

EFEKTIVITAS LATIHAN PLYOMETRIK COUNTERMOVEMENT JUMP DAN TUCK JUMP DALAM MENINGKATKAN KEKUATAN DAN POWER EKSPLOSIF OTOT TUNGKAI

Ilo Raditio Wiriawan¹, Oce Wiriawan², Achmad Widodo³, Moh Turi⁴

Universitas Negeri Surabaya^{1,2,3,4}

24061485012@mhs.unesa.ac.id¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas latihan *Countermovement Jump* (CMJ) dan *Tuck Jump* (TJ) dalam meningkatkan kekuatan dan power eksplosif otot tungkai mahasiswa. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan eksperimen *pretest-posttest control group design*. Sampel penelitian sebanyak 30 mahasiswa dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu CMJ, TJ, dan kontrol, masing-masing berjumlah 10 orang. Instrumen yang digunakan adalah *Leg Dynamometer Test* dan *Vertical Jump Test*. Data dianalisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan *Levene* untuk prasyarat, *Paired Sample t-Test* untuk perbedaan *pretest-posttest* tiap kelompok. Hasil analisis menunjukkan bahwa kelompok CMJ mengalami peningkatan paling signifikan ($p < 0,001$), TJ juga meningkat namun lebih rendah ($p < 0,01$), sedangkan kelompok kontrol tidak signifikan ($p > 0,05$). Simpulan, CMJ lebih efektif dibanding TJ dalam meningkatkan kekuatan dan power eksplosif otot tungkai.

Kata kunci : *Countermovement Jump*, Plyometrik, Power eksplosif, *Tuck Jump*

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of Countermovement Jump (CMJ) and Tuck Jump (TJ) exercises in increasing the strength and explosive power of students' leg muscles. The research method uses a quantitative approach with a pretest-posttest control group design experiment. The research sample of 30 students was divided into three groups, namely CMJ, TJ, and control, each amounting to 10 people. The instruments used are the Leg Dynamometer Test and Vertical Jump Test. Data were analyzed using Shapiro-Wilk and Levene tests for prerequisites, Paired Sample t-Test for pretest-posttest differences for each group. The results of the analysis showed that the CMJ group experienced the most significant increase ($p < 0.001$), TJ also increased but was lower ($p < 0.01$), while the control group was insignificant ($p > 0.05$). Conclusion, CMJ is more effective than TJ in increasing the explosive strength and power of the leg muscles.

Keywords: *Plyometric, Countermovement Jump, Tuck Jump, Explosive power*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu olahraga modern menekankan pentingnya metode latihan yang spesifik untuk meningkatkan kinerja atlet, khususnya dalam cabang olahraga yang menuntut kecepatan, kekuatan, dan *power* eksplosif. Data dari Turi & Wulandari, (2021), menunjukkan bahwa performa atlet *elit* dalam cabang lompat dan sprint sangat bergantung pada kapasitas eksplosif otot tungkai, yang merupakan faktor penentu dalam pencapaian prestasi. Dengan meningkatnya kompetisi global, diperlukan pendekatan latihan berbasis bukti ilmiah untuk mengoptimalkan kemampuan fisik tersebut.

Salah satu metode yang banyak digunakan adalah latihan plyometrik, yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan otot menghasilkan gaya dalam waktu singkat. Plyometrik melibatkan siklus peregangan-pendekatan (*stretch-shortening cycle*) yang terbukti efektif untuk memperbaiki kekuatan dan *power* eksplosif (Yuan et al., 2025). Fenomena ini menjadikan plyometrik relevan untuk diterapkan tidak hanya pada atlet elit, tetapi juga pada atlet pemula hingga tingkat universitas, yang membutuhkan pengembangan kemampuan otot tungkai secara optimal.

Latihan plyometrik memiliki berbagai variasi, dua di antaranya adalah *countermovement jump* (CMJ) dan *tuck jump* (TJ). CMJ menekankan gerakan eksplosif melalui kombinasi peregangan otot sebelum kontraksi maksimal, sementara TJ lebih menuntut koordinasi, stabilitas, dan kemampuan melompat dengan lutut ditarik ke arah dada. Studi menunjukkan bahwa kedua bentuk latihan ini berkontribusi terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai, namun efektivitas spesifiknya masih menjadi perdebatan di kalangan peneliti (Cao et al., 2024; Chen et al., 2023).

Meskipun terdapat bukti kuat mengenai manfaat latihan plyometrik, hasil penelitian sebelumnya masih bervariasi. Misalnya, penelitian (Moreno-Azze et al., 2023) menemukan peningkatan signifikan dalam *power* eksplosif setelah 6 minggu latihan plyometrik, sementara studi lain oleh (Souza et al., 2023), menunjukkan hasil yang lebih terbatas ketika intensitas dan frekuensi latihan tidak dikontrol secara ketat. Perbedaan metodologi, durasi, serta jenis latihan menjadi faktor penyebab perbedaan temuan tersebut.

Tantangan lain yang muncul adalah keterbatasan penelitian yang secara langsung membandingkan efektivitas *countermovement jump* dan *tuck jump* dalam meningkatkan kekuatan serta *power* eksplosif otot tungkai (Yang et al., 2024). Sebagian besar penelitian lebih fokus pada protokol plyometrik secara umum tanpa membedah variasi latihan secara mendalam (Zhang et al., 2023). Hal ini menimbulkan kesenjangan pengetahuan mengenai latihan mana yang lebih optimal untuk digunakan dalam konteks tertentu, misalnya olahraga berbasis kecepatan atau olahraga berbasis koordinasi.

Selain itu, sebagian besar studi terdahulu lebih menekankan pada populasi atlet profesional, sehingga masih terbatas penelitian yang mengeksplorasi efektivitas latihan plyometrik CMJ dan TJ pada kelompok non-profesional atau mahasiswa olahraga. Padahal, populasi ini sangat penting karena berada pada fase perkembangan fisik yang krusial dan sering kali menjadi dasar pembinaan prestasi olahraga di masa depan (Ramirez-Campillo, Perez-Castilla, et al., 2022).

Penelitian ini diharapkan dapat mengisi kesenjangan tersebut dengan membandingkan secara kuantitatif efektivitas latihan *countermovement jump* dan *tuck jump* terhadap peningkatan kekuatan dan *power* eksplosif otot tungkai. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi teoritis terhadap literatur plyometrik, tetapi juga memberikan panduan praktis bagi pelatih dan praktisi olahraga untuk merancang program latihan yang lebih tepat sasaran.

Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas relatif dari dua bentuk latihan plyometrik dalam meningkatkan performa otot tungkai. Manfaat teoritis yang diharapkan adalah memperkaya kajian mengenai perbedaan variasi plyometrik, sementara manfaat praktisnya adalah memberikan rekomendasi program latihan yang efisien, aplikatif, dan berbasis bukti ilmiah bagi pengembangan prestasi olahraga.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen dan rancangan *pretest-posttest control group design*. Desain ini dipilih untuk membandingkan efektivitas latihan *countermovement jump* (CMJ) dan *tuck jump* (TJ) dalam meningkatkan kekuatan serta power eksplosif otot tungkai, dengan kelompok kontrol sebagai pembanding.

Sampel penelitian berjumlah 30 mahasiswa yang dipilih secara purposive sampling dengan kriteria berusia 18–23 tahun, tidak memiliki riwayat cedera tungkai dalam enam bulan terakhir, dan aktif berolahraga minimal dua kali per minggu. Sampel dibagi secara acak ke tiga kelompok, yaitu CMJ (10 orang), TJ (10 orang), dan kontrol (10 orang).

Instrumen yang digunakan adalah *Leg Dynamometer Test* untuk mengukur kekuatan otot tungkai serta *Vertical Jump Test* dengan rumus Sargent Jump untuk mengukur power eksplosif. Kedua instrumen ini telah terbukti valid dan reliabel dalam penelitian sebelumnya (Markovic & Mikulic, 2019; Ramirez-Campillo et al., 2020). Prosedur penelitian meliputi *pretest*, pemberian program latihan enam minggu (3 kali per minggu dengan progresi 3–5 set $\times$ 8–12 repetisi) untuk kelompok CMJ dan TJ, serta aktivitas rutin bagi kelompok kontrol, kemudian dilanjutkan dengan *posttest* menggunakan instrumen yang sama.

Data dianalisis dengan uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) dan homogenitas (*Levene*), dilanjutkan dengan *Paired Sample t-Test* untuk melihat perbedaan dalam tiap kelompok. Penelitian ini memperhatikan etika penelitian dengan memberikan penjelasan, meminta persetujuan (*informed consent*), serta menjamin kerahasiaan data dan keselamatan partisipan. Dengan rancangan ini, penelitian diharapkan memberikan temuan yang valid serta bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan praktik keolahragaan.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Karakteristik subyek penelitian

Karakteristik	Kelompok	N	$\bar{x} \pm SD$	Shapiro-Wilk	p-value
Umur	K1	10	16.94 $\pm$ 0.80	0,421	0.499
	K2	10	16.77 $\pm$ 0.80	0,387	
	K3	10	16.88 $\pm$ 0.80	0,377	
Tinggi badan	K1	10	164.83 $\pm$ 3.12	0,356	0.426
	K2	10	165.16 $\pm$ 2.77	0,409	
	K3	10	165.89 $\pm$ 2.21	0,485	
Berat Badan	K1	10	54.72 $\pm$ 5.53	0,472	0.901
	K2	10	54.50 $\pm$ 4.47	0,438	
	K3	10	54.70 $\pm$ 4.97	0,359	
BMI	K1	10	20.13 $\pm$ 1.94	0,400	0.756
	K2	10	19.95 $\pm$ 1.51	0,408	
	K3	10	19.34 $\pm$ 1.80	0,450	

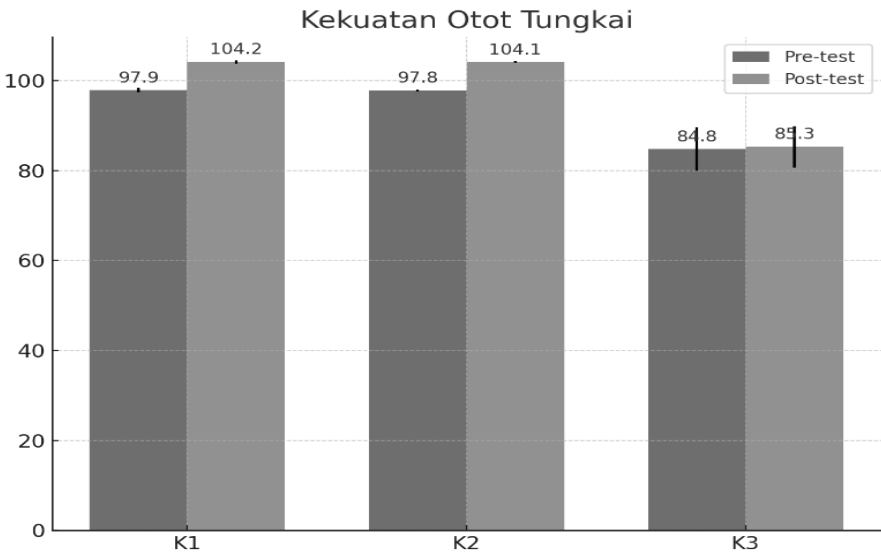
Karakteristik dasar subjek pada ketiga kelompok penelitian (K1, K2, dan K3) disajikan pada Tabel. Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa seluruh variabel (umur, tinggi badan, berat badan, dan indeks massa tubuh) memiliki nilai *p-value* $> 0,05$, sehingga data berdistribusi normal. Rerata umur subjek relatif sebanding, yaitu 16,94 $\pm$ 0,80 tahun pada K1, 16,77 $\pm$ 0,80 tahun pada K2, dan 16,88 $\pm$ 0,80 tahun pada K3. Tinggi badan juga hampir sama antar kelompok, dengan rerata 164,83 $\pm$ 3,12 cm (K1), 165,16 $\pm$ 2,77 cm (K2), dan 165,89 $\pm$ 2,21 cm (K3). Berat badan menunjukkan keseragaman dengan rerata masing-masing 54,72 $\pm$ 5,53 kg (K1), 54,50 $\pm$ 4,47 kg (K2),

dan $54,70 \pm 4,97$ kg (K3). Demikian pula, indeks massa tubuh (BMI) berada dalam kategori normal dengan nilai rerata $20,13 \pm 1,94$ (K1), $19,95 \pm 1,51$ (K2), dan $19,34 \pm 1,80$ (K3). Secara keseluruhan, karakteristik dasar antar kelompok bersifat homogen, sehingga dapat dinyatakan tidak terdapat perbedaan mendasar yang dapat memengaruhi hasil penelitian utama.

Tabel 2. Deskriptif Kekuatan Otot Tungkai

Variabel	Kelompok	N	$\bar{x} \pm \text{Std Error}$
Kekuatan Otot Tungkai	K1 (<i>Pre-test</i>)	10	97,90 $\pm$ 0.45
	K1 (<i>Post-test</i>)		104,17 $\pm$ 0.33
	K2 (<i>Pre-test</i>)	10	97,83 $\pm$ 0.23
	K2 (<i>Post-test</i>)		104,09 $\pm$ 0.24
	K3 (<i>Pre-test</i>)	10	84,8 $\pm$ 4,8
	K3 (<i>Post-test</i>)		85,3 $\pm$ 4,6

Hasil pengukuran kekuatan otot tungkai pada tiga kelompok penelitian (K1, K2, dan K3) ditunjukkan pada Tabel 2. Pada kelompok K1, rerata skor meningkat dari $97,90 \pm 0,45$ (*pre-test*) menjadi $104,17 \pm 0,33$ (*post-test*). Hal serupa juga terjadi pada kelompok K2, dari $97,83 \pm 0,23$ (*pre-test*) menjadi $104,09 \pm 0,24$ (*post-test*). Peningkatan rerata kekuatan otot tungkai pada kedua kelompok ini menunjukkan adanya perbaikan setelah intervensi. Sebaliknya, pada kelompok K3 tidak terlihat perubahan berarti, yaitu $84,8 \pm 4,8$ (*pre-test*) menjadi $85,3 \pm 4,6$ (*post-test*). Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa intervensi yang diberikan pada K1 dan K2 lebih efektif dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai dibandingkan K3.

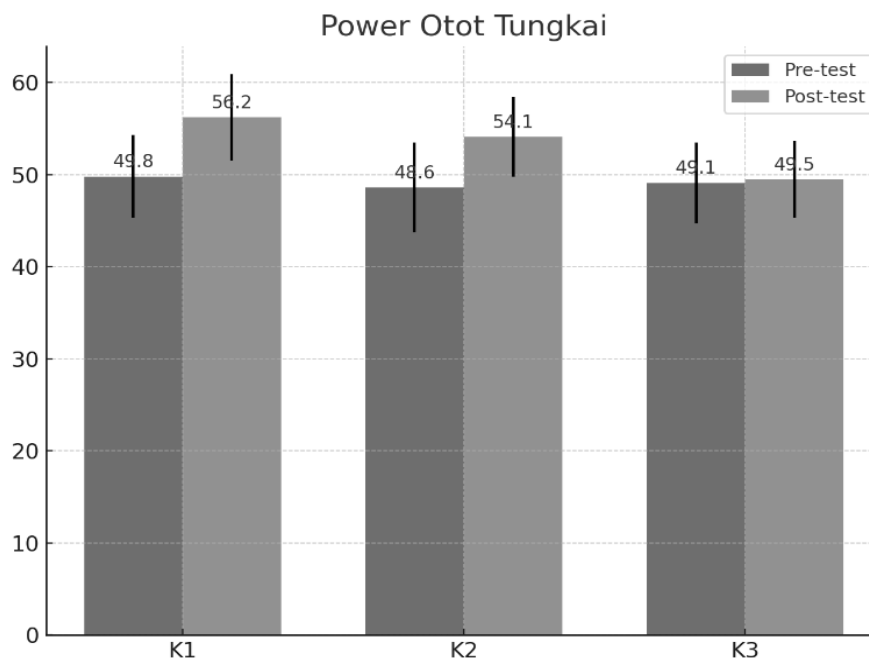


Gambar 1. Hasil *Pretest-posttest* Kekuatan otot Tungkai

Tabel 3. Deskriptif *Power* Otot tungkai

Variabel	Kelompok	N	$\bar{x} \pm \text{Std Error}$
Power Otot Tungkai	K1 (<i>Pre-test</i>)	10	49,8 $\pm$ 4,5
	K1 (<i>Post-test</i>)		56,2 $\pm$ 4,7
	K2 (<i>Pre-test</i>)	10	48,6 $\pm$ 4,9
	K2 (<i>Post-test</i>)		54,1 $\pm$ 4,3
	K3 (<i>Pre-test</i>)	10	49,1 $\pm$ 4,4
	K3 (<i>Post-test</i>)		49,5 $\pm$ 4,2

Hasil pengukuran *power* otot tungkai menunjukkan adanya peningkatan pada kelompok intervensi, sementara kelompok kontrol tidak mengalami perubahan yang berarti. Pada kelompok K1, rerata *power* meningkat dari $49,8 \pm 4,5$ (*pre-test*) menjadi $56,2 \pm 4,7$ (*post-test*). Peningkatan serupa juga terjadi pada kelompok K2, dari $48,6 \pm 4,9$ (*pre-test*) menjadi $54,1 \pm 4,3$ (*post-test*). Hal ini menunjukkan bahwa intervensi yang diberikan pada kedua kelompok tersebut berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan eksplosif otot tungkai. Sebaliknya, kelompok K3 tidak menunjukkan perubahan yang bermakna, dengan rerata $49,1 \pm 4,4$ (*pre-test*) menjadi $49,5 \pm 4,2$ (*post-test*). Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa program latihan atau perlakuan yang diberikan pada kelompok K1 dan K2 efektif dalam meningkatkan *power* otot tungkai, sedangkan kelompok K3 relatif tidak mengalami perbaikan.



Gambar 2. Hasil *Pretest-posttest* Power otot Tungkai

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa latihan plyometrik, khususnya *Countermovement Jump* (CMJ), lebih efektif dibandingkan *Tuck Jump* (TJ) maupun kelompok kontrol dalam meningkatkan kekuatan dan *power* eksplosif otot tungkai. Peningkatan signifikan pada kelompok CMJ dan TJ, serta tidak adanya perubahan pada kontrol, menegaskan bahwa stimulus plyometrik mampu memberikan adaptasi fisiologis positif pada sistem neuromuskular.

Efektivitas CMJ dapat dijelaskan melalui mekanisme *stretch-shortening cycle* (SSC), di mana otot mengalami peregangan cepat sebelum kontraksi konsentris sehingga menghasilkan energi elastis tambahan. Menurut Pembayun et al., (2018); Utamayasa et al., (2020); Zhang et al.,(2023) latihan yang melibatkan SSC memberikan peningkatan optimal dalam kekuatan dan *power* otot tungkai. Hal ini didukung oleh (Wiriawan et al., 2025) yang menyatakan bahwa program plyometrik berbasis SSC secara signifikan meningkatkan performa lompat vertikal dan sprint.

Lebih lanjut, penelitian terbaru menegaskan pentingnya variasi jenis latihan plyometrik. Sonesson et al.,(2021), melaporkan bahwa *jump-based plyometric training* lebih unggul dibanding variasi lain dalam mengembangkan *lower-limb muscle power*.

Demikian pula, penelitian (Pechlivanos et al., 2024) menemukan bahwa latihan CMJ secara progresif meningkatkan *rate of force development* (RFD), sebuah indikator penting dalam kemampuan eksplosif.

Meskipun TJ juga memberikan peningkatan signifikan, adaptasi yang dihasilkan lebih rendah dibanding CMJ. Hal ini sejalan dengan temuan Shuai et al., (2025), yang melaporkan bahwa latihan dengan pola lompat kompleks, seperti *tuck jump*, memberikan efek lebih terbatas terhadap kekuatan otot tungkai dibanding variasi sederhana berbasis SSC. Dengan demikian, meskipun TJ tetap bermanfaat, efektivitasnya lebih kecil dalam konteks peningkatan *power* eksplosif.

Dari perspektif praktis, hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Chandra et al., (2023), yang menekankan bahwa CMJ merupakan bentuk latihan plyometrik yang sangat relevan dengan gerakan olahraga kompetitif seperti sprint, lompat jauh, dan permainan bola. Sementara itu, penelitian (Ramirez-Campillo, et al., 2022) juga memperlihatkan bahwa latihan berbasis *jump squat* dan *countermovement* lebih efektif dalam meningkatkan tinggi lompatan dan *output* tenaga dibanding variasi lain yang lebih teknis.

Temuan ini memperkuat literatur bahwa latihan CMJ merupakan salah satu strategi terbaik untuk meningkatkan kekuatan dan *power* eksplosif otot tungkai, terutama pada populasi mahasiswa aktif olahraga. Namun, keterbatasan penelitian ini adalah jumlah sampel relatif kecil (30 orang) dan hanya melibatkan mahasiswa. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dengan populasi lebih besar dan variatif, termasuk atlet profesional atau kelompok usia berbeda, sangat disarankan untuk memperluas generalisasi.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mendukung hasil studi sebelumnya, tetapi juga memberikan kontribusi baru dalam memperjelas efektivitas relatif antara dua variasi latihan plyometrik. Pengetahuan ini penting bagi praktisi olahraga dalam merancang program latihan yang tepat guna meningkatkan performa fisik.

SIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa latihan plyometrik berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kekuatan dan *power* eksplosif otot tungkai mahasiswa. Kelompok *Countermovement Jump* (CMJ) menunjukkan peningkatan paling signifikan ($p < 0,001$), diikuti kelompok *Tuck Jump* (TJ) dengan efektivitas lebih rendah ($p < 0,01$), sedangkan kelompok kontrol tidak mengalami perubahan berarti ($p > 0,05$). Dengan demikian, CMJ terbukti lebih efektif dibanding TJ dalam meningkatkan performa fisik terkait kekuatan dan *power* eksplosif otot tungkai.

DAFTAR PUSTAKA

- Cao, J., Xun, S., Zhang, R., & Zhang, Z. (2024). Effects of Unilateral, Bilateral and Combined Plyometric Jump Training on Asymmetry of Muscular Strength and Power, and Change-of-Direction in Youth Male Basketball Players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 23(4), 754–766. <https://doi.org/10.52082/jssm.2024.754>
- Chandra, S., Sharma, A., Malhotra, N., Rizvi, M. R., & Kumari, S. (2023). Effects of Plyometric Training on the Agility, Speed, and Explosive Power of Male Collegiate Badminton Players. *Journal of Lifestyle Medicine*, 13(1), 52–58. <https://doi.org/10.15280/jlm.2023.13.1.52>
- Chen, L., Zhang, Z., Huang, Z., Yang, Q., Gao, C., Ji, H., Sun, J., & Li, D. (2023). Meta-Analysis of the Effects of Plyometric Training on Lower Limb Explosive Strength in Adolescent Athletes. In *International Journal of Environmental*

- Research and Public Health* (Vol. 20, Issue 3). MDPI.
<https://doi.org/10.3390/ijerph20031849>
- Moreno-Azze, A., Prad-Lucas, E., Fandos Soñén, D., Pradas De La Fuente, F., & Falcón-Miguel, D. (2023). *Plyometric Training's Effects on Young Male Karatekas' Jump, Change of Direction, and Inter-Limb Asymmetry*.
<https://doi.org/10.3390/sports>
- Pechlivanos, R. G., Amiridis, I. G., Anastasiadis, N., Kannas, T., Sahinis, C., Duchateau, J., & Enoka, R. M. (2024). Effects of plyometric training techniques on vertical jump performance of basketball players. *European Journal of Sport Science*, 24(6), 682–692. <https://doi.org/10.1002/ejsc.12097>
- Pembayun, D. L., Wiriawan, O., & Setijono, H. (2018). Pengaruh Latihan Jump To Box, Depth Jump dan Single Leg Depth Jump Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Tungkai dan Power Otot Tungkai. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 4(1), 87. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v4i1.12006
- Ramirez-Campillo, R., García-Hermoso, A., Moran, J., Chaabene, H., Negra, Y., & Scanlan, A. T. (2022). The effects of plyometric jump training on physical fitness attributes in basketball players: A meta-analysis. In *Journal of Sport and Health Science* (Vol. 11, Issue 6, pp. 656–670). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.12.005>
- Ramirez-Campillo, R., Perez-Castilla, A., Thapa, R. K., Afonso, J., Clemente, F. M., Colado, J. C., de Villarreal, E. S., & Chaabene, H. (2022). Effects of Plyometric Jump Training on Measures of Physical Fitness and Sport-Specific Performance of Water Sports Athletes: A Systematic Review with Meta-analysis. In *Sports Medicine - Open* (Vol. 8, Issue 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00502-2>
- Shuai, C., Xiangyu, W., Zihao, L., Xinqi, J., & Li, G. (2025). Effects of Plyometric Training on Lower-Limb Explosive Power and Its Retention After Detraining in Sprinters. *American Journal of Men's Health*, 19(4). <https://doi.org/10.1177/15579883251363089>
- Sonesson, S., Lindblom, H., & Hägglund, M. (2021). Performance on sprint, agility and jump tests have moderate to strong correlations in youth football players but performance tests are weakly correlated to neuromuscular control tests. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 29(5), 1659–1669. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06302-z>
- Souza, V. A., Barreto, R. V., Mantovani, G. B., Greco, C. C., Denadai, B. S., Nosaka, K., & Lima, L. C. R. (2023). Effects of Loaded Plyometric Exercise on Post-Activation Performance Enhancement of Countermovement Jump in Sedentary Men. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 94(1), 194–201. <https://doi.org/10.1080/02701367.2021.1954586>
- Turi, M., & Wulandari, F. Y. (2021). Analisis Hasil Tes Kondisi fisik Atlet Lompat Jangkit (Triple Jump) TC Khusus Jatim Tahun 2019 dan Tahun 2020. *Prestasi Olahraga*, 4(5), 47–53.
- Utamayasa, I. G. D., Setijono, H., & Wiriawan, O. (2020). The effect of plyometric exercise towards agility, speed, strength and explosive power of leg muscle. *Sport i Turystyka*, 3(3), 81–88. <https://doi.org/10.16926/sit.2020.03.22>
- Wiriawan, O., Lolita, Y., Setijono, H., & Turi, M. (2025). Analysis of the physical performance of national team athletic athletes in preparation for international

- competitions: A multidimensional approach. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 9(5), 466–472. <https://doi.org/10.55214/25768484.v9i5.6926>
- Yang, C., Shi, L., Lu, Y., Wu, H., & Yu, D. (2024). Post-activation Performance Enhancement of Countermovement Jump after Drop Jump versus Squat Jump Exercises in Elite Rhythmic Gymnasts. *Journal of Sports Science and Medicine*, 23(3), 611–618. <https://doi.org/10.52082/jssm.2024.611>
- Yuan, Q., Deng, N., & Soh, K. G. (2025). A meta-analysis of the effects of plyometric training on muscle strength and power in martial arts athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01059-9>
- Zhang, Y., Li, D., Gómez-Ruano, M. Á., Memmert, D., Li, C., & Fu, M. (2023). Effects of plyometric training on kicking performance in soccer players: A systematic review and meta-analysis. In *Frontiers in Physiology* (Vol. 14). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1072798>