



Penerapan Periodisasi Latihan Undulating Terhadap Peningkatan Daya Tahan Otot

Unun Umaran*, Iman Imanudin

Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung, 40154, Jawa Barat, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel

Didaftarkan: Maret 2023
Direvisi: Maret 2023
Diterima: April 2023
Dipublikasikan: April 2023

Akses Artikel



Korespondensi

Jihan Fadhilah

Email: ununumaran@upi.edu

Alamat: Program Studi Ilmu Keolahragaan, FPOK, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No.229 Bandung, Jawa Barat, Indonesia.

Abstrak

Untuk meningkatkan aspek kondisi fisik atlet memerlukan periodisasi yang tepat. Selain itu proses latihan dengan waktu pertandingan yang tersedia sebentar, pelatihan pada tataran atlet elit biasanya terbentur dengan waktu yang tersedia untuk latihan dan waktu pertandingan, oleh karena itu perlu model atau rekayasa latihan supaya dengan waktu yang tersedia, sedikit proses pelatihan bisa bermanfaat dan bermakna. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui dampak dari penerapan periodisasi latihan undulating terhadap peningkatan daya tahan otot dan power endurance. Metode penelitian adalah eksperimen, dengan desain yang digunakan yaitu one group pretest-posttest, dan sampelnya 12 orang. Instrumen yang digunakan untuk daya tahan otot adalah wall sit, dan untuk power endurance adalah hurdle jump. Untuk analisis data menggunakan paired sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan daya tahan otot dan power endurance setelah diberi program latihan kekuatan dengan periodisasi undulating (bergelombang). Hal ini dibuktikan dengan hasil pengolahan data yang menunjukkan nilai signifikansimuscle endurance dan power endurance $0,00 < 0,05$. Kesimpulannya adalah penerapan program latihan dengan periodisasi undulating (bergelombang) memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan daya tahan otot dan power endurance.

Kata Kunci: Daya Tahan Otot, Periodisasi Latihan Undulating, Power Endurance

Abstract

To improve aspects of an athlete's physical condition, proper periodization is needed. Apart from that, the training process requires a short amount of competition time, training at the elite athlete level is usually hampered by the time available for training and competition, therefore a training model or engineering is needed so that with the available time, a little training process can be useful and meaningful. The aim of this research is to determine the impact of implementing periodized undulating training on increasing muscle endurance and power endurance. The research method is experimental, with the design used, namely one group pretest-posttest, and the sample is 12 people. The instrument used for muscle endurance is the wall sit, and for power endurance is the hurdle jump. For data analysis using the paired sample t-test. The research results showed that there was an increase in muscle endurance and power endurance after being given a strength training program with undulating (wavy) periodization. This is proven by the results of data processing which shows a significant value for muscle endurance and power endurance of $0.00 < 0.05$. The conclusion is that the implementation of an exercise program with undulating (wavy) periodization has a significant impact on increasing muscle endurance and power endurance.

Keywords: Muscle Endurance, Undulating Exercise Periodization, Power Endurance



Pendahuluan

Fenomena yang terjadi di lapangan berkaitan dengan prestasi yaitu kelemahan yang masih dialami oleh pelatih adalah bagaimana pelatih menentukan takaran aspek-aspek latihan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan atlet dan tuntutan cabang olahraga dengan situasi dan kondisi kalenderisasi olahraga yang tidak pasti. Selanjutnya kurangnya pemahaman para pelatih akan upaya bagaimana meningkatkan dan mengembangkan kemampuan fisik di tingkat atlet elit secara lebih komprehensif dan juga spesifik masih terjadi. Kelemahan yang terjadi pada prestasi atlet elit disebabkan oleh karena masih banyak pelatih yang belum mampu mengoptimalkan potensi atletnya dikarenakan keterbatasan pengetahuan tentang pelatihan olahraga terutama pelatihan fisik, (Sidik et al, 2019).

Pada masa kini olahraga menuntut para atlet untuk berada dalam kondisi fisik yang selalu prima, ini adalah proses dimana atlet dituntut untuk selalu berlatih dan memastikan gerakan tehnik dilakukan dengan sebaik mungkin (Mendes, 2016). Kondisi fisik merupakan satu kesatuan utuh yang tidak bisa dipisahkan, baik dari peningkatan ataupun pemeliharaan. Artinya dalam usaha peningkatan kondisi fisik maka setiap komponen kondisi fisik pun perlu dikembangkan. Merupakan sebuah syarat utama seorang atlet untuk mengembangkan prestasinya bahkan kondisi fisik dikatakan sebagai keperluan dasar yang tidak dapat ditunda atau ditawar, semakin baik kondisi fisik seorang atlet faktor penunjang prestasinya pun semakin tinggi (Meja et al., 2015).

Dalam upaya meningkatkan prestasi atlet dalam olahraga tidak ada jalan lain selain dengan latihan, berlatih dengan serius dan sungguh-sungguh yang berpedoman pada program latihan yang terencana dan tersusun dengan baik. Program latihan kondisi fisik haruslah dirancang dengan baik dan sistematis disesuaikan dengan kebutuhan setiap cabang olahraga yang ditujukan untuk meningkatkan kemampuan fungsional tubuh dalam menunjang prestasi olahraga (Sidik et al., 2019).

Salah satu aspek untuk meningkatkan prestasi adalah dengan adanya perencanaan program Latihan. Untuk mencapai hasil performa yang tinggi pada olahraga prestasi, periodisasi latihan yang tepat sangat diperlukan (Antretter et al., 2018). Program latihan yang dirancang dan disusun melalui periodisasi memberikan efek peningkatan secara maksimal di bandingkan dengan program latihan yang tidak disusun secara berkala melalui periodisasi latihan (Williams et al., 2017).

Periodisasi telah didefinisikan sebagai perencanaan metode dan penataan proses pelatihan yang melibatkan rangkaian logis dan sistematis beberapa variabel pelatihan (intensitas, volume, frekuensi, periode pemulihan dan latihan) dalam mode integratif bertujuan untuk mengoptimalkan hasil kinerja spesifik pada titik waktu yang telah ditentukan (Naclerio et al. 2013).

Istilah Periodisasi ini mengacu pada dua aspek penting yaitu periodisasi dari Rencana Tahunan, yang memungkinkan untuk membagi dan mengelola program pelatihan dan mencapai bentuk maksimum untuk pertandingan terbesar, dan Periodisasi Kapasitas Motor atau otot organik, yang memungkinkan untuk membawa pada tingkat keterampilan yang optimal, seperti kekuatan, kecepatan dan daya tahan (Raiola & D'isanto. 2016). Dua dari model periodisasi yang paling sering disebut dalam literatur adalah periodisasi linier dan periodisasi bergelombang (undulating). Periodisasi linier di definisikan melibatkan rincian latihan tahunan menjadi mingguan (siklus mikro), bulanan (blok atau mesocycle) dan multi bulanan (siklus macrocycle). Karakteristik utama dari periodisasi linier yaitu volume awal tinggi dan intensitas rendah, peningkatan intensitas dan penurunan volume dalam periode pelatihan secara bertahap (Simão et al., 2012). Periodisasi bergelombang digambarkan lebih sering bervariasi intensitas dan volume harian, mingguan, atau dua mingguan dan umumnya menggunakan zona pengulangan maksimum untuk merencanakan intensitas latihan (Mann et al., 2010)

Periodisasi gelombang (undulating) digambarkan sebagai variasi intensitas dan volume yang lebih bervariasi secara harian atau mingguan dan menggunakan repetisi maksimum untuk menentukan intensitas latihan (Buford et al, 2007). Periodisasi undulating pada umumnya diidentifikasi sebagai periodisasi bergelombang secara harian atau periodisasi bergelombang secara mingguan tergantung pada volume dan intensitas latihan dimanipulasi secara harian atau mingguan (Harries et al., 2015). Undulating Periodisation dapat dianggap tepat untuk tim sepak bola yang memiliki pramusim berdurasi pendek. (Charles Ricardo LOPES et al., 2015). Gagasan periodisasi bergelombang atau undulating volume dan intensitas lebih sering diubah (harian, mingguan, atau dua mingguan) untuk memberi sistem neuromuskuler periode pemulihan yang lebih sering (Buford et al., 2007). Studi telah menunjukkan dengan statistik terdapat peningkatan secara signifikan yang lebih tinggi dalam kekuatan maksimal untuk periodisasi bergelombang harian dibandingkan dengan strength-power periodization pada subjek dengan tingkat

kinerja yang rendah hingga sedang (Hartmann et al., 2015). Beberapa hasil studi menunjukkan model bentuk periodisasi gelombang atau undulating telah diusulkan bahwa memavariasikan intensitas dan volume dapat memberikan banyak perubahan rangsangan dan periode pemulihan dan lebih kondusif untuk meningkatkan kekuatan (Rhea et al., 2002).

Salah satu komponen fisik yang dibutuhkan untuk mencapai prestasi maksimal adalah kekuatan, apabila kondisi fisik baik maka akan ada peningkatan dalam kekuatan, kelentukan, stamina, kecepatan, daya tahan, dan lain-lain (Supriyoko & Mahardika, 2018). Daya tahan menjadi salah satu elemen yang terpenting yang harus dimiliki atlet dan dapat mempengaruhi kinerja atlet dalam tim sepak bola, daya tahan yang baik merupakan faktor yang mendukung penampilan setiap pemain sepakbola agar selalu konsentrasi dalam bermain serta bertahan dalam waktu yang lama. (Chan et al., 2016). Seorang atlet dengan daya tahan yang baik maka akan terhindar dari resiko cedera karena kemampuan fisiknya sudah siap untuk melakukan aktivitas dengan intensitas yang lama (Hondt & Verhagen, 2021). Daya tahan berfungsi menjaga kondisi fisik pada waktu permainan berjalan, dan daya tahan juga berperan penting dalam menjaga kesetabilan emosional pada saat bermain. (Studi et al., 2016). Latihan daya tahan juga dapat terbukti untuk meningkatkan kekuatan pemain dapat berlari dengan intensitas yang tinggi (Helgerud et al., 2011).

Daya tahan otot tubuh yang memadai merupakan peran penting bagi tubuh untuk terhindar dari resiko cedera dan dapat menjaga performa pada atlet untuk tampil baik dan konsisten (Evans et al., 2007). Daya tahan otot dapat merupakan kemampuan sekelompok otot untuk melakukan aktifitas gerak dalam jangka waktu yang cukup lama tanpa memperoleh cedera dan apabila cedera dapat pulih dengan cepat (Winarni, 2015). Faktor yang dikenal sangat penting untuk menjaga daya tahan otot adalah faktor suplai darah pada massa otot yang aktif sehingga menjadikan otot-otot dapat bertahan dengan lama dan terhindar dari cedera, pasokan darah juga sangat penting dalam memberikan oksigen dan nutrisi ke jaringan otot (Heyward, 2013).

Dalam konteks ketahanan, setiap pemain harus menempuh jarak 8-12 km dalam pertandingan dan intensitas rata-rata antara 80-90 % dari detak jantung maksimal. Oleh karena itu, kekuatan dan daya tahan (power endurance) adalah elemen kebugaran utama agar pemain bisa tampil bagus dalam sebuah pertandingan sepakbola (Chan et al., 2016).

Power Endurance merupakan gabungan dari Daya tahan dan Daya ledak (Power). Menurut Subarjah (2013) daya tahan merupakan kemampuan seseorang untuk melakukan kerja dalam waktu yang relatif lama, yang dimaksud dengan daya tahan otot (muscle endurance) yaitu kemampuan otot untuk melakukan kontraksi atau bekerja dalam waktu yang relatif lama. Sedangkan Daya Ledak (Power) Menurut Bomp (2009) merupakan produk dari dua kemampuan dasar yaitu kekuatan dan kecepatan untuk melakukan force maksimum dalam waktu yang sangat cepat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Power Endurance merupakan kemampuan atlet mengatasi kelelahan saat melakukan gerakan dengan cepat dan kuat secara berulang-ulang dengan kualitas yang sama setiap pelaksanaannya.

Pembinaan olahraga prestasi selalu menuntut penampilan atlet dalam kondisi fisik yang prima. ketika seorang atlet melakukan pelatihan dalam volume besar atau pada intensitas sangat tinggi, kebugaran akan meningkat tetapi kelelahan juga akan meningkat (Bomp, 2009). Oleh karena itu untuk mengatasi tingkat kelelahan yang berlebih dibutuhkan program latihan yang baik untuk meningkatkan kemampuan Power Endurance (Chan et al., 2016).

Namun, Proses latihan yang berkaitan dengan kekuatan sering diabaikan oleh pelatih apalagi kalau waktu pertandingan sangat mepet. Pelatihan pada tataran atlet elit biasanya terbentur dengan waktu yang tersedia untuk latihan dan waktu pertandingan, oleh karena itu perlu model atau rekayasa latihan supaya dengan waktu yang tersedia sedikit proses pelatihan bisa bermanfaat dan bermakna. Program latihan dengan periodisasi undulating dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan daya tahan otot dan power endurance dalam waktu yang terbatas. Periodisasi undulating melibatkan variasi intensitas dan volume latihan dalam setiap sesi latihan atau dalam periode tertentu, yang membantu merangsang adaptasi yang berbeda dalam tubuh.

Metode

Metode yang digunakan yaitu eksperimen, metode ini secara langsung mencoba mempengaruhi variabel tertentu, jika diterapkan dengan benar merupakan metode terbaik untuk menguji asumsi. Sedangkan pendekatannya menggunakan the one-group pretest-posttest, dalam desain ini perlu untuk mengukur atau mengamati suatu kelompok tidak hanya setelah

perlakuan tetapi juga sebelumnya (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012).

Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah atlet sepak bola Universitas Pendidikan Indonesia, Alasan dipilihnya atlet sepak bola dikarenakan sering adanya kejuaraan, dan latihan yang sering dilakukan adalah taktik sedangkan latihan kekuatan sering diabaikan.

Populasi & Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah atlet sepak bola Universitas Pendidikan Indonesia yang berjumlah 24 orang. Sedangkan untuk pemilihan sampel menggunakan teknik purposive, dengan kriterianya yaitu atlet laki-laki dengan kondisi fisik prima, telah berlatih minimal 1 tahun, tidak menderita penyakit atau cedera akut, sering mengikuti kejuaraan. Dengan teknik pengambilan sampel tersebut dihasilkan jumlah sebanyak 12 orang.

Instrument

Untuk mengukur daya tahan otot yaitu dengan Wall Sit Test (Palguna et al., 2018), pelaksanaannya yaitu atlet melakukan pemanasan, setelah aba-aba atlet menempelkan punggung ke tembok, lalu badan dalam kondisi duduk seperti dikursi namun tanpa menggunakan kursi, lutut ditekuk membentuk sudut 90°, tangan berada disamping badan, pandangan ke depan, lakukan selama mungkin, asisten mencatat berapa lama hasil melakukan wall sit.

Sedangkan untuk mengukur power endurance yaitu dengan multistage hurdle jump test (Dikdik Zafar Sidik & Fitri Rosdiana (2022), pelaksanaannya yaitu tes dimulai dengan persiapan teste berdiri di samping hurdle yang sudah disiapkan dengan posisi tubuh berdiri tegak dan membuka kaki selebar bahu, kemudian pada aba-aba "ya" teste melompat ke samping kiri dan kanan melewati bagian atas hurdle dengan kedua kaki selama 60 detik sampai ada aba-aba "stop". Jumlah lompatan akan dihitung dan dicatat selama 60 detik teste melakukan.

Prosedur

Prosedur atau langkah-langkah yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

- 1) Melakukan studi lapangan yaitu menetapkan populasi dan sampel yang akan di jadikan objek penelitian.
- 2) Melakukan pre-test daya tahan dan power endurance kepada sampel.
- 3) Memberikan program latihan/treatment kepada sampel.

- 4) Melakukan post test daya tahan dan Power endurance kepada sampel.
- 5) Setelah itu melakukan pengolahan dan analisis data.
- 6) Langkah terakhir menentukan kesimpulan yang didasari dari hasil analisis data.

Berikut ini program latihan yang diberikan kepada sampel selama 8 minggu pada tabel 1.

Tabel 1. Undulating Exercise Program

Exercise		Leg press	Leg extention	Leg curl
intensity	30%	14 rept	14 rept	14 rept
	80%	4 rept	4 rept	4 rept
	60%	8 rept	8 rept	8 rept
volume	week 1	3 set	3 set	3 set
	week 2	4 set	4 set	4 set
	week 3	5 set	5 set	5 set
	week 4	4 set	4 set	4 set
	week 5	5 set	5 set	5 set
	week 6	6 set	6 set	6 set
	week 7	5 set	5 set	5 set
	week 8	6 set	6 set	6 set

Analisis Data

Data kuantitatif yang didapat dari hasil tes kemudian dianalisis dengan menggunakan bantuan software SPSS yaitu menggunakan paired sampel t-test.

Hasil

Pencarian literature dilakukan pada November 2023, proses pencarian dilakukan berdasarkan tahun publikasi pada rentang waktu 2013-2023 dengan menggunakan keywords "aspek psikologis" dan istilah penelusuran "atlet-siswa" dan "posisi bermain bola basket" dan "aspek psikologis pemain bola basket berdasarkan jenis kelamin". Hasil pencarian dari situs google scholar terdapat 742 artikel, selanjutnya artikel diseleksi. Literature yang digunakan hanya artikel jurnal, proses seleksi studi penelitian dilakukan dengan melihat judul, abstrak, teks lengkap dan diperoleh hasil studi utama yang akan digunakan untuk dianalisis lebih lanjut.

Setelah mendapatkan 742 artikel sebelum dilakukan filter, setelah dilakukan filter pencarian dengan rentang waktu 2013-2023 diperoleh artikel sebanyak 553 artikel. Untuk menyempurnakan hasil pencarian maka diseleksi secara manual untuk memperoleh studi utama yang diinginkan dan sesuai yang dibutuhkan. Dari 553 artikel, terdapat 392 artikel yang memiliki judul dan abstraknya tidak sesuai dengan topik atau tema penelitian, selain itu terdapat 134 artikel yang tidak valid atau bukan sebuah artikel jurnal melainkan makalah, skripsi dan tesis, yang artinya tidak sesuai dengan format yang dibutuhkan. Setelah itu, dilakukan seleksi kembali untuk menemukan artikel yang lebih sesuai dengan topik, hasil seleksi

Tabel 2. Data Hasil Tes Awal dan Tes Akhir

No	Name	Muscle Endurance		Power Endurance	
		Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test
1	X	60,00	123,00	64,00	98,00
2	X	58,00	160,00	46,00	88,00
3	X	56,00	121,00	38,00	47,00
4	X	69,00	142,00	62,00	84,00
5	X	127,00	192,00	42,00	58,00
6	X	108,00	164,00	48,00	58,00
7	X	76,00	176,00	39,00	52,00
8	X	93,00	182,00	56,00	78,00
9	X	78,00	148,00	45,00	92,00
10	X	74,00	146,00	52,00	75,00
11	X	94,00	175,00	65,00	92,00
12	X	86,00	172,00	62,00	90,00

Tabel 3. Hasil Analisis Pengaruh

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre_Test_Muscle_Endurance - Post Test Muscle Endurance	-76.833	14.800	4.272	-86.237	-67.429	-17.98	11	.000
Pair 2	Pre Test Power Endurance - Post Test Power Endurance	-24.416	12.026	3.471	-32.057	-16.775	-7.033	11	.000

menunjukkan terdapat 20 artikel terpilih yang berkaitan dengan aspek psikologis secara umum. Dari 20 artikel yang diperoleh tersebut kemudian dilakukan seleksi dan menghasilkan 7 artikel yang berkaitan secara langsung dan sesuai dengan topik penelitian. Artikel terpilih tersebut berkaitan dengan aspek psikologis atlet berdasarkan permainan, berdasarkan posisi bermain dan jenis kelamin yang artinya sesuai dengan topik penelitian. 7 artikel terpilih tersebut sebagaimana tertera pada table 1.

Berdasarkan hasil review artikel-artikel di atas, dapat diperoleh data yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan psikologis pemain, baik berdasarkan posisi bermain dan jenis kelamin pada olahraga tim. Berdasarkan artikel yang berhasil diperoleh, tidak ada artikel yang secara khusus mengkaji mengenai aspek psikologis atlet-siswa pemain bola basket berdasarkan jenis kelamin dan posisi bermain. Namun berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nopiyanto dan Dimiyati menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan mengenai psikologis atlet ditinjau dari cabang olahraga tim berdasarkan jenis kelamin (Nopiyanto et al., 2020). Permainan bola basket merupakan salah satu cabang olahraga tim. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh

Pulungan dan Dimiyati mengenai psikologis pemain juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kondisi psikologis pemain berdasarkan posisi bermain dan jenis kelamin (Pulungan & Dimiyati, 2019).

Aspek psikologis berdasarkan jenis kelamin dan posisi bermain menjadi sangat penting untuk dilatih dan dikembangkan untuk atlet karena hal tersebut dapat menunjang performa atlet menjadi lebih baik dan mencapai prestasi. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Hidayat dkk yang menerangkan bahwa program melatih keterampilan psikologis merupakan salah satu strategi dalam meningkatkan performa atlet (Hidayat, Yudiana, Hambali, et al., 2023). Dan berdasarkan penelitian Hidayat dkk yang lain menerangkan bahwa terdapat perbedaan dari aspek psikologis antara atlet putra dan putri yaitu berdasarkan waktunya, dimana atlet putri lebih sering menggunakan keterampilan psikologisnya pada waktu berlatih sedangkan atlet putra lebih sering menggunakan keterampilan psikologisnya pada waktu bertanding (Hidayat, Yudiana, Rahayu, et al., 2023).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kuca dan Mačura dapat diketahui bahwa berdasarkan posisi bermain bola basket baik posisi guard, forward maupun

center tidak ada perbedaan yang signifikan berdasarkan karakteristik fisiknya (Kucsa & Mačura, 2015). Dan Penelitian lain yang dilakukan oleh Dereceli dapat diketahui bahwa pemain bola basket memiliki perbedaan keterampilan psikologis dalam hal aspek konsentrasi dan persiapan mental (Dereceli, 2019).

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh metode latihan undulating terhadap kemampuan muscle endurance dan power endurance. Berdasarkan hasil dari analisis data menunjukkan bahwa penerapan latihan undulating memberikan peningkatan signifikan terhadap kemampuan muscle endurance dan power endurance. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, di mana program periodisasi *undulating* memiliki dampak signifikan terhadap kemampuan otot (Caldas et. al., 2016). Namun demikian, penelitian lain membandingkan efektivitas antara periodisasi tradisional dengan undulating memperoleh hasil berbeda, di mana periodisasi tradisional lebih efektif daripada undulating (Apel., Lacey, & Kell., 2011).

Dengan demikian penerapan latihan undulating bisa menjadi rekomendasi bagi pelatih dalam menghadapi waktu pertandingan yang tinggal sebentar lagi. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Franchini et al, (2015) bahwa program latihan model periodisasi daily undulating periodization (DUP) lebih baik untuk meningkatkan kekuatan dibandingkan dengan program set tunggal nonperiodized dalam pemain tenis perempuan di perguruan tinggi. Selanjutnya Douglas L. Peixoto, et al, (2022) mengemukakan bahwa model periodisasi undulating harian memberikan peningkatan kekuatan yang lebih nyata dan merupakan strategi yang menarik untuk meningkatkan komposisi tubuh, kekuatan, dan daya tahan otot.

Tentu saja hasil penelitian ini jauh dari sempurna, hal ini dikarenakan sampel yang diambil hanya atlet perguruan tinggi. Untuk itu bagi peneliti selanjutnya diharapkan melakukan penelitian yang lebih luas lagi misalnya atlet elit dan dilakukan ke berbagai aspek kondisi fisik kekuatan lainnya.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu penerapan latihan undulating memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan muscle endurance dan power endurance.

Ucapan terimakasih

Terimakasih kepada Universitas Pendidikan Indonesia karena memberi dukungan akan penelitian ini

di bidang pendanaan, terimakasih kepada apara Atlet UKM Bulutangkis UPI, dan pihak-pihak terkait lainnya.

Daftar Pustaka

- Bompa, T., & Haff, G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training*. [5-th Edition]. Champaign, IL, USA: Human Kinetics.
- Buford, T. W., Rossi, S. J., Smith, D. B., & Warren, A. J. (2007). A Comparison Of Periodization Models During Nine Weeks With Equated Volume And Intensity For Strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/00124278-200711000-00045>.
- Chan, H. C. K., Fong, D. T. P., Lee, J. W. Y., Yau, Q. K. C., Yung, P. S. H., & Chan, K. M. (2016). Power and endurance in Hong Kong professional football players. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology*, 5, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.asmart.2016.05.001>.
- Charles Ricardo LOPES, Alex Harley CRISP, Moisés Diego GERMANO, Renê Scarpari de MATTOS, Márcio Antonio Gonsalves SINDORF, Gustavo Ribeiro da MOTA, Paulo Henrique MARCHETTI, Rozangela VERLENGIA. (2015). Effects of Pre-Season Short-Term Daily Undulating Periodized Training on Muscle Strength and Sprint Performance of Under-20 Soccer Players. *International Journal of Science Culture and Sport (IntJSCS)*. Doi : 10.14486/IJSCS274.
- Dikdik Zafar Sidik, Fitri Rosdiana (2022). The Improvement of Power Endurance and Aerobic through Interval Method by Using Vest Jackets. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 10(3), 469 - 475. DOI: 10.13189/saj.2022.100314.
- Douglas L. Peixoto, Bruno M. De Castro, Anderson G. Macedo, Christiano B. Urtado, Paulo S. Lima, Richard D. Leite, James W, Navalta, and Jonato Prestes. Muscle Daily Undulating Periodization for Strength and Body Composition. *International Journal of Exercise Science* 15(4): 206-220, 2022..
- Evans, K., Refshauge, K. M., & Adams, R. (2007). Trunk muscle endurance tests: Reliability, and gender differences in athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(6), 447–455. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.09.003>.
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (2012). How to design and evaluate. *Research in education*.
- Franchini, E., Branco, B. M., Agostinho, M. F., Calmet, M., & Candau, R. (2015). Influence of linear and undulating strength periodization on physical fitness, physiological, and performance responses to simulated judo matches. In *Journal of Strength and Conditioning Research* (Vol. 29). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000460>.

- Harries, S. K., Lubans, D. R., & Callister, R. (2015). Systematic review and metaanalysis of linear and undulating periodized resistance training programs on muscular strength. *2015;29(4)*, 35–37.
- Hartmann, H., Wirth, K., Keiner, M., Mickel, C., Sander, A., & Szilvas, E. (2015). Short-term Periodization Models: Effects on Strength and Speed-strength Performance. In *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0355-2>
- Helgerud, J., Rodas, G., Kemi, O. J., & Hoff, J. (2011). Strength and endurance in elite football players. *International Journal of Sports Medicine*, *32(9)*, 677–682. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1275742>.
- Heyward, V. H. (2013). Influence of static strength and intramuscular occlusion on submaximal static muscle endurance. *Research Quarterly of the American Alliance for Health, Physical Education and Recreation*, *46(4)*, 393–402. <https://doi.org/10.1080/10671315.1975.10616695>.
- Hondt, E. D., & Verhagen, E. (2021). assessment. *xxxx*, *0–4*. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.03.004>
- Mann, J. B., Thyfault, J. P., Ivey, P. A., & Sayers, S. P. (2010). The effect of autoregulatory progressive resistance exercise vs. linear periodization on strength improvement in college athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181def4a6>
- Markus Antretter, Sebastian Fa`rber, Lorenz Immler, Matthias Perktold, Doris Posch, Christian Raschner, Felix Wachholz and Martin Burtcher. (2018). The Hatfield-system versus the weekly undulating periodised resistance training in trained males. *International Journal of Sports Science & Coaching* 2018, Vol. 13(1) 95–103 ! The Author(s) 2017 Reprints and permissions: sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav. DOI: 10.1177/1747954117746457.
- Meja, T., Dini, U., & Kota, D. I. (2015). Profil Kondisi Fisik Dan Keterampilan Teknik Dasar Atlet Tenis Meja Usia Dini Di Kota Semarang. *Journal of Physical Education Health and Sport*, *2(1)*, 38–42. <https://doi.org/10.15294/jpehs.v2i1.3941>.
- Mendes, B. (2016). The effects of core training applied to footballers on anaerobic power, speed and agility performance. *Anthropologist*, *23(3)*, 361–366. <https://doi.org/10.1080/09720073.2014.11891956>.
- Naclerio, Fernando; Moody, Jeremy; Chapman, Mark. "Applied periodization: a methodological approach". *Journal of Human Sport and Exercise [en línea]*. Vol. 8, No. 2 (2013). ISSN 1988-5202, pp. 350-366. <http://www.jhse.ua.es/jhse/article/view/553> [consulta: 22 jul. 2013].
- Raiola, Gaetano & D'Isanto, Tiziana. (2016). Assessment of periodization training in soccer. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2016, *11(Proc1)*: S267-S278. doi:10.14198/jhse.2016.11.Proc1.19.
- Rhea, M. R., Ball, S. D., Phillips, W. T., & Burkett, L. N. (2002). A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2002\)016<0250:ACOLAD>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2002)016<0250:ACOLAD>2.0.CO;2)
- Sidik, D., Paulus, P., & Afari, L. (2019). Pelatihan Kondisi Fisik (Nita (ed.)). PT REMAJA ROSDAKARYA.
- Simão, R., Spinetti, J., De Salles, B. F., Matta, T., Fernandes, L., Fleck, S. J., Rhea, M. R., & Strom-Olsen, H. E. (2012). Comparison between nonlinear and linear periodized resistance training: Hypertrophic and strength effects. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318231a659>
- Studi, P., Jasmani, P., Meranti, R. S., Kondisi, A., Bina, P. S., & Mungka, U. (2016). Pengaruh Penerapan Daya Tahan Kardiovaskuler (Vo 2 Max) Dalam Permainan Sepakbola Ps Bina Utama Hari Adi Rahmad 1* 1. *1(2)*, 1–10.
- Subarjah, Herman. 2013. "Latihan Kondisi Fisik." *Education* *53(9)*:266–76.
- Supriyoko, A., & Mahardika, W. (2018). Kondisi Fisik Atlet Anggar Kota Surakarta. *Jurnal Penelitian Pembelajaran*, *4*, 280–292.
- Wahyu Palguna, I. M., Adiatmika, I. P. G., Imron, M. A., Tirtayasa, I. K., Handari Adiputra, M. I. S., & Munawaroh, M. (2018). Latihan Wall Sits Lebih Baik Dari Pada Static Quadriceps Setelah Pemberian Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Tens) Dalam Meningkatkan Kemampuan Fungsional Pada Osteoarthritis Genu Di Denpasar. *Sport and Fitness Journal*, *6(1)*, 48–55. <https://doi.org/10.24843/spj.2018.v06.i01.p07>.
- Williams, T. D., Tolusso, D. V., Fedewa, M. V., & Esco, M. R. (2017). Comparison of Periodized and Non-Periodized Resistance Training on Maximal Strength: A Meta-Analysis. *Sports Medicine*. *47(10)*, 2083–2100. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0734-y>.
- Winarni, A. (2015). Pengaruh Latihan Rope Jump Dengan Metode Interval Training Daya Tahan Otot Tungkai Pengaruh Latihan Rope Jump Dengan Metode Interval Training Daya Tahan Otot Tungkai. *Kesehatan Olahraga*, *3(1)*, 138–144.