



PENGARUH LATIHAN *PLYOMETRIC* TERHADAP PENINGKATAN POWER OTOT TUNGKAI PADA EKSTRAKULIKULER BOLA VOLI SMA N 10 PALEMBANG

Alfalah Sobri. S¹, Siti Ayu Risma Putri², Husni Fahritsani³

Universitas PGRI Palembang^{1,2,3}

e-mail: alfalah993@gmail.com, sitiayurisma@gmail.com, husnifahritsani@univpgri-palembang.ac.id

Diterima: 20/8/2026; Direvisi: 3/9/2026; Diterbitkan: 8/9/2026

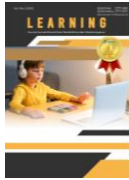
ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan *plyometric* terhadap peningkatan *power* otot tungkai pada siswa ekstrakurikuler bola voli SMA Negeri 10 Palembang. *Power* otot tungkai sangat penting dalam permainan bola voli karena mendukung kemampuan pemain saat melakukan lompatan untuk *smash* dan *block*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain *One Group Pretest-Posttest Design*. Sampel penelitian terdiri dari 25 siswa yang dipilih menggunakan teknik *total sampling*. Pengukuran *power* otot tungkai dilakukan menggunakan tes *Vertical Jump*. Kegiatan penelitian meliputi tes awal (*pretest*), pemberian latihan *plyometric* selama 16 kali pertemuan, dan tes akhir (*posttest*). Data dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji *Paired Sample t-Test* dengan bantuan SPSS versi 27. Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Setelah mengikuti latihan *plyometric*, kemampuan *vertical jump* siswa meningkat dari rerata 48,24 cm menjadi 54,16 cm (selisih 5,92 cm), yang menunjukkan adanya peningkatan *power* otot tungkai. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa latihan *plyometric* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan *power* otot tungkai pada siswa ekstrakurikuler bola voli SMA Negeri 10 Palembang. Dengan demikian, latihan *plyometric* dapat dijadikan salah satu metode latihan yang efektif untuk meningkatkan daya ledak otot tungkai dalam permainan bola voli.

Kata Kunci: latihan *plyometric*, *power* otot tungkai, *vertical jump*, bola voli.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of *plyometric* training on increasing leg muscle power in extracurricular volleyball students at SMA Negeri 10 Palembang. Leg muscle power is crucial in volleyball because it supports players' jumping ability for smashes and blocks. This study used an experimental method with a *One Group Pretest-Posttest Design*. The sample consisted of 25 students selected using a total sampling technique. Leg muscle power was measured using the *Vertical Jump* test. The research activities included an initial test (*pretest*), 16 sessions of *plyometric* training, and a final test (*posttest*). Data were analyzed using normality tests, homogeneity tests, and paired sample t-tests using SPSS version 27. The analysis results showed a significance value of 0.000, which is less than 0.05. This indicates a significant difference between the *pretest* and *posttest* results. After participating in *plyometric* training, students' *vertical jump* ability improved from a mean of 48.24 cm to 54.16 cm (mean difference of 5.92 cm), indicating increased leg muscle power. Based on the research results, it can be concluded that *plyometric* training significantly increased leg muscle power in



extracurricular volleyball students at SMA Negeri 10 Palembang. Therefore, plyometric training can be an effective training method for increasing leg muscle explosive power in volleyball.

Keywords: *plyometric training, leg muscle power, vertical jump, volleyball.*

PENDAHULUAN

Olahraga adalah aktivitas fisik yang dilakukan oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari. Dengan berolahraga, individu dapat memperkuat keterampilan fisik seperti daya angkat, kecepatan, stamina, ketangkasan, dan kekuatan otot. Selain memberikan keuntungan bagi kesehatan fisik, olahraga juga berfungsi dalam membina karakter, meningkatkan disiplin, kerja sama, serta semangat sportivitas. Maka dari itu, rutinitas olahraga perlu diterapkan sejak usia sekolah agar para siswa dapat mengadopsi gaya hidup yang sehat dan aktif. Di negara berkembang, Indonesia tengah gencar melakukan pembangunan di berbagai sektor, termasuk bidang olahraga yang memegang peranan krusial. Saat ini, kemajuan signifikan dalam olahraga nasional kembali mendapat perhatian publik. Dinamika telah menyentuh banyak bidang kehidupan, dari dunia usaha dan finansial hingga sektor pendidikan. Pada dasarnya, olahraga adalah aktivitas fisik yang bertujuan untuk mempertahankan kesehatan tubuh, baik melalui kegiatan hiburan maupun dengan tujuan meraih prestasi.

Salah satu tipe aktivitas fisik yang banyak digemari oleh pelajar di sekolah adalah bola voli. Permainan bola voli adalah olahraga tim yang memerlukan kolaborasi, keterampilan yang mumpuni, dan kebugaran fisik yang maksimal. Dalam permainan voli, pemain harus memiliki fisik yang prima, terutama kekuatan dan daya ledak (*power*) otot kaki agar dapat melakukan aksi seperti melompat saat melakukan *smash*, *block*, maupun servis. Oleh sebab itu, latihan fisik yang efektif sangat penting untuk mengembangkan kemampuan tersebut (Mulyadi & Pratiwi, 2020; Putri et al., 2023).

Dalam cabang olahraga bola voli, sering ditemukan pola latihan yang hanya berfokus pada durasi bermain tanpa memperhatikan detail teknis dan pengembangan gerak secara mendalam. Padahal, penguasaan teknik yang mumpuni memerlukan pemenuhan berbagai komponen latihan yang sistematis. Mengingat kompleksitasnya, permainan bola voli menuntut kesiapan fisik yang prima serta penguasaan teknik dasar hingga lanjutan (Fahritsani et al., 2019).

Dalam meningkatkan kemampuan melompat, pelatihan *plyometric* juga berperan penting dalam mengasah kelincahan dan koordinasi gerak yang dibutuhkan untuk merespons arah bola dengan cepat. Dengan melakukan gerakan-gerakan yang melibatkan kontraksi otot secara cepat dan berulang, atlet voli dapat membangun fondasi fisik yang lebih kokoh dan dinamis. Pemanfaatan metode ini, jika dilakukan dengan teknik yang benar dan terprogram secara sistematis, tidak hanya mampu mendongkrak prestasi atlet di lapangan, tetapi juga berfungsi sebagai langkah preventif dalam meminimalkan risiko cedera pada persendian selama kompetisi yang intens (Bompa & Buzzichelli, 2023).

Tipe latihan yang efektif untuk meningkatkan kemampuan dalam melompat merupakan kombinasi antara kekuatan dan kecepatan yang memiliki peran besar dalam pengembangan kekuatan eksplosif. Dalam latihan ini, otot harus berkontraksi melawan beban yang dilakukan dengan cara yang cepat dan berulang. Beban dalam latihan *plyometric* umumnya menggunakan berat tubuh sendiri. Latihan *plyometric* meliputi berbagai gerakan melompat yang dilakukan dengan cepat dan penuh tenaga sehingga dapat meningkatkan kecepatan serta kekuatan dari setiap otot tungkai (Komariyah et al., 2020).



Latihan *plyometric* adalah sebuah metode yang efisien untuk meningkatkan kekuatan serta daya eksplosif otot kaki pada atlet voli. Metode *plyometric* ini menawarkan keuntungan dalam hal peningkatan kecepatan yang signifikan melalui proses adaptasi fisiologis pada otot kaki terhadap gerakan eksplosif yang berulang (Bafirman & Wahyuri, 2022). Dengan demikian, kecepatan, kekuatan otot tungkai, dan *power* otot tungkai atlet yang bersangkutan dapat meningkat secara optimal.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Purbayana (2020), hasil penelitian menunjukkan bahwa metode latihan *plyometric*, khususnya varian *double leg bound* dan *pogo jump*, dapat secara efektif meningkatkan kekuatan otot kaki dan performa lonjakan atlet bola voli. Analisis statistik mengindikasikan adanya peningkatan yang signifikan dari nilai rata-rata *pretest* yang awalnya 41,31 cm menjadi 53,13 cm pada saat *posttest*, dengan tingkat pengaruh mencapai 28,6%. Oleh karena itu, latihan *plyometric* terbukti ampuh dalam meningkatkan kekuatan otot yang dibutuhkan untuk meningkatkan performa vertikal atlet dalam olahraga voli.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Permana et al. (2024) juga menunjukkan bahwa program latihan *plyometric* memberikan dampak signifikan terhadap penguatan otot kaki para atlet voli Radar Karawang. Hal ini dibuktikan melalui angka-angka statistik yang menunjukkan peningkatan rata-rata nilai evaluasi awal (*pretest*) ke tes akhir (*posttest*). Hasil ini mendukung bahwa latihan *plyometric* merupakan metode yang ampuh untuk memperbaiki kekuatan otot yang dibutuhkan atlet dalam melakukan gerakan cepat seperti *smash*. Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, peneliti berencana melakukan penelitian mengenai pengaruh latihan *plyometric* terhadap penguatan otot kaki dalam kegiatan ekstrakurikuler bola voli di SMA Negeri 10 Palembang.

METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Desain yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*, di mana pengujian awal (*pretest*) diberikan sebelum perlakuan, kemudian peserta menjalani latihan *plyometric*, dan setelahnya dilakukan pengujian akhir (*posttest*) untuk mengukur peningkatan kemampuan *power* otot tungkai. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 10 Palembang pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026, yaitu secara definitif berlangsung dari bulan Agustus hingga September 2025. Perlakuan (*treatment*) berupa latihan *plyometric* diberikan sebanyak 16 kali pertemuan dengan frekuensi 3 kali seminggu. Program latihan *plyometric* terdiri dari variasi gerakan *squat jump*, *box jump*, *hurdle jump*, dan *tuck jump*. Takaran dosis latihan diatur secara bertahap (*progressive overload*) dari 3 set x 8 repetisi pada minggu awal hingga 3 set x 12 repetisi pada minggu akhir dengan jeda istirahat antar-set selama 2 menit.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bola voli di SMA Negeri 10 Palembang. Penentuan sampel menggunakan teknik *total sampling* sehingga seluruh anggota populasi yang berjumlah 25 siswa dijadikan sampel penelitian. Instrumen yang digunakan untuk mengukur *power* otot tungkai adalah tes lompatan vertikal (*Vertical Jump Test*). Prosedur pelaksanaan tes disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Prosedur Pelaksanaan Vertical Jump Test

No	Komponen Pengukuran	Prosedur Pelaksanaan	Satuan	Keterangan
----	---------------------	----------------------	--------	------------

1	Tinggi Berdiri	Raihan	Subjek berdiri tegak di samping dinding, tangan dominan dijulurkan ke atas dan ditandai.	cm	Diukur sebelum melompat
2	Tinggi Lompatan		Subjek melompat setinggi mungkin dan menyentuh papan ukur/dinding.	cm	Dilakukan 2–3 kali percobaan
3	Skor <i>Vertical Jump</i>		Selisih tinggi lompatan tertinggi dikurangi tinggi raihan berdiri (<i>jump reach</i>).	cm	Nilai selisih menjadi skor <i>power</i>
4	Skor Terbaik		Hasil selisih tertinggi dari percobaan yang dilakukan.	cm	Digunakan sebagai data penelitian

Sumber: Diadaptasi dari Aguss et al. (2021).

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan program SPSS versi 27. Analisis data meliputi analisis deskriptif (*mean*, standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum), uji prasyarat analisis (uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene's Test*), serta pengujian hipotesis menggunakan uji *Paired Sample t-Test* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

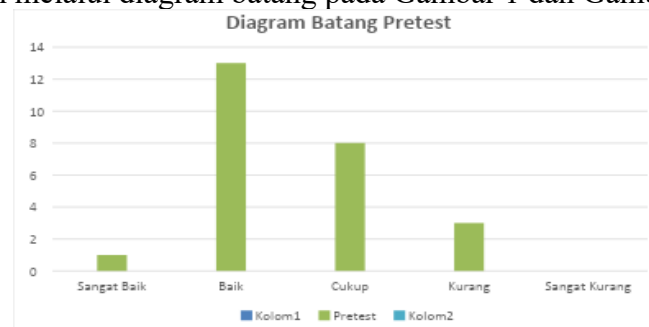
Hasil

Data penelitian ini diperoleh dari hasil pengukuran kemampuan *vertical jump* sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pemberian latihan *plyometric* selama 16 kali pertemuan pada 25 siswa ekstrakurikuler bola voli SMA Negeri 10 Palembang. Ringkasan statistik deskriptif capaian *vertical jump* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Hasil Pretest dan Posttest Vertical Jump (cm)

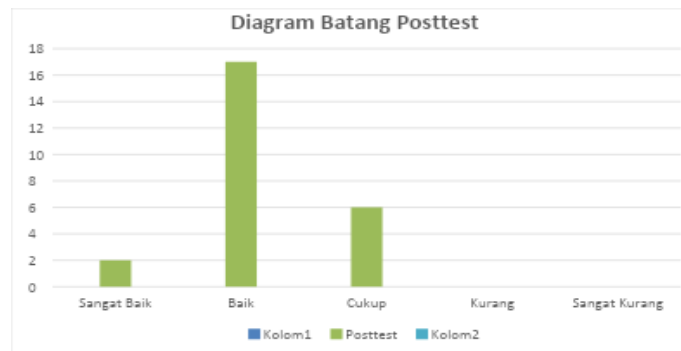
Kelompok Data	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maksimum	Selisih Rerata
<i>Pretest</i>	25	48,24	4,12	40,00	56,00	5,92
<i>Posttest</i>	25	54,16	3,88	46,00	62,00	

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata kemampuan *vertical jump* siswa meningkat dari 48,24 cm pada saat *pretest* menjadi 54,16 cm pada saat *posttest*, dengan peningkatan rata-rata sebesar 5,92 cm. Selain itu, Distribusi frekuensi kategori kemampuan *vertical jump* pada *pretest* dan *posttest* digambarkan melalui diagram batang pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Kategori Kemampuan Vertical Jump Saat Pretest

Pada saat *pretest* (Gambar 1), sebanyak 1 siswa (4%) berada pada kategori sangat baik, 13 siswa (52%) berada pada kategori baik, 8 siswa (32%) berada pada kategori cukup, dan 3 siswa (12%) berada pada kategori kurang.



Gambar 2. Kategori Kemampuan Vertical Jump Saat Posttest

Setelah mengikuti program latihan *plyometric* (Gambar 2), terjadi peningkatan kategori kemampuan siswa. Sebanyak 2 siswa (8%) mencapai kategori sangat baik, 17 siswa (68%) berada pada kategori baik, dan 6 siswa (24%) berada pada kategori cukup. Tidak ada lagi siswa yang berada pada kategori kurang maupun sangat kurang.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* pada taraf signifikansi 0,05. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Kelompok Data	Statistic	df	Sig.	Keterangan
<i>Pretest</i>	0,942	25	0,162	Normal
<i>Posttest</i>	0,951	25	0,214	Normal

Berdasarkan Tabel 3, nilai signifikansi untuk data *pretest* sebesar $0,162 > 0,05$ dan data *posttest* sebesar $0,214 > 0,05$. Dengan demikian, kedua kelompok data berdistribusi normal sehingga asumsi analisis parametrik terpenuhi.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians dilakukan menggunakan *Levene's Test*. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Levene's Test

Variabel	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Keterangan
Hasil Vertical Jump	0,903	1	48	0,347	Homogen

Berdasarkan tabel 4 Nilai signifikansi yang diperoleh dari uji homogenitas sebesar $0,347 > 0,05$, yang menunjukkan bahwa varians data antara *pretest* dan *posttest* bersifat homogen.

3. Uji Hipotesis (Paired Sample t-Test)

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *Paired Sample t-Test* untuk mengetahui perbedaan rata-rata *power* otot tungkai sebelum dan sesudah latihan. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Paired Sample t-Test

Pasangan Data	Mean Difference	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval (Lower Upper)	t	df	Sig. (2-tailed)
<i>Pretest Posttest</i>	-5,920	2,565	0,513	-6,979 / -4,861	-11,542	24	0,000



Berdasarkan Tabel 5, diperoleh nilai $t_{hitung} = -11,542$ dengan nilai signifikansi $Sig. (2-tailed) = 0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan dari latihan *plyometric* terhadap peningkatan *power* otot tungkai pada siswa ekstrakurikuler bola voli SMA Negeri 10 Palembang.

Pembahasan

Hasil analisis data membuktikan bahwa pemberian program latihan *plyometric* selama 16 kali pertemuan memberikan kontribusi positif dan signifikan terhadap peningkatan *power* otot tungkai siswa ekstrakurikuler bola voli SMA Negeri 10 Palembang, yang ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata *vertical jump* sebesar 5,92 cm. Peningkatan ini merupakan dampak dari adaptasi fisiologis dan fisiologi keolahragaan yang terjadi selama proses latihan yang terstruktur dan sistematis. Mekanisme ini terutama didorong oleh optimalisasi siklus *stretch-shortening* pada otot yang secara efektif meningkatkan kekakuan tendon dan kemampuan eksploitatif atlet (Permana et al., 2022).

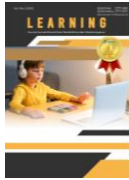
Mekanisme utama peningkatan *power* otot tungkai melalui latihan *plyometric* terletak pada optimalisasi siklus peregangan dan pemendekan otot (*stretch-shortening cycle/SSC*). Saat melakukan gerakan eksplosif seperti *squat jump* atau *box jump*, terjadi fase eksentrik (peregangan otot) yang cepat dan diikuti secara langsung oleh fase konsentrik (pemendekan otot). Proses peregangan yang cepat ini meregangkan komponen elastis seri pada otot dan tendon, sehingga menyimpan energi elastis yang kemudian dilepaskan secara maksimal saat fase konsentrik berlangsung (Bompa & Haff, 2021). Selain itu, latihan *plyometric* merangsang kerja refleks regang (*stretch reflex*) pada instrumen *muscle spindle*, yang meningkatkan rekrutmen unit motorik serta laju pemanggilan serabut otot cepat (*type IIb fast-twitch fibers*) (Deng et al., 2022; Krishnan & Rajawadha, 2020; Li et al., 2025; Permana et al., 2022).

Secara fungsional dalam permainan bola voli, peningkatan *power* otot tungkai berdampak langsung pada jangkauan lompatan vertikal siswa (*jump reach*). Tinggi lompatan yang optimal sangat krusial dalam mendukung keberhasilan eksekusi teknik dasar bertipe eksplosif, seperti melompat saat melakukan *smash* di atas net maupun saat membangun benteng pertahanan melalui *block* (Marisa et al., 2022). Adaptasi *neuromuskular* yang diperoleh dari latihan ini memungkinkan atlet untuk menghasilkan impuls gaya yang lebih besar dalam waktu tumpuan (*ground contact time*) yang singkat. Selain itu, latihan ini terbukti mampu menyempurnakan koordinasi antarotot, yang pada gilirannya memicu adaptasi *neuromuskular* lebih lanjut untuk meningkatkan produksi daya ledak secara keseluruhan (Akbar et al., 2022; Haetami & Awanis, 2021; Hermawan et al., 2025; Komarudin, 2021; Putera et al., 2022; Wang et al., 2025).

Temuan penelitian ini sejalan dan mendukung berbagai hasil penelitian terdahulu. Afriansyah et al. (2025) melaporkan bahwa latihan *plyometric* memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan *power* otot tungkai pada peserta ekstrakurikuler bola voli. Hal senada juga ditemukan oleh Izzuddin et al. (2024) serta Majid et al. (2025) yang mengonfirmasi bahwa metode *plyometric* terstruktur secara konsisten mampu menaikkan daya ledak otot tungkai atlet bola voli. Lebih lanjut, Wijaya et al. (2025) menegaskan bahwa integrasi variasi gerakan lompatan eksplosif dalam latihan rutin harian dapat mempercepat peningkatan koordinasi motorik dan performa lompatan siswa di sekolah.

KESIMPULAN

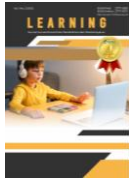
Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data statistik yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa latihan *plyometric* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan *power* otot



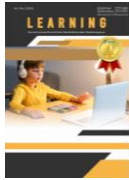
tungkai pada siswa ekstrakurikuler bola voli SMA Negeri 10 Palembang. Peningkatan tersebut dibuktikan oleh hasil uji *Paired Sample t-Test* yang memperoleh nilai *Sig. (2-tailed)* = $0,000 < 0,05$ serta ditunjukkan oleh kenaikan rata-rata kemampuan *vertical jump* siswa sebesar 5,92 cm (dari 48,24 cm pada saat *pretest* menjadi 54,16 cm pada saat *posttest*). Latihan *plyometric* yang dilakukan secara terprogram dan berkelanjutan terbukti efektif memicu adaptasi *neuromuskular* dan mengoptimalkan fungsi *stretch-shortening cycle* otot tungkai. Berdasarkan temuan penelitian ini, disarankan bagi pelatih bola voli maupun guru Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK) di sekolah untuk mengintegrasikan variasi latihan *plyometric* (seperti *squat jump*, *box jump*, dan *hurdle jump*) ke dalam program latihan fisik rutin. Hal tersebut penting guna meningkatkan daya ledak otot tungkai siswa secara aman dan efektif dalam menunjang pencapaian prestasi olahraga bola voli.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, D., Ilham, I., & Kurniawan, A. (2025). Pengaruh latihan plyometric terhadap power otot tungkai pada peserta ekstrakurikuler bola voli di SMAN 12 Merangin. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(2), 120–128. <https://doi.org/10.23969/pendas.v11i2.14201>
- Aguss, R. M., Fahrizqi, E. B., & Wicaksono, P. A. (2021). Evaluasi tingkat kebugaran jasmani dan kemampuan vertical jump atlet bola voli. *Jurnal Sport Area*, 6(2), 180–189. [https://doi.org/10.25299/sportarea.2021.vol6\(2\).6421](https://doi.org/10.25299/sportarea.2021.vol6(2).6421)
- Akbar, S., Soh, K. G., Nasiruddin, N. J. M., Bashir, M., Cao, S., & Soh, K. L. (2022). Effects of neuromuscular training on athletes physical fitness in sports: A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 13, Article 939042. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.939042>
- Bafirman, H. B., & Wahyuri, A. S. (2022). *Pembentukan kondisi fisik*. Rajawali Pers.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2023). *Periodization training for sports* (edisi ke-4). Human Kinetics.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2021). *Periodization: Theory and methodology of training* (edisi ke-6). Human Kinetics.
- Deng, N., Soh, K. G., Huang, D., Abdullah, B., Luo, S., & Rattanakoses, W. (2022). Effects of plyometric training on skill and physical performance in healthy tennis players: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 13, Article 1024418. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1024418>
- Fahritsani, H., Riyoko, E., Kurnia, M., Kristina, P. C., Perabunita, Daryono, & Hidayat, F. (2019). Pelatihan teknik, taktik dan mental menuju atlet berprestasi pada cabang bolavoli SMA Negeri 4 Palembang. *Wahana Dedikasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 14–19. <https://doi.org/10.31851/dedikasi.v2i2.3412>
- Haetami, M., & Awanis, A. (2021). Meningkatkan power tungkai melalui metode latihan pliometrik. *Jendela Olahraga*, 6(2), 108–119. <https://doi.org/10.26877/jo.v6i2.8642>
- Hermawan, D., Kesumah, D. W. C. W., Nurtajudin, N., & Suwarli, S. (2025). Efektivitas program neuromuscular five terhadap kekuatan otot tungkai pada pemain sepak bola usia 17 tahun: Uji coba teracak dua lengan di klub komunitas. *Discourse of Physical Education*, 4(2), 129–144. <https://doi.org/10.36312/dpe.v4i2.3648>



- Izzuddin, D. A., Gemaël, Q. A., & Waluyo, R. (2024). Pengaruh latihan plyometric terhadap peningkatan power otot tungkai pada atlet bola voli. *Jurnal Keolahragaan*, 12(1), 10–18. <https://doi.org/10.21831/jk.v12i1.62104>
- Komariyah, Y., Saputra, S. A., & Rusmiati, P. (2020). Pengaruh latihan plyometric terhadap kemampuan power otot tungkai pada smash bola voli. *Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan*, 8(2), 45–52. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-jasmani/article/view/35412>
- Komarudin, K. (2021). Latihan plyometric dalam sepakbola untuk anak usia muda. *Sepakbola*, 1(2), 67–77. <https://doi.org/10.33292/sepakbola.v1i2.101>
- Krishnan, V., & Rajawadha, T. (2020). Plyometric training for young male field hockey players. *Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*, 18(2), Article 6. <https://doi.org/10.46743/1540-580x/2020.1881>
- Li, A., Zhang, H., Peng, C., Wu, Y., & He, J. (2025). Can weekly frequency of plyometric training impair strength and power? A short-term comparison in regional-level jump athletes. *Frontiers in Physiology*, 16, Article 1671750. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1671750>
- Majid, N. C., Fauzi, F., & Komarudin, K. (2025). Latihan plyometric untuk meningkatkan power tungkai atlet bola voli. *Majalah Ilmiah Olahraga (MAJORA)*, 31(1), 15–24. <https://doi.org/10.21831/majora.v31i1.68120>
- Marisa, U., Yendrizal, Y., Tohidin, D., Sujana, A., & Zarya, F. (2022). Pengaruh daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai dan koordinasi mata-tangan terhadap ketepatan smash. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 18(3), 57–69. <https://doi.org/10.21831/jorpres.v18i3.52103>
- Mulyadi, D. Y. N., & Pratiwi, E. (2020). *Pembelajaran bola voli*. Bening Media Publishing.
- Nugroho, R. A., & Gumantan, A. (2020). Pengaruh latihan plyometric terhadap peningkatan kemampuan vertical jump peserta ekstrakurikuler bola basket. *Jurnal Sport Science and Education (JUPE)*, 5(1), 22–29. <https://doi.org/10.26740/jupe.v5n1.p22-29>
- Permana, D. A., Kusnanik, N. W., Nurhasan, N., & Raharjo, S. (2022). A six-week plyometric training program improves explosive power and agility in professional athletes of East Java. *Physical Education Theory and Methodology*, 22(4), 510–515. <https://doi.org/10.17309/tmf.v.2022.4.08>
- Permana, R. A., Izzuddin, D. A., & Gemaël, Q. A. (2024). Pengaruh latihan plyometric terhadap power otot tungkai atlet bola voli Radar Karawang. *Jumper: Jurnal Mahasiswa Pendidikan Olahraga*, 4(3), 55–63. <https://doi.org/10.55081/jumper.v4i3.1892>
- Pratama, K. E. (2021). Status kualitas fisik atlet Puslatda Jatim 100/IV tahun 2021 cabang olahraga gulat. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 4(2), 112–119. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-prestasi-olahraga/article/view/41203>
- Purbayana, Y. (2020). Pengaruh latihan plyometric terhadap peningkatan power otot tungkai dan hasil vertical jump atlet bola voli. *Jurnal Physical Education and Sports*, 9(2), 141–148. <https://doi.org/10.15294/jpes.v9i2.38120>
- Putera, S. H. P., Setijono, H., Wiriawan, O., Muhammad, H. N., & Hariyanto, A. (2022). The effect of six-week plyometric training on enhancing sports performance of adolescent students. *Physical Education Theory and Methodology*, 22(3s), S36–S42. <https://doi.org/10.17309/tmf.v.2022.3s.05>



- Putri, S. A. R., Fahritsani, H., & Sobri, A. (2023). Volleyball smash practice development model. *Halaman Olahraga Nusantara: Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 6(2), 410–421. <https://doi.org/10.31851/hon.v6i2.11204>
- Wang, S., Jiang, X., Chen, Z., Xing, X., Zhang, X., & Che, T. (2025). The effect of complex training and ballistic exercise on the time-course adaptations of lower extremity explosive strength in elite female field hockey players. *Frontiers in Public Health*, 13, Article 1676079. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1676079>
- Wijaya, A. T., Prabowo, A., Permadi, A., & Saputra, R. (2025). Pengaruh latihan plyometric terhadap daya ledak otot tungkai pada putri ekstrakurikuler bola voli SMP Negeri 05 Kota Bengkulu. *Sport Gymnastics: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 6(1), 40–49. <https://doi.org/10.33369/gymnastics.v6i1.32104>