 21

Hasil

Penelitian ini dilaknaskan untuk mengetahui efektifitas penerapan Latihan High Intensity Interval Training Spesifik terhadap kemampuan strength endurance atlet Pencak Silat UMS.. Hasil penelitian sebagai berikut

Tabel 1. Hasil Anaisis Uji Normalitas

NO	Variabel	Asymp.Sig	Kesimpulan
1.	Pre Test	0,477	Normal
2.	Post Test	0,426	Normal

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai P dari *variable* tersebut semuanya $> 0,05$ maka hipotesis dapat dinyatakan diterima atau normal. Dari hasil tersebut data variable penelitian dianalisis menggunakan *statistic parametric*, uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah varian tersebut homogen atau sama, jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka variable tersebut hogen. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka variable tersebut hoogen, jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka variable tersebut tidak homogen. Hasil uji homogenitas disajikan pada table di bawah ini:

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Homogenitas

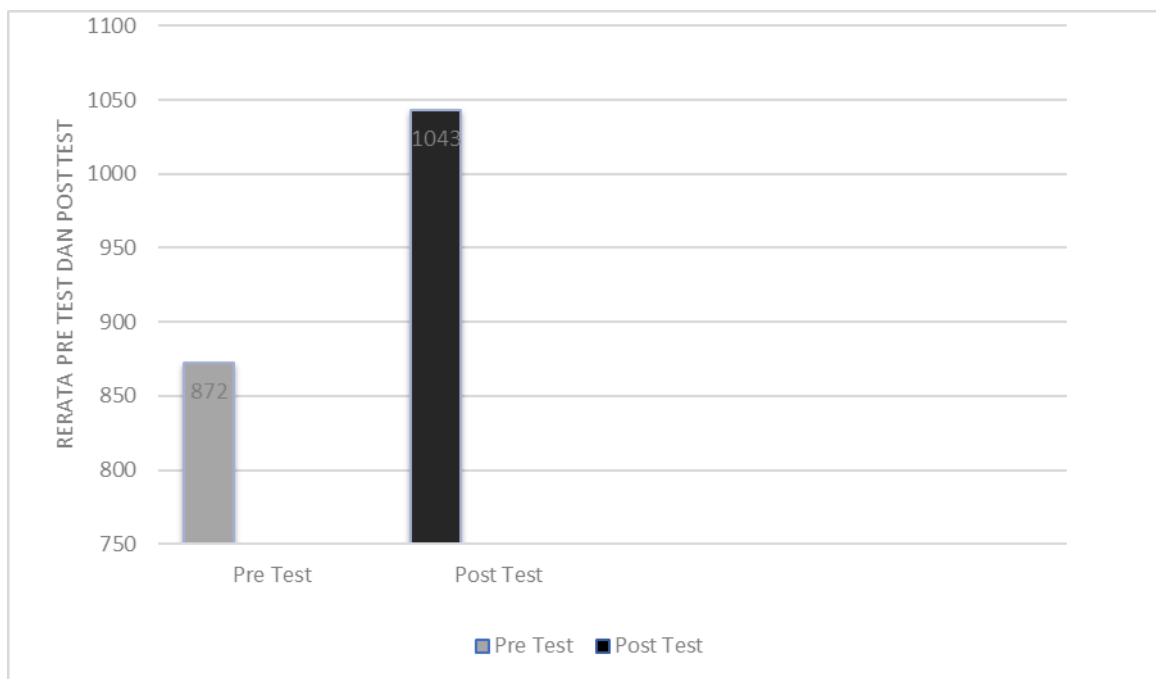
Variabel	Nilai Signifikansi	Kesimpulan
Latihan Strength HIIT	0,155	Homogen

Berdasarkan hasil perhitungan table diatas menunjukkan nilai signifikansi $> 0,05$ sehingga sampel tersebut bersifat homogen, maka hipotesis yang menyatakan varians dari variable diterima. Disimpulkan bahwa varians dari populasi tersebut homogen. Uji hipotesis yang dilakukan menggunakan analisis statistic paired sample t-test. Data dianalisis untuk menjawab hipotesis yang mengatakan adakah efek penerapan Latihan *Strength* HIIT terhadap *Strength Endurance* atlet pencak silat kategori tanding UMS. Maka dilakukan uji hipotesis menggunakan *paired sample t-test* yang dapat dilihat hasilnya pada table berikut.

Tabel 3. Uji Hipotesis

Variabel	Pre Test	Post Test	Sig.	Kesimpulan
Latihan Strength HIIT	872	1034	0,004	Signifikan

Dari hasil analisis statistik berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa Latihan *Strength* HIIT memiliki nilai signifikansi $0,004 < 0,05$ maka dapat diartikan ada pengaruh yang signifikan dari Latihan *Strength* HIIT terhadap peningkatan *Strength Endurance* atlet pencak silat UMS kategori tanding. Jika dilihat dari nilai *mean pretest* sebesar 872 kg dan nilai *mean posttest* 1034 kg mengalami peningkatan 162 kg atau mengalami peningkatan 18,5% dapat disimpulkan bahwa Latihan *Strength* HIIT dapat meningkatkan kemampuan *Strength Endurance* atlet pencak silat kategori tanding UMS.



Gambar 1. Perbandingan Rerata Pre Test dan Post Test

Pembahasan

Perfoma cabang olahraga pencak silat membutuhkan keterampilan teknis, taktis, dan fisik seperti karakteristik cabang olahraga bela diri lainnya yang membutuhkan komponen-komponen diatas(Datuela et al., 2020; Haryanto & Fataha, 2021; Pendidikan Jasmani et al., 2021). Meskipun Latihan spesifik adalah pendekatan yang mencoba untuk menggabungkan aspek-aspek ini dalam program Latihan, prinsip yang mendasari Latihan spesifik cabang olahraga mempertimbangkan bahwa tubuh beradaptasi dengan jenis kebutuhan pertandingan, namun Latihan spesifik Latihan *strength and conditioning* cabang olahraga *combat* sangat mempertimbangkan bentuk simulai gerakan atau intensitas dengan asumsi bahwa Latihan tersebut memberi efek positif untuk performa olahraga combat (Franchini, 2020; Monteiro et al., 2020; Øvretveit, 2020).

Latihan *Strength High Intensity Interval Training* yang diterapkan merupakan Latihan yang disusun berdasarakan karakteristik pertandingan pencak silat kategori tanding, dan model Latihan yang diterapkan merupakan Latihan spesifik *strength* yang mendekati dengan karakteristik pertandingan pencak silat, hal ini sesuai dengan penelitian analisis pertandingan pencak silat berdasarkan gerak waktu yang menggambarkan pencak silat dilihat dari sudut pandang kerja sistem energi metabolisme mengarah ke sifat *intermittent*, yang memiliki karakter melibatkan aktivitas gerakan intensitas tinggi diselingi dengan interval intensitas rendah (Aziz et al., 2002; Gillen & Gibala, 2014; N. Subekti et al., 2021)

Setelah 4 minggu Latihan Strength HIIT memberikan kontribusi yang optimal terhadap peningkatan *strength endurance* ekstremitas bawah atlet pencak silat kategori tanding UMS. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan kinerja *strength endurance* dapat dicapai dan Latihan *Strength High Intensity Interval Training* kompatibel untuk diterapkan. Seperti yang sudah diketahui bahwa *strength* adalah faktor yang penting dalam menentukan keberhasilan dalam berbagai macam cabang olahraga terutama cabang olahraga yang didominasi oleh kecepatan (Bompa, 1999; Bompa & Buzzichelli, 2019; Bompa & Haff, 2009), menurut (Bompa & Buzzichelli, 2019) *strength endurance* merupakan kemampuan neuromuskuler untuk menghasilkan kekutan secara berulang selama periode waktu yang lama. Jumlah total pengulangan yang dapat diangkat dengan beban tertentu adalah penanda daya tahan kekuatan otot. Sedangkan (Laursen & Buchheit, 2019) mengungkapkan bahwa tuntutan fisik olahraga beladiri termasuk cabang olahraga pencak silat merupakan cabang olahraga yang paling kompleks dari semua olahraga, atlet yang membutuhkan pengkondisian metabolisme tingkat tinggi bersamaan dengan kemampuan untuk menghasilkan *strength* dan *power* eksplosif, olahraga *combat* secara kolektif didefinisikan sebagai latihan intermiten intensitas tinggi di mana seorang atlet dituntut untuk menghasilkan kemampuan *strength* secara berulang kali untuk tujuan memberi perlawanan eksternal dari lawan. Kualitas kekuatan secara umum diperlukan untuk mengatasi massa lawan, menahan benturan, atau untuk mendukung teknik yang membutuhkan kecepatan tinggi seperti serangan, dorongan, dan *takedown*. Cabang olahraga pencak silat merupakan Pencak silat merupakan olahraga beladiri yang memiliki

karakteristik *full body contact*, kualitas teknik seorang atlet dituntut memiliki kualitas yang baik untuk mendukung performa dalam pertandingan (Alonso-Fernández et al., 2017; Fanchini, Emerson,; Cormack, Stuart; Takito, Monica, 2019; Øvretveit, 2020; N. Subekti et al., 2021) hal ini membuat komponen *strength endurance* menjadi salah satu komponen yang penting untuk cabang olahraga pencak silat, selain untuk mendukung performa atlet saat bertanding komponen *strength endurance* yang baik bila dimiliki oleh seorang atlet pencak silat akan mengurangi resiko cedera atlet tersebut (Boyle, 2016).

Kesimpulan

Penelitian ini menginvestigasi pengaruh Latihan *Strength High Intensity Interval Training* berbasis karakter pertandingan pencak silat terhadap kemampuan *strength endurance* atlet pencak silat kategori tanding, berdasarkan hasil perhitungan analisa data dan pengujian hipotesis yang sudah dilakukan Latihan ini memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan *strength endurance* atlet pencak silat kategori tanding UMS. Dari hasil perhitungan menggunakan analisis statistik *paired samples t test* menunjukkan bahwa Latihan *strength HIIT* mempunyai nilai signifikansi memiliki $0,004 < 0,005$. Hal ini dapat diartikan bahwa ada pengaruh yang signifikan jika dilihat dari jumlah nilai rerata *pretest* sebesar 872 Kg dan nilai rerata *posttest* sebesar 1034 mengalami peningkatan sebesar 162 Kg atau mengalami peningkatan sebesar 18,5%. Dapat disimpulkan bahwa Latihan *strength HIIT* dapat meningkatkan *strength endurance* atlet *pencak silat kategori tanding* UMS dibandingkan sebelum diberi latihan.

Referensi

- Alonso-Fernández, D., Lima-Correa, F., Gutierrez-Sánchez, F., & De Vicuña, O. A. G. (2017). Effects of a high-intensity interval training protocol based on functional exercises on performance and body composition in handball female players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(4), 1186–1198. <https://doi.org/10.14198/jhse.2017.124.05>
- American Collage of Sport Medicine. (2018). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. In A. C. of S. Deborah Riebe, PhD, FACSM, Jonathan K. Ehrman, PhD, FACSM, FAACVPR, Gary Liguori, PhD, FACSM, Meir Magal, PhD, FACSM (Ed.), *Choice Reviews Online* (10 th Edit, Vol. 35, Issue 11). Wolters Kluwers Lippincott Williams & Wilkins. <https://doi.org/10.5860/choice.35-6295>
- Aziz, A. R., Tan, B., & Teh, K. C. (2002). Physiological responses during matches and profile of elite pencak silat exponents. *Journal of Sports Science and Medicine*, 1(4), 147–155.
- Bompa, T. O. (1999). Periodization: theory and methodology of training. 4th ed. In *Champaign, Ill. : Human Kinetics*;
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2019). Periodization: Theory and Methodology of Training. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). Periodization: Theory and Methodology of Training. In *Champaign, Ill. : Human Kinetics*;
- Boyle, M. (2016). New Funcional Training for Sports 2nd Edition. In H. KINETICS (Ed.), *Laboratorium Penelitian dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur* (2nd Editio, Issue April).

- Human Kinetics, Inc. <https://doi.org/https://lccn.loc.gov/2016002990>
- Datuela, A. Y., Hadjarati, H., & Liputo, N. (2020). Latihan Heavy Bag Thrust Terhadap Tolak Peluru. *Jambura Health and Sport Journal*, 2(1), 28–32. <https://doi.org/10.37311/jhsj.v2i1.4645>
- Fanchini, Emerson,; Cormack, Stuart; Takito, Monica, Y. (2019). 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.0000000000002957>
- Franchini, E. (2020). High-intensity interval training prescription for combat-sport athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(6). <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0289>
- Gillen, J. B., & Gibala, M. J. (2014). Is high-intensity interval training a time-efficient exercise strategy to improve health and fitness? *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 39(3), 409–412. <https://doi.org/10.1139/apnm-2013-0187>
- Haryanto, A. I., & Fataha, I. (2021). Korelasi Panjang Tungkai, Power Otot Tungkai Dan Kecepatan Lari Dengan Hasil Lompat Jauh. *Jambura Health and Sport Journal*, 3(1), 42–50. <https://doi.org/10.37311/jhsj.v3i1.9890>
- Herrera-Valenzuela, T., Valdés-Badilla, P., & Franchini, E. (2020). High-intensity interval training recommendations for combat sports athletes during the COVID-19 pandemic. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 15(1).
- Laursen, P., & Buchheit, M. (2019). Science and Application of High-Intensity Interval Training. In *Science and Application of High-Intensity Interval Training*. <https://doi.org/10.5040/9781492595830>
- Milanović, Z., Sporiš, G., & Weston, M. (2015). Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO₂max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *Sports Medicine*, 45(10), 1469–1481. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0365-0>
- Monteiro, J. R. F., Vecchio, F. B. Del, Vasconcelos, B. B., & Coswig, V. S. (2020). Specific wushu sanda high-intensity interval training protocol improved physical fitness of amateur athletes': A pilot study. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 14(2), 47–55. <https://doi.org/10.18002/rama.v14i2.6029>
- Ojeda-Aravena, A., Herrera-Valenzuela, T., Valdés-Badilla, P., Martín, E. B.-S., Cancino-López, J., Gallardo, J. A., Zapata-Bastías, J., & García-García, J. M. (2021). Effects of High-Intensity Interval Training With Specific Techniques on Jumping Ability and Change of Direction Speed in Karate Athletes: An Inter-individual Analysis. *Frontiers in Physiology*, 12(November). <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.769267>
- Ouergui, I., Messaoudi, H., Chtourou, H., Wagner, M. O., Bouassida, A., Bouhlel, E., Franchini, E., & Engel, F. A. (2020). Repeated sprint training vs. Repeated high-intensity technique training in adolescent taekwondo athletes—a randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124506>
- Øvretveit, K. (2020). High-Intensity, Non- Sport-Specific Strength and Conditioning for Brazilian Jiu-Jitsu Athletes: Theoretical and Practical Considerations. *Strength and Conditioning Journal*, 42(3), 58–69. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000542>
- Pendidikan Jasmani, J., dan Rekreasi, K., & Olahraga dan Kesehatan, F. (2021). Pengaruh Latihan Jogging Terhadap (VO₂Max) Effect Of Jogging Training On (VO₂Max) Meyke

- Parengkuan, Sarjan Mile. *Jambura Health and Sport Journal*, 3(1), 11–15.
- Rafael, J., Monteiro, F., Boscolo, F., Coswig, V. S., & Berny, B. (2020). *Revista de Artes Marciales Asiaticas*. 14(2), 47–55. <https://doi.org/10.18002/rama.v14i2.6029>
- Subekti, N., Syaifulloh, R., & Syaukani, A. A. (2021). Pencak Silat combat match : Time analysis in elite athletes championship. *Jhse*.
- Subekti, N. U. R., Syaifullah, R., Fatoni, M., & Syaukani, A. A. (2021). *Pencak silat combat match : Time motion analysis in elite athletes championship*. 16(June), 21–22. <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.16.Proc4.05>
- Vasconcelos, B. B., Protzen, G. V., Galliano, L. M., Kirk, C., & Del Vecchio, F. B. (2020). Effects of High-Intensity Interval Training in Combat Sports: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(3), 888–900. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003255>