HJK HOLISTIK JURNAL KESEHATAN
ISSN 1978-3337 (Print)
ISSN 2620-7478 (Online)
DOI: 10.33024

Nomor: 79/E/KPT/2023

INFORMASI ARTIKEL
Received: April, 14, 2026
Revised: July, 06, 2026
Available online: July, 08, 2026
at: https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/hjk

Pengaruh latihan plyometrik terhadap performa keseimbangan pada atlet muda: *A systematic literature review*

Syahfrina Khalisa Irawan*, Andrew Wijaya Saputra

Program Pendidikan Vokasi, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Syahfrina Khalisa Irawan. *Email: syahfrina1602@gmail.com

Abstract

Background: In young athletes, balance performance can be considered a fundamental factor in athletic performance due to the demands of maintaining stability, posture, and movement efficiency during sporting activities. Therefore, studying the effect of plyometric training on balance ability in young athletes is crucial.
Purpose: To systematically review the effect of plyometric training on balance performance in young athletes.
Method: A systematic literature review was conducted in the electronic databases PubMed and Scopus, with Google Scholar used for additional citation searches. Eligibility criteria were established using the PICOS approach to define the following: (i) young athletes participating in sport training or competition, with participants aged 10–25 years; (ii) studies using plyometric training as a primary stand-alone intervention; (iii) comparison groups including no intervention, routine training, regular sport training, a control condition, or a pre-post design with no comparison group; (iv) outcomes assessing balance performance, including dynamic balance, static balance, postural control, proprioception, or postural stability parameters; and (v) randomized and non-randomized intervention studies. Methodological quality was evaluated using RoB 2 and ROBINS-I according to the study design.
Results: This study involved 202 athletes from various sports, including badminton, basketball, soccer, and volleyball. The intervention duration ranged from four to twelve weeks, and the training frequency was two to three sessions per week. Results consistently showed that plyometric training positively impacted balance performance, particularly dynamic balance. Several studies also reported similar improvements in static balance and proprioception.
Conclusion: Plyometric training is an effective strategy for improving balance performance in young athletes, particularly dynamic balance. However, further research with more standardized protocols and broader intervention models is needed to confirm the consistency of these findings.

Keywords: Balance Performance; Plyometric Training; Young Athletes.

PENDAHULUAN

Performa keseimbangan dapat dianggap sebagai indikator penting dari gerakan atletik, yang memperkuat tubuh untuk membantu menjaga stabilitas saat atlet berada dalam kondisi statis atau melakukan gerakan dinamis. Keseimbangan sangat penting bagi atlet muda, karena memerlukan gerakan memotong dan mendarat, deselerasi cepat, dukungan satu kaki, serta penyesuaian postural reaktif dalam lingkungan dinamis. Keseimbangan mengharuskan atlet untuk menstabilkan tubuh selama gerakan, bukan hanya saat berdiri diam. Terkait hal ini, pertumbuhan dan pematangan selama masa remaja disertai dengan perubahan substansial pada tubuh. Perubahan ini dianggap membuat atlet muda rentan terhadap perubahan dalam kontrol motorik dan peningkatan risiko cedera (Parry, Williams, McKay, Johnson, Bergeron, & Cumming, 2024).

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i4.2968

Salah satu bentuk latihan untuk meningkatkan keseimbangan yang umum digunakan adalah latihan plyometrik. Latihan plyometrik memanfaatkan mekanisme *stretch-shortening cycle*, yang melibatkan aksi otot eksentrik cepat diikuti oleh aksi konsentrik, untuk menciptakan gerakan yang efisien dan cepat (Kons, Orsatto, Ache-Dias, De Pauw, Meeusen, Trajano, & Detanico, 2023). Latihan ini sering digunakan dalam program latihan atletik karena melibatkan berbagai tugas yang spesifik untuk olahraga seperti *run*, *jump*, *sprint*, dan *landing*. Terutama pada atlet muda, relevansi latihan ini diperkuat oleh fakta bahwa pertumbuhan dan pematangan selama masa remaja dapat memengaruhi adaptasi saraf dan struktural (Radnor, Oliver, Waugh, Myer, Moore, & Lloyd, 2017; Bouafif, van den Tillaar, Mahmoudi, Chaouachi, & Hammami, 2026). Oleh karena itu, karakteristik perkembangan ini memberikan alasan kuat untuk meneliti dampak latihan plyometrik terhadap performa keseimbangan pada atlet muda (Villalba, Eltz, Fujita, Panhan, Cardozo, & Gonçalves, 2023).

Meskipun penelitian sebelumnya mengenai topik ini telah dilakukan, temuan yang diperoleh tidak konsisten. Sebuah studi sistematis dengan meta-analisis pada peserta sehat menunjukkan bahwa keseimbangan secara keseluruhan, dinamis, dan statis dapat ditingkatkan secara signifikan melalui latihan lompatan plyometrik (Ramachandran, Singh, Ramirez-Camillo, Clemente, Afonso, & Granacher, 2021). Namun, hasil yang bertentangan ditemukan dalam studi literatur dan meta-analisis pada atlet sepak bola, yang menunjukkan bahwa baik keseimbangan dinamis maupun statis tidak dapat ditingkatkan melalui latihan lompat *plyometrik* (Clemente, Ramirez-Campillo, Castillo, Raya-González, Rico-González, Oliveira, & Knechtle, 2022).

Sebuah meta-analisis terbaru pada pemain basket muda menemukan bahwa, keseimbangan dapat ditingkatkan dengan latihan plyometrik (Zhou, Wang, Hao, Ran, & Wei, 2024). Meta-analisis lain mengenai latihan neuromuskular pada atlet muda menunjukkan bahwa kontrol motorik yang melibatkan keseimbangan dinamis dapat dıtingkatkan melalui program neuromuskular campuran, bukan hanya latihan plyometrik saja (Williams, Ramirez-Campillo, Chaabene, & Moran 2021; Pal, Yadav, Sindhu, & Kalra, 2021). Oleh karena itu, penelitian sebelumnya masih belum menunjukkan temuan yang konsisten karena perbedaan karakteristik subjek, jenis olahraga, dan intervensi yang digunakan.

Penting untuk melakukan penelitian yang berfokus pada atlet muda, bukan pada populasi umum. Hal ini disebabkan oleh fakta, bahwa atlet muda menghadapi tuntutan gerakan yang spesifik untuk olahraga, sambil mengatasi pertumbuhan dan pematangan pada masa remaja, yang dapat memengaruhi respons tubuh mereka dalam menjaga keseimbangan selama latihan. Berdasarkan alasan ini, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk meninjau secara sistematis dan mensintesis secara naratif bukti yang tersedia mengenai pengaruh latihan plyometrik terhadap performa keseimbangan pada atlet muda.

METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan pendekatan *systematic literature review* (SLR). Protokolnya telah terdaftar di basis data PROSPERO dengan nomor registrasi CRD420261353929. Pengumpulan literatur dilakukan di berbagai basis data seperti Scopus, PubMed, dan Google Scholar. Kriteria kelayakan ditentukan menggunakan kerangka kerja PICOS, yang mencakup atlet muda berusia 10-25 tahun yang berpartisipasi dalam latihan atau kompetisi di berbagai cabang olahraga, studi yang menerapkan latihan plyometrık sebagai intervensi utama, kelompok pembanding yang tidak melakukan latihan plyometrık atau hanya menjalani latihan rutin, serta hasil yang mengukur performa keseimbangan.

Penelitian intervensi, baik yang teracak maupun yang tidak teracak dimasukkan, seperti uji coba terkontrol teracak, penelitian kuasi-eksperimental, serta studi pra-pasca intervensi. Penelitian yang tidak melibatkan intervensi, seperti studi potong lintang, laporan kasus, studi kohort, dan artikel tinjauan, tidak dimasukkan dalam telaah ini. Semua catatan yang teridentifikasi disaring untuk mendeteksi duplikat sebelum proses tinjauan. Seleksi studi dilakukan secara independen oleh setidaknya dua peninjau, dimulai dengan memeriksa judul dan abstrak, kemudian dilanjutkan dengan membaca teks lengkap untuk memastikan apakah studi tersebut memenuhi kriteria inklusi. Setiap ketidaksepakatan diselesaikan melalui diskusi, dan prosesnya ditampılkan dalam diagram alur PRISMA. Ekstraksi data mencakup karakteristik studi, informasi peserta, rincian intervensi, kondisi pembanding, durasi dan frekuensi

Syahfrina Khalisa Irawan*, Andrew Wijaya Saputra

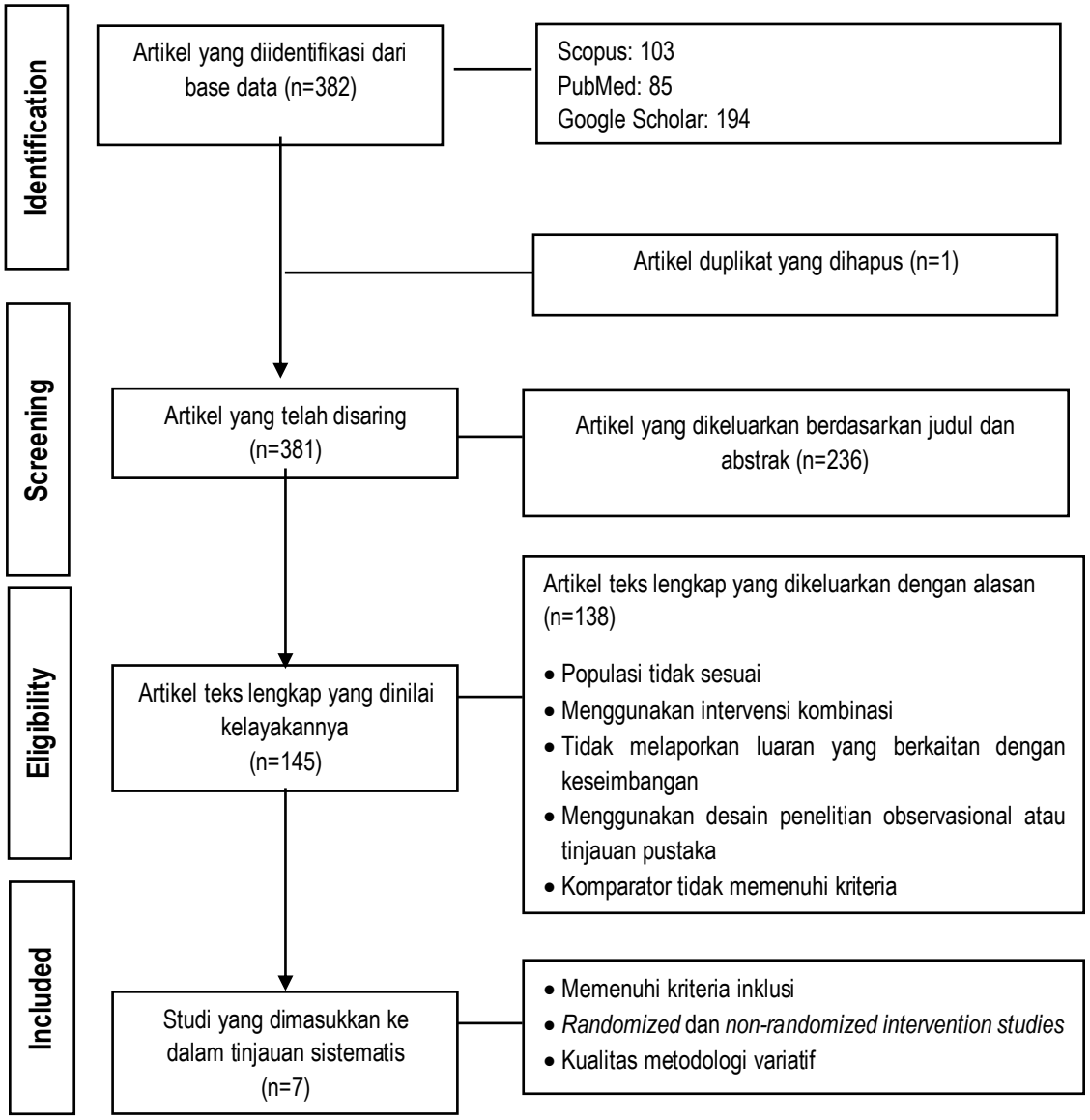
Program Pendidikan Vokasi, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Syahfrina Khalisa Irawan. *Email: syahfrina1602@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i4.2968

latihan, metode penilaian keseimbangan, serta temuan utama. Kualitas studi juga diperiksa dengan menerapkan RoB 2 untuk RCT dan ROBINS-I untuk non-RCT.

Temuan dirangkum menggunakan sintesis naratif. Meta-analisis tidak dilakukan karena studi-studi tersebut terlalu berbeda dalam hal desain, intervensi yang digunakan, dan cara pengukuran hasil. Setiap langkah dimaksudkan untuk memastikan hasil penelitian akurat dan dapat diandalkan. PRISMA digunakan untuk memastikan proses tinjauan yang terstandarisasi dan sistematis. Langkah-langkah proses PRISMA ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

HASIL



Gambar Diagram Alir PRISMA

Syahfrina Khalisa Irawan*, Andrew Wijaya Saputra

Program Pendidikan Vokasi, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Syahfrina Khalisa Irawan. *Email: syahfrina1602@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i4.2968

Tabel Hasil Pemetaan Data Artikel

(Penulis)(Negara)	Tujuan	Partisipan	Intervensi	Alat Uji Keseimbangan	Durasi	Hasil
(Alikhani et al., 2019) (Iran)	Untuk menilai pengaruh latihan plyometrik terhadap keseimbangan dinamis dan propriosepsi lutut pada pemain bulu tangkis wanita.	Pemain bulu tangkis wanita, 15–25 tahun (n=22)	Kelompok eksperimen menerima plyometrik; kelompok kontrol tidak menerima program plyometric.	*Y-Balance Test* (YBT)	6 minggu	Keseimbangan dinamis dan propriosepsi lutut. Peningkatan yang signifikan pada keseimbangan dinamis (p = 0.003)
(Demissie & Tamrat, 2022) (Ethiopia)	Untuk menyelidiki pengaruh latihan pliometrik selama 12 minggu terhadap beberapa komponen kebugaran fisik terpilih.	Voli putri U-17, (n=30)	Kelompok eksperimen menerima plyometric selain pelatihan teknis bola voli; kelompok kontrol hanya menerima pelatihan teknis dan taktis.	*Star Excursion Balance Test (*SEBT)	12 minggu	Peningkatan yang signifikan pada kelompok eksperimen untuk hasil keseimbangan (misalnya, LLA p = 0.000; RLA p = 0.000; LLPL p = 0.000), sedangkan kelompok kontrol tidak signifikan (misalnya, p = 0.22; p = 0.18).
(Deng et al., 2025) (China)	Untuk membandingkan latihan plyometrik di permukaan pasir dengan permukaan keras untuk meningkatkan kekuatan eksplosif, keseimbangan, dan kelincahan pada pemain bulu tangkis.	Pemain bulu tangkis pria tingkat perguruan tinggi, usia rata-rata 21.0 ± 1.73 tahun (n=28)	Partisipan secara acak ditugaskan menerima latihan *sand-based Plyometric atau hard-surface Plyometric.*	*Y-Balance Test* (YBT)	8 minggu	Keseimbangan dinamis meningkat secara signifikan seiring waktu pada *sand-based plyometric* dan *hard surface* (p < 0.01), tanpa perbedaan yang signifikan secara keseluruhan antar kelompok.

Syahfrina Khalisa Irawan*, Andrew Wijaya Saputra

Program Pendidikan Vokasi, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Syahfrina Khalisa Irawan. *Email: syahfrina1602@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i4.2968

(Jlid et al., 2020) (Tunisia)	Untuk menilai dampak latihan plyometrik multidirectional terhadap performa lompat vertikal, kecepatan perubahan arah, dan kontrol postural dinamis pada pemain sepak bola.	Pemain sepak bola pria U-21, usia rata-rata 19 tahun (n=27)	Kelompok eksperimen menerima *multi-directional Plyometric training* yang diintegrasikan ke dalam latihan musim; kontrol group hanya latihan rutin.	*Dynamic postural control assessment*	6 minggu	Peningkatan yang signifikan pada beberapa arah kaki dominan: anterior (p = 0.028), anterolateral (p = 0.038), posterolateral (p = 0.038), dan medial (p = 0.015); juga peningkatan yang signifikan pada beberapa arah kaki non-dominan: lateral (p = 0.009), posterolateral (p = 0.002), dan medial (p = 0.023).
(Rome & Boro, 2023) (India)	Untuk menguji pengaruh latihan plyometric selama 4 minggu terhadap keseimbangan dinamis pemain bulutangkis pemula.	Pemain bulu tangkis pemula pria, 18–25 tahun (n=20)	Semua peserta mengikuti program latihan plyometrik	*Y-Balance Test* (YBT)	4 minggu	Peningkatan yang signifikan dalam keseimbangan dinamis pada α = 0.05 untuk kedua kaki (kanan: t= 1.9892 > 1.729; kiri: t = 1.9785 > 1.729).
(Negra et al., 2017) (Tunisia)	Untuk membandingkan latihan plyometric pada *stable surfaces* dengan kombinasi *stable surfaces* dan un*stable surfaces* terhadap komponen kebugaran fisik *power, strength, speed, agility, static balance,* dan *dynamic balance* pada pemain sepak bola laki-laki prapubertas.	Atlet sepak bola pria, usia rata-rata 12.1–12.2 tahun (n=33)	Latihan plyometric pada *stable surfaces* (PTS) *vs combined Plyometric Training on stable and unstable surfaces* (PTC), keduanya dikombinasikan dengan latihan khusus sepak bola.	*Stable Stork Balance Test* (SSBT) *and Unstable Stork Balance Test* (USBT)	8 minggu	Keseimbangan statis meningkat secara signıfikan pada kedua kelompok (PTS p ≤ 0.05; PTC p < 0.01); keseimbangan dinamis meningkat signifikan pada kedua kelompok (keduanya p < 0.001), dengan perbedaan antar kelompok pasca-tes yang signifikan yang menguntungkan PTC (p < 0.01).

Syahfrina Khalisa Irawan*, Andrew Wijaya Saputra

Program Pendidikan Vokasi, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Syahfrina Khalisa Irawan. *Email: syahfrina1602@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i4.2968

(You et al., 2026) (China)	Untuk mengetahui efek latihan plyometric pada permukaan lunak/tidak stabil dan permukaan keras/stabil terhadap kecepatan, kekuatan, daya ledak, serta keseimbangan pemain basket perempuan remaja.	Pemain bola basket remaja perempuan, usia 13–16 tahun, (n=42)	Latihan plyometrik yang dilakukan di *soft surfaces*, *hard surfaces*, dan *conventional training.*	*Y-Balance Test and center-of-pressure*	6 minggu	Perbedaan kelompok yang signifikan untuk waktu gerakan *YBT* pada arah anterior ($p = 0.032$), posteromedial ($p = 0.024$), dan posterolateral ($p = 0.037$); peningkatan keseimbangan statis yang signifikan dalam kondisi mata tertutup ($p < 0.05$).

Syahfrina Khalisa Irawan*, Andrew Wijaya Saputra

Program Pendidikan Vokasi, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Syahfrina Khalisa Irawan. *Email: syahfrina1602@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i4.2968

PEMBAHASAN

Tinjauan ini mengidentifikasi 7 studi yang melibatkan total 202 atlet dari berbagai cabang olahraga, seperti bulu tangkis, sepak bola, bola basket, dan juga bola voli. Program latihan berlangsung selama 4-12 minggu, dengan sesi dilakukan 2 atau 3 kali seminggu. Sebagian besar studi yang diketahui menggunakan desain eksperimental terkontrol atau membandingkan model latihan plyometrik yang berbeda dalam cabang olahraga yang sama. Performa keseimbangan dievaluasi menggunakan alat ukur seperti *Y-balance test, stable dan unstable stork balance test, star excursion balance test* (SEBT), *modified* SEBT *test,* dan *static balance test* dengan pusat tekanan.

Kualitas metodologis studi yang disertakan dievaluasi menggunakan alat yang sesuai dengan desain masing-masing studi. Alat *Cochrane Risk of Bias 2* (RoB 2) digunakan untuk *randomized study*, dinilai memiliki beberapa kekhawatiran secara keseluruhan, terutama karena pelaporan yang terbatas mengenai proses randomisasi dan potensi pelaporan selektif (Alikhani, Shahrjerdi, Golpaigany, & Kazemi, 2019; Negra, Chaabene, Sammoud, Bouguezzi, Mkaouer, Hachana, & Granacher, 2017; Deng, Zheng, Wang, Zhao, Xia, Zhang, & Zhang, 2025; You, Li, & Zhao, 2026).

Pada *non-randomized study* ROBINS-I*,* menunjukkan bahwa studi yang direview memiliki risiko bias sedang (Demissie & Tamrat, 2022). Sementara studi lain, sedangkan studi lain dinilai memiliki risiko bias serius (Rome & Boro, 2023). Ulasan studi menunjukkan kualitas metodologis yang secara keseluruhan moderat hingga dapat diterima. Masih terdapat beberapa keterbatasan yang ditemukan, terutama dalam cara peserta ditugaskan, sejauh mana hasil dilaporkan dengan jelas, serta kemungkinan faktor pengganggu pada studi yang tidak dirandomisasi. Meskipun sebagian besar studi menunjukkan pengaruh positif latihan plyometrik terhadap keseimbangan, hasil ini memerlukan perhatian khusus karena terdapat perbedaan dalam karakteristik peserta.

Temuan dari ketujuh studi ini menunjukkan, dampak positif latihan plyometrik terhadap performa keseimbangan atlet muda. Pertama, program plyometrik terbukti secara signifikan meningkatkan keseimbangan dinamis ($p=0.003$) pada pemain bulu tangkis putri (Alikhani et al., 2019). Selain itu, program plyometrik multidirectional selama enam minggu terbukti secara signifikan meningkatkan penilaian kontrol postural dinamis pada pemain sepak bola putra. Latihan plyometrik selama dua belas minggu juga secara signifikan meningkatkan keseimbangan pada atlet voli putri U-17 (Demissie & Tamrat, 2022).

Temuan serupa juga ditemukan pada atlet sepak bola, meskipun besarnya peningkatan bergantung pada model latihan yang digunakan. Latihan plyometrik pada permukaan stabil maupun kombinasi permukaan stabil dan tidak stabil sama-sama dapat meningkatkan keseimbangan, tetapi latihan kombinasi memberikan pengaruh yang lebih signifikan terhadap peningkatan keseimbangan dinamis (Negra et al., 2017). Studi pada pemain bulu tangkis juga menunjukkan, bahwa latihan plyometrik membantu meningkatkan keseimbangan dengan program latihan plyometrik selama 4 minggu membantu pemain bulu tangkis pemula meningkatkan keseimbangan dinamis mereka, seperti yang ditunjukkan oleh hasil uji YBT (Rome & Boro, 2023). Latihan plyometrik selama delapan minggu terbukti mampu meningkatkan keseimbangan dinamis pada pemain bulu tangkis pria tingkat perguruan tinggi, baik ketika dilakukan dipermukaan pasir maupun permukaan keras (Deng et al., 2025).

Kemudian temuan pada atlet sepak bola, menunjukkan bahwa latihan *plyometrik multidirectional* selama enam minggu mampu meningkatkan kontrol postural dinamis pada beberapa arah gerakan, baik pada tungkai dominan maupun non-dominan. Peningkatan ini menunjukkan bahwa latihan plyometrik yang melibatkan gerakan ke berbagai arah dapat membantu mengembangkan kemampuan stabilisasi tubuh, koordinasi neuromuskular, serta kontrol keseimbangan yang dibutuhkan dalam aktivitas olahraga yang dinamis (Jlid, Coquart, Maffulli, Paillard, Bisciotti, & Chamari, 2020; Kanbak & Dağlıoğlu, 2020; Feng, Chen, Wu, & Liu, 2026). Hasil penelitian pada pemain bola basket remaja Perempuan, menunjukkan bahwa latihan plyometrik pada permukaan lunak maupun keras sama-sama memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan keseimbangan. Namun, latihan pada permukaan lunak menunjukkan hasil yang lebih baik, terutama pada keseimbangan dinamis arah posteromedial dan posterolateral serta keseimbangan statis dalam kondisi mata tertutup, sehingga permukaan latihan yang tidak stabil dapat memberikan rangsangan proprioseptif yang lebih besar (You et al., 2026; Turgut, Colakoglu, Serbes, Akarcesme, & Baltacı, 2017).

Secara keseluruhan, studi-studi tersebut secara konsisten menunjukkan bahwa performa keseimbangan berkaitan erat dengan latihan plyometrik, terutama dalam konteks keseimbangan dinamis. Efek positif

Syahfrina Khalisa Irawan*, Andrew Wijaya Saputra

Program Pendidikan Vokasi, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Syahfrina Khalisa Irawan. *Email: syahfrina1602@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i4.2968

ditemukan di seluruh studi, meskipun besarnya efek dan signifikansi statistik bervariasi berdasarkan jenis protokol, permukaan, dan kelompok pembanding yang digunakan dalam setiap studi.

Peningkatan ini mungkin disebabkan oleh adaptasi dalam kontrol neuromuskular, stabilisasi sendi, dan fungsi proprioseptif, yang dikembangkan dan didukung oleh *stretch-shortening cycle* secara berulang (Ramachandran et al., 2021). Peningkatan ini dapat dijelaskan oleh aksi melompat-mendarat berulang yang merangsang kontrol neuromuskular dan penyesuaian postural. Namun, terdapat perbedaan intensitas latihan antar studi dengan dampak yang lebih besar ditemukan pada program latihan yang dimodifikasi, seperti latıhan di permukaan yang menggabungkan stabil-tidak stabil atau permukaan lunak. Hal ini menunjukkan bahwa desain program dan permukaan latihan tampaknya memengaruhi besarnya peningkatan keseimbangan.

Meskipun hasil penelitian menyatakan, bahwa latıhan plyometrik mampu membantu meningkatkan performa keseimbangan, hasil ini perlu dikaji secara cermat karena adanya variasi dalam karakteristik peserta, durasi intervensi, jenis olahraga, permukaan latihan, metode penilaian keseimbangan, dan kualitas penelitian secara keseluruhan. Penelitian tambahan yang menerapkan protokol standar diperlukan untuk menghasilkan hasil yang lebih konsisten dan juga dapat diandalkan.

SIMPULAN

Latihan plyometrik dapat membantu meningkatkan performa keseimbangan pada atlet muda. Secara keseluruhan, latihan plyometrik secara konsisten membantu meningkatkan keseimbangan dinamis, dengan beberapa penelitian juga menunjukkan peningkatan pada keseimbangan statis. Secara umum, bukti-bukti tersebut mendukung latihan plyometrik sebagai metode yang efektif untuk meningkatkan performa keseimbangan pada atlet muda.

DAFTAR PUSTAKA

Alikhani, R., Shahrjerdi, S., Golpaigany, M., & Kazemi, M. (2019). The effect of a six-week plyometric training on dynamic balance and knee proprioception in female badminton players. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, *63*(3), 144.

Bouafif, N., van den Tillaar, R., Mahmoudi, A., Chaouachi, A., & Hammami, R. (2026). Effects of plyometric jump training on measures of physical fitness and lower-limb asymmetries in male soccer players according to maturity: A randomized controlled trial. *PLoS One*, *21*(1), e0340863.

Clemente, F., Ramirez-Campillo, R., Castillo, D., Raya-González, J., Rico-González, M., Oliveira, R., & Knechtle, B. (2022). Effects of plyometric jump training on soccer player's balance: A systematic review and meta-analysis of randomized-controlled trials. *Biology of sport*, *39*(3), 765-778.

Demissie, S., & Tamrat, E. (2022). The effect of 12 weeks plyometric training on some selected physical fitness components of U-17 female volleyball project trainees in the Amhara Region. *Ethiopian Journal of Natural and Computational Sciences*, *2*(1), 258-270.

Deng, N., Zheng, X., Wang, H., Zhao, Z., Xia, X., Zhang, H., & Zhang, B. (2025). The effects of eight weeks of sand-based plyometric training on lower-extremity explosive strength, balance, and agility in male collegiate badminton players. *Frontiers in Physiology*, *16*, 1708619.

Feng, G., Chen, R., Wu, C., & Liu, Y. (2026). The effects of combined balance and plyometric training on change-of-direction and dynamic balance: A meta-analysis. *Plos one*, *21*(3), e0346232.

Jlid, M. C., Coquart, J., Maffulli, N., Paillard, T., Bisciotti, G. N., & Chamari, K. (2020). Effects of in season multi-directional plyometric training on vertical jump performance, change of direction speed and dynamic postural control in U-21 soccer Players. *Frontiers in physiology*, *11*, 374.

Kanbak, Ç. G., & Dağlıoğlu, Ö. (2020). Effect of plyometric training program on speed and dynamic balance performances in volleyball players. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, *6*(9).

Syahfrina Khalisa Irawan*, Andrew Wijaya Saputra

Program Pendidikan Vokasi, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Syahfrina Khalisa Irawan. *Email: syahfrina1602@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i4.2968

Kons, R. L., Orssatto, L. B., Ache-Dias, J., De Pauw, K., Meeusen, R., Trajano, G. S., & Detanico, D. (2023). Effects of plyometric training on physical performance: An umbrella review. *Sports medicine-open*, *9*(1), 4.

Negra, Y., Chaabene, H., Sammoud, S., Bouguezzi, R., Mkaouer, B., Hachana, Y., & Granacher, U. (2017). Effects of plyometric training on components of physical fitness in prepuberal male soccer athletes: the role of surface instability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *31*(12), 3295-3304.

Pal, S., Yadav, J., Sindhu, B., & Kalra, S. (2021). Effect of Plyometrics and Pilates Training on Dynamic Balance and Core Strength of Karate Players. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, *15*(1).

Parry, G. N., Williams, S., McKay, C. D., Johnson, D. J., Bergeron, M. F., & Cumming, S. P. (2024). Associations between growth, maturation and injury in youth athletes engaged in elite pathways: a scoping review. *British Journal of Sports Medicine*, *58*(17), 1001-1010.

Radnor, J. M., Oliver, J. L., Waugh, C. M., Myer, G. D., Moore, I. S., & Lloyd, R. S. (2018). The influence of growth and maturation on stretch-shortening cycle function in youth. *Sports Medicine*, *48*(1), 57-71.

Ramachandran, A. K., Singh, U., Ramirez-Campillo, R., Clemente, F. M., Afonso, J., & Granacher, U. (2021). Effects of plyometric jump training on balance performance in healthy participants: a systematic review with meta-analysis. *Frontiers in physiology*, *12*, 730945.

Rome, K., & Boro, N. (2023). Effect of plyometric training on dynamic balance of beginner badminton players. Shodhak: *A Journal of Historical Research, 53*(1), 35–39.

Turgut, E., Colakoglu, F. F., Serbes, P., Akarcesme, C., & Baltacı, G. (2017). Effects of 12-week in-season low-intensity plyometric training on dynamic balance of pre-pubertal female volleyball players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, *19*(1), 24-30.

Villalba, M. M., Eltz, G. D., Fujita, R. A., Panhan, A. C., Cardozo, A. C., & Gonçalves, M. (2023). Effects of six weeks of plyometric training on the ground vs on a mini-trampoline on strength, jump performance, and balance in male basketball players—Randomized clinical trial. *Sport Sciences for Health*, *19*(3), 829-839.

Williams, M. D., Ramirez-Campillo, R., Chaabene, H., & Moran, J. (2021). Neuromuscular training and motor control in youth athletes: A meta-analysis. *Perceptual and motor skills*, *128*(5), 1975-1997.

You, G., Li, B., & Zhao, S. (2026). Effects of a Six-Week Plyometric Training Program on Speed, Strength, and Balance ability on Hard and Soft Surfaces in Adolescent Female Basketball Players. *Current Science*, *6*(1), 5688-5702.

Zhou, J. Y., Wang, X., Hao, L., Ran, X. W., & Wei, W. (2024). Meta-analysis of the effect of plyometric training on the athletic performance of youth basketball players. *Frontiers in physiology*, *15*, 1427291.

Syahfrina Khalisa Irawan*, Andrew Wijaya Saputra

Program Pendidikan Vokasi, Universitas Indonesia
Korespondensi penulis: Syahfrina Khalisa Irawan. *Email: syahfrina1602@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v20i4.2968